

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 Склад медицинских расходных материалов

Обучающийся

К.Д. Чижевский

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Л.Н. Грицкив

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

Консультанты

канд.экон.наук, доцент, О.В. Зимовец

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

канд.техн.наук, доцент, Д.С. Тошин

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

д-р техн.наук, С.Н. Шульженко

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

В.Н. Чайкин

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

канд.экон.наук, доцент, А.Е. Бугаев

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

канд.техн.наук, А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2023

Аннотация

Бакалаврская работа состоит из: пояснительная записка – 74 листа, таблиц – 15, рисунков – 21, источников – 36, приложений – 6; графический материал – 8 листов А1.

В разделах данной выпускной квалификационной работы выполнены основные расчеты, описаны решения и технологии, связанные со строительством склада медицинских расходных материалов в г. Тольятти.

Здание запроектировано каркасное, конструкции каркаса из стали. Строительный объем склада – 9787 м³.

Разработаны объемно-планировочное решение, а также выполнен теплотехнический расчет стены и кровли здания. Инструментами ПК «ЛИРА-САПР» подобраны сечения основных элементов фермы и произведена проверка сечений по группам предельных состояний.

Разработана техкарта в 3 разделе работы на монтаж несущих элементов покрытия проектируемого объекта. Графическая часть содержит стройгенплан, календарный план. В экономическом разделе работы выполнен сметный расчет по объекту и объектные сметы. В 6 разделе представлены разработанные мероприятия, связанные с обеспечением безопасности проектируемого здания (пожарной и экологической).

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1 Исходная информация	8
1.2 Планировочная организация земельного участка	9
1.3 Объемно-планировочное решение здания	11
1.4 Конструктивное решение здания.....	11
1.5 Теплотехнический расчет	13
1.6 Инженерные системы.....	18
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	19
2.1 Характеристика фермы	19
2.2 Определение нагрузок.....	20
2.2.1 Постоянные нагрузки	20
2.2.2 Временные нагрузки	21
2.3 Статический расчет фермы.....	26
2.4 Результаты статического расчета.....	29
2.5 Подбор сечения.....	29
2.6 Расчет и конструирование узлов.....	32
3 Технология строительства.....	33
3.1 Область применения.....	33
3.2 Технология и организация выполнения работ	34
3.2.1 Требования к законченности предшествующих работ	34
3.2.2 Определение потребности в основных строительных конструкциях	34
3.2.3 Описание техпроцесса	35
3.3 Требования к качеству и приемке работ	37
3.3.1 Входной контроль	37
3.3.2 Операционный контроль	38
3.3.3 Приемочный контроль.....	38

3.4	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность.....	38
3.4.1	Мероприятия по технике безопасности	38
3.4.2	Организация рабочих мест	39
3.4.3	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.....	40
3.4.4	Экологическая безопасность.....	41
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах	42
3.5.1	Подбор грузозахватных приспособлений.....	42
3.5.2	Подбор монтажного крана.....	42
3.5.3	Перечень машин, оборудования и инвентаря	44
3.6	Технико-экономические показатели.....	44
4	Организация строительства.....	46
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ	46
4.2	Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях	46
4.3	Подбор машин и механизмов для производства работ	46
4.4	Определение требуемых затрат труда и машинного времени	47
4.5	Разработка календарного плана производства работ	47
4.5.1	Определение нормативной продолжительности строительства ...	47
4.5.2	Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов	48
4.6	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	49
4.6.1	Временные здания	49
4.6.2	Склады.....	50
4.6.3	Водоснабжение	51
4.6.4	Сети электроснабжения	54
4.7	Проектирование стройгенплана.....	56
4.8	Технико-экономические показатели ППР.....	57
5	Экономика строительства.....	59
5.1	Пояснительная записка	59

5.2 Проектные работы	60
5.3 Техничко-экономические показатели объекта строительства.....	61
6 Безопасность и экологичность объекта.....	62
6.1 Характеристика технического объекта	62
6.2 Идентификация профессиональных рисков	62
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	62
6.4 Пожарная безопасность	63
6.5 Экологическая безопасность	63
Заключение	67
Список используемой литературы и используемых источников	69
Приложение А	75
Приложение Б.....	77
Приложение В	89
Приложение Г	94
Приложение Д	126
Приложение Е.....	130

Введение

Темой выпускной квалификационной работы является «Склад медицинских расходных материалов».

Целью бакалаврской работы является проектирование, расчет и конструирование основных несущих элементов промышленного здания в городе Тольятти в соответствии с заданием.

«Любое здание должно соответствовать следующим основным требованиям:

- функциональным (функционально-технологическая целесообразность);
- техническим (целесообразность технических решений);
- эстетическим (архитектурно-художественная выразительность);
- экономическим (экономическая целесообразность)» [15].

Проектируемый склад планируется расположить в Автозаводском районе города Тольятти на пересечении улиц Борковская и Северная.

Проектируемый объект размещается в промышленной зоне города Тольятти.

«Объемно-планировочные и конструктивные решения следует принимать такие, которые позволяют изменять и совершенствовать технологический процесс без реконструкции самого здания» [15].

Медицинские расходные материалы имеют широкую классификацию (перевязочные материалы, одноразовые инструменты, медицинские маски, смотровые перчатки, дезинфицирующие и антисептические средства и др.) и их используют во всех сферах здравоохранения. В городе Тольятти расположено большое количество поликлиник, больниц, лабораторий, диагностических центров. От наличия медицинских расходных материалов напрямую зависит результат выполнения обязанностей медперсонала и качество оказываемой помощи пациентам.

Актуальность данной темы заключается в том, что строительство склада медицинских расходных материалов позволит обеспечить запас необходимых расходных материалов для медицинских учреждений города.

На основании цели, определены следующие задачи выпускной квалификационной работы:

- закрепить теоретические знания, полученные при изучении дисциплин специализации;
- описать архитектурно-планировочные и конструктивные решения проектируемого здания;
- выполнить конструктивные расчеты;
- составить технологическую карту на отдельный вид работ;
- разработать стройгенплан и календарный план;
- выполнить экономические расчеты на основе УПСС Самарской области;
- разработать мероприятия с точки зрения безопасности и экологичности объекта;
- выполнить графическую часть в соответствии с заданием.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходная информация

«Объект строительства» [9] по заданию бакалаврской работы – склад медицинских расходных материалов.

«Район строительства» [9] – Самарская область, Автозаводский район, г. Тольятти.

«Климатический район» [31] строительства – «II В» [31].

«Уровень ответственности» [15] – КС-2 «нормальный» [15].

«Категория здания по взрывопожарной опасности и пожарной опасности» [32] – «взрывопожароопасные» [30].

«Степень огнестойкости здания» [30] – «II» [30].

«Класс конструктивной пожарной опасности» [30] – «С0» [30].

«Класс функциональной пожарной опасности» [30] – «Ф5.2» [30].

«Класс пожарной опасности конструкций» [15] – «К0 (непожароопасные)» [15].

«Степень долговечности» [15] – «срок службы не менее 50 лет» [15].

Размеры здания: в осях – 24,0×48,5 м; высота – 8,0 м. Количество этажей – 2.

Рельеф участка – спокойный. Уровень грунтовых вод: на глубине 4,05 м от уровня земли.

Грунты:

– растительный слой (мощность слоя – 0,15 м);

– ИГЭ 1: «суглинки тугопластичные» [15] (мощность слоя – 2,4 м);

– ИГЭ 2: «глины текучие» [15] (мощность слоя – 1,5 м);

– ИГЭ 3: пески средней крупности (мощность слоя – 2,0 м).

В соответствии с СП 131.13330.2020 приняты следующие «климатические параметры холодного периода года» [31]:

- «продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$ – 196 сут.» [31],
 - «средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$: $-4,7^{\circ}\text{C}$ » [31],
 - «температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92: -27°C » [31],
 - «температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92: -31°C » [31],
 - «абсолютная минимальная температура воздуха: -43°C » [31],
 - «преобладающее направление ветра за декабрь - февраль – В» [31].
- «Климатические параметры теплого периода года» [31]:
- «средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца: $27,5^{\circ}\text{C}$ » [31],
 - «абсолютная максимальная температура воздуха: 40°C » [31],
 - «преобладающее направление ветра за июнь - август – З» [31].

Город Тольятти находится в IV снеговом районе, $S = 2,0$ кПа, ветровой район – III, $w_0 = 0,38$ кПа.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Земельный участок под проектируемым складом медицинских расходных материалов размещается в промзоне города Тольятти, вблизи пересечения улиц Северной и Борковской со стороны металлобазы «Мир Металла».

Ситуационный план участка строительства изображен на рисунке 1.

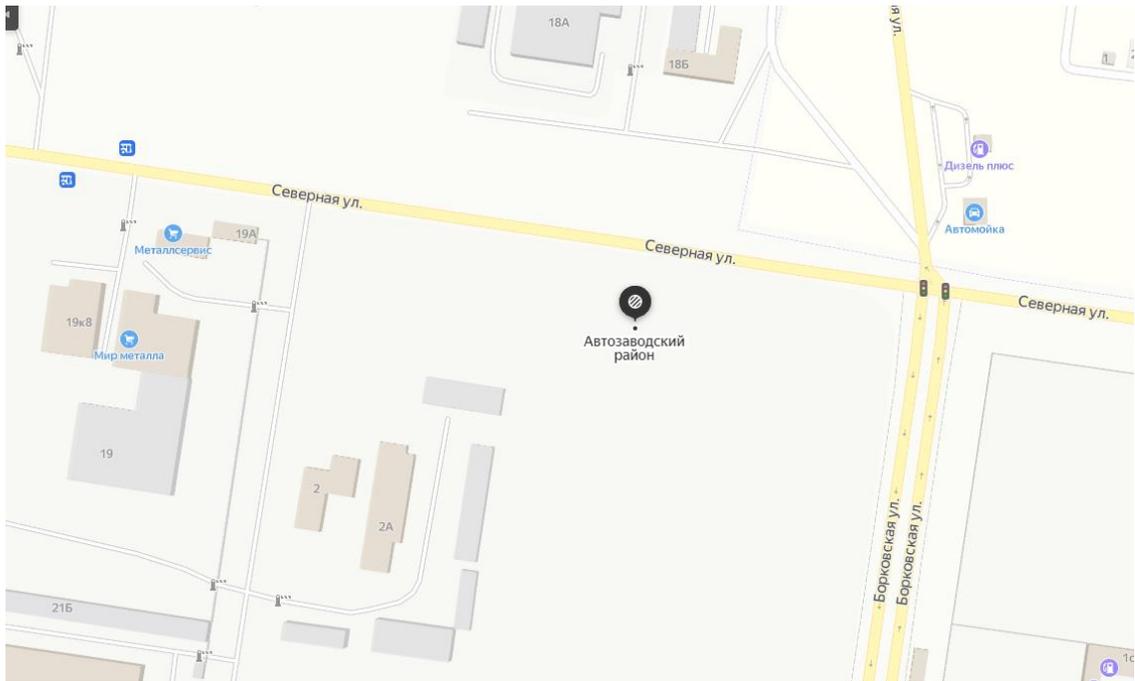


Рисунок 1 – Ситуационный план участка строительства

На территории планируется размещение следующих зданий, сооружений и площадок: двухэтажное здание склада, пост охраны, открытая парковка для автомобилей. Покрытие внутриплощадочных дорог – асфальтобетонное.

Технико-экономические показатели участка указаны в таблице 1.

Таблица 1 – ТЭП к генплану

Наименование показателей	Ед. изм.	Показатель
Площадь территории	га	0,62
«Площадь застройки» [30]	м ²	1164
Площадь дорог, парковки	м ²	2158,06
«Площадь озеленения» [27]	м ²	2869,44
«Плотность застройки» [30]	%	18,8
Коэффициент озеленения	–	0,46
«Коэффициент использования территории» [27]	–	0,54
Количество парковочных мест	шт.	22

В таблице А.1 в приложении А представлена ведомость элементов озеленения территории вокруг застройки.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

В проектируемом здании, которое является складом медицинских расходных материалов, размещаются: складские и административные помещения, а также помещения инженерного обеспечения здания.

Здание в административной части двухэтажное, высота склада 8,0 м.

Размеры здания в осях – 24,0×48,5 м.

В проектируемом здании размещаются помещение основного склада, раздевалки, помещения котельной и компрессорной, охлаждаемый склад.

Количество помещений в складе – 23, в т.ч. санузлы и душевые – 6, административных – 2.

Высота 1 этажа– 3,3 м.

Высота основного склада – 5,0 м.

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная система здания – связевый каркас; стальной каркас выступает в качестве несущей системы.

Здание разделено деформационным швом в осях 3-4 на два блока (основной склад и административно-бытовой блок с котельной).

Плоская ферма, перекрывающая пролет 24 м, является в проектируемом складе основным несущим элементом конструкции. Также каркас состоит из металлических колонн и стальных балок перекрытия.

С целью обеспечения «огнестойкости» [32] здания в соответствии с СП 2.13130.2020 [23] на элементы каркаса нанесена огнезащитная краска Pirocor.

Фундаменты в здании под металлические колонны запроектированы как монолитные железобетонные столбчатые.

Бетон для фундаментов выбран тяжелый класса В25 со стержневой арматурой класса А500С (ГОСТ 34028-2016), а также В500 (ГОСТ Р 52544-2006). Спецификация фундаментов описана в таблице А.2 в приложении А.

В качестве обшивки наружных стен проектируемого склада выбраны сэндвич-панели, толщиной 150 мм.

В осях 3-4 спроектирована из пенобетонных блоков (200 мм).

Перегородки – гипсокартон 120 мм по металлическому каркасу.

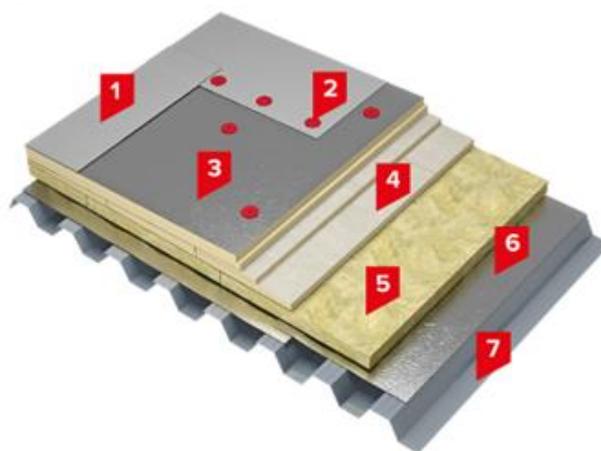
Технические помещения проектируемого здания ограждаются перегородками, выполненными из керамического кирпича толщиной 120 мм.

Перекрытия уложены на балки. Высота монолитного перекрытия – 300 мм, толщина – 120 мм.

Опорные элементы каркаса (колонны) выполнены из стали С255 по ГОСТ 10704-9. К установке приняты колонны из «прокатного горячекатанного двутавра» [25] по ГОСТ Р 57837-2017.

В качестве покрытия предлагается применить утепленный профилированный настил по прогонам из прокатного горячекатаного швеллера по ГОСТ 8240-97 из стали С255 по ГОСТ 10704-91.

Схематично состав покрытия показан на рисунке 2.



- 1 – полимерная мембрана LOGICROOFV-RP; 2 – система механического крепления ТЕХНОНИКОЛЬ; 3 – плиты теплоизоляционные LOGICPIRPROF Ф/Ф;
4 – плиты теплоизоляционные клиновидные LOGICPIRSLOPE;
5 – плиты из каменной ваты ТЕХНОРУФ Н ПРОФ; 6 – паробарьер С Ф1000;
7 – стальной оцинкованный профлист

Рисунок 2 – Состав покрытия (кровля склада)

Предлагается запроектировать внутренний водосток кровли (34 воронки диаметром 160 мм).

Крыша проектируемого склада медицинских расходных материалов – малоуклонная ($i=0,025$), неэксплуатируемая бесчердачная.

Лестница запроектирована стальная со ступенями, приваренными к металлическим косоурам.

Ширина лестничного марша – 1050 мм; ширина ступеньки – 300 мм, высота – 150 мм.

Размеры площадки на 2 этаже по плану – 2450×1050 мм.

Высота лестничного ограждения, выполненного из металлических хромированных труб – 1200 мм.

Оконные блоки – с эффективным остеклением, двухкамерные стеклопакеты из ПВХ профиля, снижают уровень транспортного шума на 31 дБ (в закрытом помещении) и на 28 дБ (в режиме проветривания). Оконные блоки изготовлены на заводе пластиковых окон «Правильные окна», владеющим специализированным современным оборудованием для получения окон высочайшего качества.

Двери – деревянные ГОСТ 6629-88. Входные двери в здание склада – утепленные металлические с порошковой окраской, с врезным замком, с доводчиком и блоком вызова по ГОСТ 31173-2003 шириной 1300 мм. Дверь между помещением основного склада и административно-бытовым блоком противопожарная, с уплотнением, с устройством запираания.

Элементы заполнения проемов перечислены в спецификации (таблицы А.3, А.4 в приложении А).

Также в проекте предусмотрена установка ворот ВН-1 и ВН-2 высотой 4500 и 2860мм, соответственно, выполненных по ГОСТ 31174-2003.

1.5 Теплотехнический расчет

Для выполнения «теплотехнического расчета» [29] берем данные:

$t_{в} = 20^{\circ}\text{C}$ – «расчетная температура внутреннего воздуха» [29],

« $t_{н} = -4,7^{\circ}\text{C}$ – средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$,

$z_{от} = 196$ сут– продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$ » [31].

«Приведенное сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций следует принимать не меньше нормируемых значений» [29], то есть:

$$R_0 \geq R_0^{тр}, \quad (1)$$

где « R_0 – приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, $(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$ » [29];

« $R_0^{тр}$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$, следует принимать в зависимости от градусо-суток отопительного периода (ГСОП), $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}/\text{год}$, региона строительства и определять по таблице 3» [29].

«Условия эксплуатации ограждающих конструкций» [29], монтируемые на здании склада, приняты по параметру «А». Схематично сэндвич-панель показана на рисунке 3.

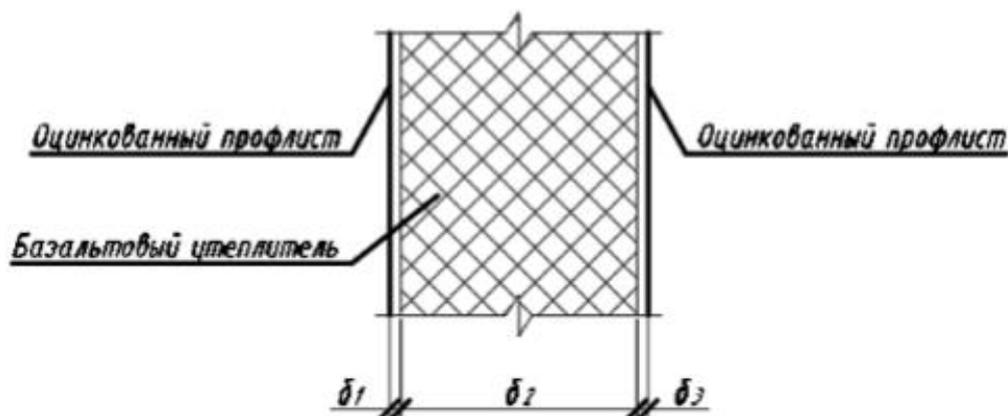


Рисунок 3 – Эскиз сэндвич-панели

Наружная стена склада состоит из слоев, указанных в таблице 2.

Таблица 2 – Состав многослойной ограждающей конструкции

Наименование слоя конструкции (материал)	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м °С)	Толщина слоя δ , мм
Оцинкованный профлист	$\lambda_1 = 0,58$	$\delta_1 = 0,5$
Утеплитель минвата	$\lambda_2 = 0,041$	$\delta_2 = x$
Оцинкованный профлист	$\lambda_3 = 0,58$	$\delta_3 = 0,5$

«Градусо-сутки отопительного периода, °С·сут/год, определяют по формуле

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot t_{\text{от}}, \quad (2)$$

где $t_{\text{от}}$, $t_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут/год, отопительного периода;

$t_{\text{в}}$ – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °С» [29].

Для нашего района строительства по формуле (2) находим:

$$\text{ГСОП} = (20 - (-4,7)) \cdot 196 = 4841,2 \text{ (}^\circ\text{С} \cdot \text{сут)}$$

«Значения для величин ГСОП, отличающихся от табличных, следует определять по формуле

$$R_0^{\text{ТР}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (3)$$

где ГСОП – градусо-сутки отопительного периода, °С·сут/год, для конкретного пункта;

a , b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным настоящей таблицы для соответствующих групп зданий, за исключением графы 6, для группы зданий в строках 1 и 2» [29].

По формуле (3) находим «расчетное сопротивление теплопроводности» [29]:

$$R_0^{TP} = 0,0002 \cdot 4841,2 + 1,0 = 1,97 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)}$$

Найдем толщину утеплителя.

$$R_0 = \frac{1}{a_B} + R_1 + R_2 + R_3 + \frac{1}{a_H} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{0,58} + \frac{\delta_2}{0,041} + \frac{0,0005}{0,58} + \frac{1}{23} \geq 1,97$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_2 = 150$ мм и определим R_0 .

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{0,58} + \frac{0,15}{0,041} + \frac{0,0005}{0,58} + \frac{1}{23} = 3,82 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

$R_0 > R_0^{TP}$, т.к. $3,82 > 1,97$, условие энергосбережения выполняется.

Ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче и позволяет уменьшить расходы на обогрев помещений и поддержание требуемой температуры внутреннего воздуха здания.

Согласно СП 50.13330.2012 [29] ограждающие конструкции кровли (рисунок 4) отнесены к классу «А» в условиях эксплуатации.



Рисунок 4 – Эскиз кровли

Покрытие кровли состоит из слоев, указанных в таблице 3.

Таблица 3 – Состав ограждающей конструкции кровли

Наименование слоя конструкции (материал)	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м °С)	Толщина слоя δ , мм
Оцинкованный профлист	$\lambda_1 = 0,50$	$\delta_1 = 0,5$
Паробарьер С Ф1000	$\lambda_2 = 0,04$	$\delta_2 = 2,0$
Плиты из каменной ваты ТЕХНОРУФ Н ПРОФ	$\lambda_3 = 0,04$	$\delta_3 = x$
Плиты теплоизоляционные клиновидные LOGICPIR SLOPE	$\lambda_4 = 0,025$	$\delta_4 = 30,0$
Плиты теплоизоляционные LOGICPIR PROF Ф/Ф	$\lambda_5 = 0,022$	$\delta_5 = 30,0$
Полимерная мембрана LOGICROOF V-RP	$\lambda_6 = 0,52$	$\delta_6 = 2,0$

Значения «градусо-сутки отопительного периода» [29] и «требуемого сопротивления теплопередаче» определены ранее.

Определяем требуемую толщину утеплителя из условия формулы (1).

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 + \frac{1}{\alpha_H}$$

$$R_0 = \frac{1}{12} + \frac{0,0005}{0,50} + \frac{0,002}{0,04} + \frac{\delta_3}{0,04} + \frac{0,030}{0,025} + \frac{0,030}{0,022} + \frac{0,002}{0,52} + \frac{1}{23} \geq 1,97$$

$$\delta_3 = \left(R_0^{TP} - R_1 - R_2 - R_3 - R_4 - R_5 - R_6 - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{1}{\alpha_H} \right) \cdot \lambda_3 =$$

$$= \left(1,97 - \frac{0,0005}{0,50} - \frac{0,002}{0,04} - \frac{0,030}{0,025} - \frac{0,030}{0,022} - \frac{0,002}{0,52} - \frac{1}{12} - \frac{1}{23} \right) \times$$

$$\times 0,04 = 0,031$$

Примем толщину утеплителя $\delta_3 = 50$ мм и определим R_0 .

$$R_0 = \frac{1}{12} + \frac{0,0005}{0,50} + \frac{0,002}{0,04} + \frac{0,050}{0,04} + \frac{0,030}{0,025} + \frac{0,030}{0,022} + \frac{0,002}{0,52} + \frac{1}{23} =$$

$$= 3,99(\text{м}^2 \cdot \text{°С})/\text{Вт}$$

$R_0 > R_0^{TP}$, т.к. $3,99 > 1,97$, условие энергосбережения выполняется.

Таким образом, принятая ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче и позволяет уменьшить расходы на обогрев помещений и поддержание требуемой температуры внутреннего воздуха.

1.6 Инженерные системы

Электроснабжение: осуществляется от местных электросетей через трансформаторную подстанцию. Для защиты людей от поражения электрическим током запланировано устройство защитного отключения. Предусмотрено наружное освещение прилегающей территории.

Системы связи: локальная вычислительная сеть, городская телефонная сеть, система вызовов, IP-телефония, а также электрочасификация.

Водоснабжение: предусмотрено от городских сетей. На 1 этаже запроектирована котельная, в которой будет приготавливаться горячая вода.

Канализация: отвод сточных вод осуществляется в городскую канализацию.

Теплоснабжение: осуществляется от теплового пункта, расположенного в котельной на 1 этаже. Параметры теплоносителя 150-70°C.

Вентиляция и кондиционирование: приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением. Для административных помещений, раздевалок и помещения охлаждаемого склада предусмотрено кондиционирование воздуха.

Системы охраны: автоматическая охранная сигнализация, охранное видеонаблюдение, системой контроля и управления доступом.

Выводы по разделу.

В данном разделе приняты объемно-планировочные и конструктивные решения проектируемого склада медицинских расходных материалов; разработана СПОЗУ, выполнен теплотехнический расчет. Архитектурно-планировочный раздел представлен также в графической части выпускной квалификационной работы (листы 1–4).

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Характеристика фермы

Основным несущим элементом конструкции проектируемого здания является стропильная ферма, перекрывающая пролет 24 м.

Ферма Ф-1 изготовлена по индивидуальному заказу из прокатного горячекатаного «равнополочного уголка» [25] по ГОСТ 8509-93, материал – сталь С255.

На рисунке 5 показана геометрическая схема рассчитываемой фермы.

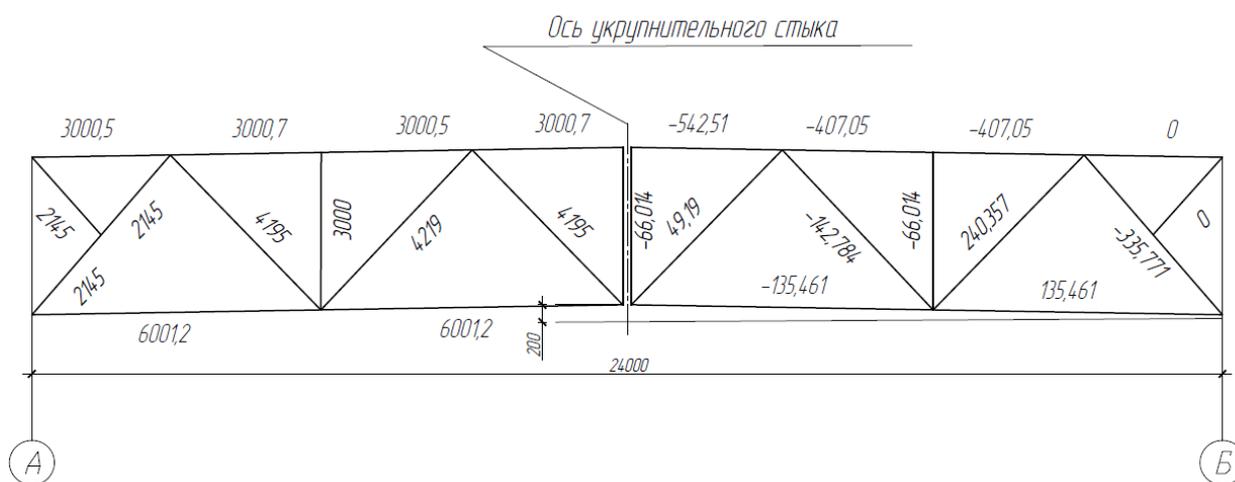


Рисунок 5 – Геометрическая схема фермы

Сопряжение между всеми несущими конструкциями каркаса помещения основного склада – шарнирное, кроме сопряжения колонны с фундаментами, которое принимается жестким.

Расчет и проектирование стропильной фермы каркаса производится с помощью программного комплекса «ЛИРА-САПР 2016».

2.2 Определение нагрузок

«В зависимости от продолжительности действия нагрузок следует различать постоянные P_d и временные (длительные P_l , кратковременные P_t , особые P_s) нагрузки» [26].

2.2.1 Постоянные нагрузки

«К постоянным нагрузкам следует относить:

- вес частей сооружений, в том числе несущих и ограждающих строительных конструкций;
- вес и давление грунтов (насыпей, засыпок), горное давление;
- гидростатическое давление» [26].

Собственный вес фермы в программе назначается автоматически.

«Коэффициент надежности по нагрузке γ_f » [26] равен 1,05, т.к. «конструкции сооружений» [26] – «металлические» [26].

Плотность стали равна 78,5 кН/м³. Нагрузки, которые действуют на ферму от покрытия, собраны в таблице 4.

Таблица 4 – Нагрузки на 1 м² покрытия

«Нагрузка» [26]	«Нормативное значение нагрузки» [26], кН/м ²	«Коэффициент надежности по нагрузке γ_f » [26]	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Покрытие послойно: полимерная мембрана LOGICROOF V-RP	0,15	1,3	0,2
плиты «теплоизоляционные» [29] $\gamma=1,5$ кН/м ³ , $\delta=150$ мм	0,225	1,2	0,27
пароизоляция	0,05	1,3	0,065
профилированный настил $\delta=0,8$ мм	0,13	1,05	0,14
прогоны покрытия сплошные пролетом 6 м	0,08	1,05	0,085

Продолжение таблицы 4

«Нагрузка» [26]	«Нормативное значение нагрузки» [26], кН/м ²	«Коэффициент надежности по нагрузке γ_f » [26]	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Итого (с учетом коэффициента надежности по ответственности $\gamma_n=1$)	$0,635 \times 1 = 0,635$	–	$0,76 \times 1 = 0,76$

Нагрузка на узлы фермы от конструкции покрытия:

– нормативная:

$$P_1^H = 0,635 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} \cdot 6,0\text{м} \cdot 1,5\text{м} = 5,715 \text{ кН}$$

$$P_2^H = 0,635 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} \cdot 6,0\text{м} \cdot 3,0\text{м} = 11,43 \text{ кН}$$

– расчетная:

$$P_1 = 0,76 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} \cdot 6,0\text{м} \cdot 1,5\text{м} = 6,84 \text{ кН}$$

$$P_2 = 0,76 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} \cdot 6,0\text{м} \cdot 3,0\text{м} = 13,68 \text{ кН}$$

2.2.2 Временные нагрузки

«Нормативное значение равномерно распределенной нагрузки» [26] на покрытие склада составляет «0,7 кПа» [26].

«Коэффициенты надежности по нагрузке γ_f для равномерно распределенных нагрузок следует принимать:

1,3 – при нормативном значении менее 2,0 кПа» [26].

Таким образом, с учетом коэффициентов $\gamma_n = 1$ и $\gamma_f = 1,3$, расчетное значение составит:

$$0,7 \cdot 1 \cdot 1,3 = 0,91 \text{ кПа}$$

«Пониженные нормативные значения кратковременных нагрузок, определяются умножением их нормативных значений на коэффициент 0,35» [26].

Для города Тольятти «нормативные значения веса снегового покрова» [26] на 1 м² горизонтальной поверхности земли – «1,65 кН/м²» [26].

Для увеличения запаса прочности примем в расчете значение $S_g=2,0$ кН/м², как для IV снегового района.

« μ – коэффициент формы, учитывающий переход от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие» [26].

Склад медицинских расходных материалов запроектирован с двускатным покрытием, при этом угол наклона ската кровли менее 30°, а именно 1,5°. Следовательно, $\mu = 1$ [26].

«Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (4)$$

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

c_t – термический коэффициент;

μ – коэффициент формы, учитывающий переход от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие;

S_g – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли» [26].

Длительная часть составляет 50 % от полного значения. При этом коэффициенты c_e и c_t принимаются равными единице (влияние ветра и температурного режима эксплуатации здания в расчете «снеговой нагрузки» [26] не учтены).

$$S = S_g \cdot \mu \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n, \quad (5)$$

где «коэффициент надежности по нагрузке γ_f для снеговой нагрузки следует принимать равным 1,4» [26].

Тогда «снеговая нагрузка» [26] (полное значение) на горизонтальную проекцию покрытия, определенная по формуле (5), составит:

$$S = 2,0 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} \cdot 1 \cdot 1,4 \cdot 1 = 2,8 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}.$$

«Нормативное значение средней составляющей основной ветровой нагрузки w_m в зависимости от эквивалентной высоты z_e над поверхностью земли следует определять по формуле:

$$w_m = w_0 \cdot k(z_e) \cdot c, \quad (6)$$

где w_0 – нормативное значение ветрового давления;

$k(z_e)$ – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты z_e ;

c – аэродинамический коэффициент» [26].

Для г. Тольятти «нормативное значение ветрового давления» [26]:

$$w_0 = 0,38 \text{ кПа}$$

«Эквивалентная высота z_e определяется следующим образом.

Для зданий:

$$\text{при } h \leq d \rightarrow z_e = h.$$

d – размер здания (без учета его стилобатной части) в направлении, перпендикулярном расчетному направлению ветра (поперечный размер);

h – высота здания» [26].

Таким образом, в нашем случае $z_e = h = 8$, т.к. поперечный размер склада составляет 48,5 м.

«Значения параметров k_{10} и α для различных типов местностей» [26]:

$$\langle \alpha = 0,2 \rangle [26];$$

$$\langle k_{10} = 0,65 \rangle [26]$$

$$k(z_e) = k_{10}(z_e/10)^{2\alpha} \quad (7)$$

Определим «коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты z_e » [26], по формуле (7):

$$k(z_e) = 0,65 \cdot (8/10)^{2 \cdot 0,2} = 0,60$$

«Коэффициент надежности по нагрузке для основной и пиковой ветровых нагрузок следует принимать равным 1,4» [26].

«Аэродинамические коэффициенты» [26] для расчета принимаем в соответствии с таблицей В.2, представленной в СП 20.13330.2016.

Определяем w_m по формуле (6), результат в таблице 5.

Таблица 5 – Расчет «средней составляющей основной ветровой нагрузки» [26]

«Нормативное значение ветрового давления» [26], w_0	«Коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления» [26], $k(z_e)$	«Аэродинамический коэффициент» [26], c	«Нормативное значение средней составляющей основной ветровой нагрузки» [26], w_m , кПа
0,38	0,60	-1,0	$w_m^A = 0,38 \cdot 0,60 \cdot (-1,0)$ $= -0,228$
0,38	0,60	-0,8	$w_m^B = 0,38 \cdot 0,60 \cdot (-0,8)$ $= -0,183$
0,38	0,60	-0,5	$w_m^C = 0,38 \cdot 0,60 \cdot (-0,5)$ $= -0,114$
0,38	0,60	0,8	$w_m^D = 0,38 \cdot 0,60 \cdot 0,8 = 0,183$
0,38	0,60	-0,5	$w_m^E = 0,38 \cdot 0,60 \cdot (-0,5)$ $= -0,114$

«Нормативное значение пульсационной составляющей основной ветровой нагрузки w_g на эквивалентной высоте z_e необходимо определять следующим образом:

$$w_g = w_m \cdot \xi(z_e) \cdot \nu, \quad (8)$$

где $\xi(z_e)$ – коэффициент пульсации давления ветра;

ν – коэффициент пространственной корреляции пульсаций давления ветра» [26].

«Коэффициент пульсаций давления ветра» [26]:

$$\xi(z_e) = \xi_{10} \cdot (z_e/10)^{-\alpha} \quad (9)$$

«Значения параметров ξ_{10} и α для различных типов местностей» [26]:

« $\alpha = 0,2$ » [26];

« $\xi_{10} = 1,06$ » [26]

По формуле (9) найдем:

$$\xi(z_e) = 1,06 \cdot (8/10)^{-0,2} = 1,11$$

«Коэффициент пространственной корреляции пульсаций давления ν следует определять для расчетной поверхности сооружения или отдельной конструкции, для которой учитывается корреляция пульсаций».

При $p = 48,5$ м и $x = 8,0$ м. Тогда методом интерполяции $\nu = 0,7$.

По формуле (8) определяем w_g , результат в таблице 6.

Таблица 6 – Определение значения w_g [26]

«Нормативное значение средней составляющей основной ветровой нагрузки» [26], w_m , кПа	«Коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления» [26], $k(z_e)$	«Коэффициент пространственной корреляции пульсаций давления ветра» [26], ν	«Нормативное значение пульсационной составляющей основной ветровой нагрузки» [26], w_g , кПа
-0,228	1,11	0,7	$w_g^A = -0,228 \cdot 1,1 \cdot 0,7 = -0,320$
-0,183	1,11	0,7	$w_g^B = -0,183 \cdot 1,1 \cdot 0,7 = -0,255$
-0,114	1,11	0,7	$w_g^C = -0,114 \cdot 1,1 \cdot 0,7 = -0,160$
0,183	1,11	0,7	$w_g^D = 0,183 \cdot 1,1 \cdot 0,7 = 0,256$
-0,114	1,11	0,7	$w_g^E = -0,114 \cdot 1,1 \cdot 0,7 = -0,160$

Пульсационная нагрузка задается также и средствами ПК «ЛИРА-САПР 2016».

«Для различных участков покрытия (рисунок б) коэффициент c_e определяется по таблице В.3а ... в зависимости от направления средней скорости ветра» [26].

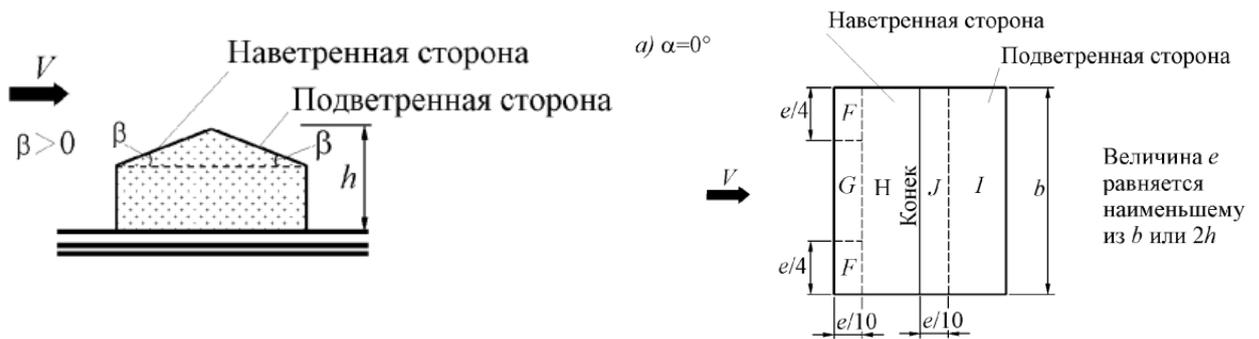


Рисунок 6 – Участки покрытия двускатной кровли для определения аэродинамического коэффициента

Уклон $\beta = 1,5^\circ$

$F = -1,8; G = -1,3; H = -0,7; I = -0,5; J = -0,5$

$w^F = 0,183 \cdot (-1,8) = -0,329$ кПа

$w^G = 0,183 \cdot (-1,3) = -0,238$ кПа

$w^H = 0,183 \cdot (-0,7) = -0,128$ кПа

$w^I = 0,183 \cdot (-0,5) = -0,092$ кПа

$w^J = 0,183 \cdot (-0,5) = -0,092$ кПа

2.3 Статический расчет фермы

Расчетная схема проектируемой фермы представляет собой плоскую систему, в которой пояса и элементы решетки шарнирно связаны друг с другом.

Расчет выполнен с использованием ПК «ЛИРА-САПР 2016».

Модель проектируемой фермы представлена на рисунках 7 и 8.

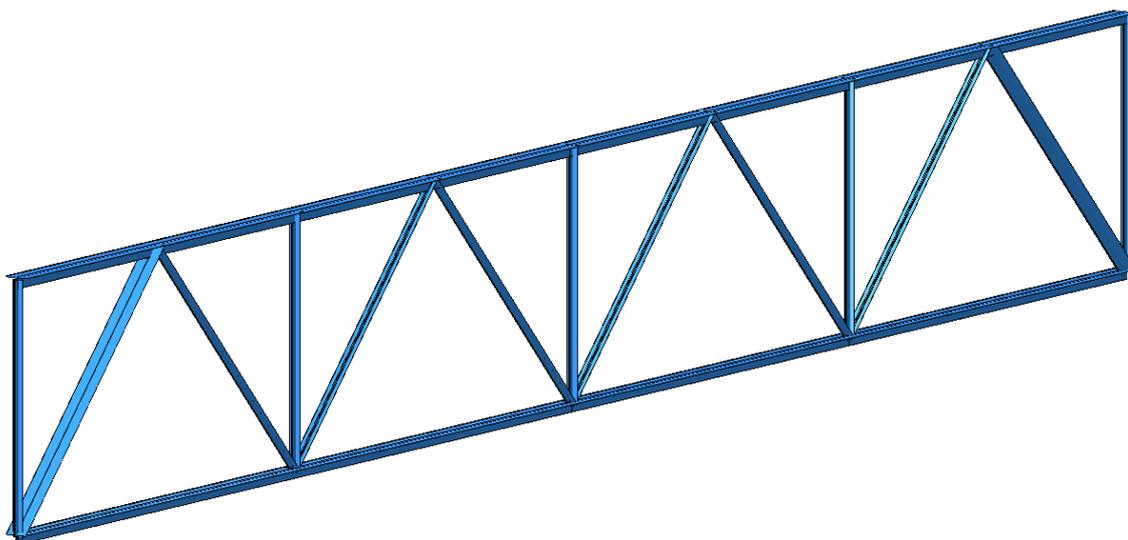


Рисунок 7 – Объемная КЭМ фермы

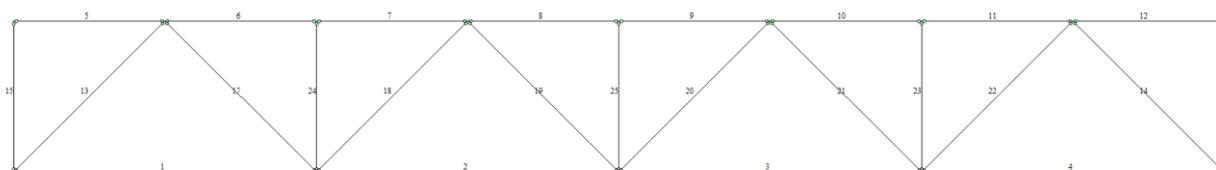


Рисунок 8 – Конечно-элементная модель фермы

Расчет в программе выполнен на «пульсационную составляющую ветровой нагрузки» [26]. «Ветровая нагрузка» [26] прикладывалась к узлам верхнего пояса фермы.

Расчет фермы выполнялся по РСУ. Были заданы нагрузки:

- 1 загрузка – «собственный вес» [26] и «постоянные» [26] нагрузки (рисунок 9);
- 2 загрузка – «ветровая нагрузка» [26] вариант № 1 (рисунок 10);
- 3 загрузка – «ветровая нагрузка» [26] вариант № 2 (рисунок 11);
- 4 загрузка – «снеговая нагрузка» [26] (рисунок 12);
- 5 загрузка – эксплуатационная нагрузка (рисунок 13);
- 6 загрузка – «пульсационная составляющая» [26] для 2 загрузки;
- 7 загрузка – «пульсационная составляющая» [26] для 3 загрузки.

При формировании таблицы РСУ учитывались группы
взаимоисключающих нагрузжений:

группа 1 для нагрузжений 2–3;

группа 2 для нагрузжений 6–7.

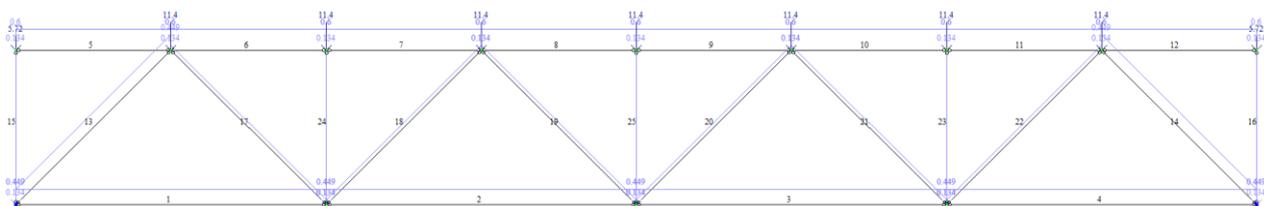


Рисунок 9 – Нагрузка по 1 нагрузжению

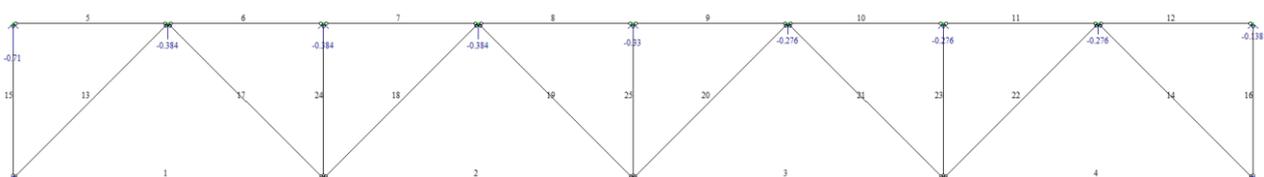


Рисунок 10 – «Ветровая нагрузка» [26] слева налево

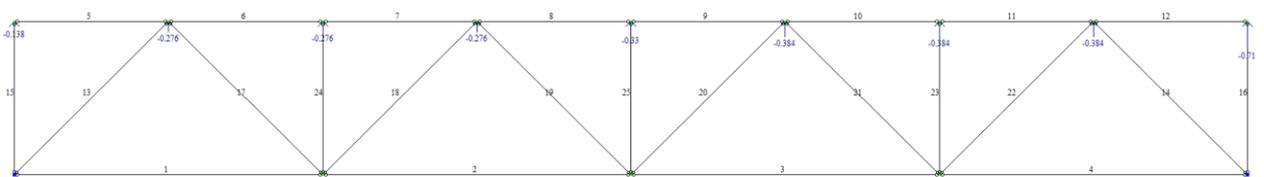


Рисунок 11 – «Ветровая нагрузка» [26] справа налево

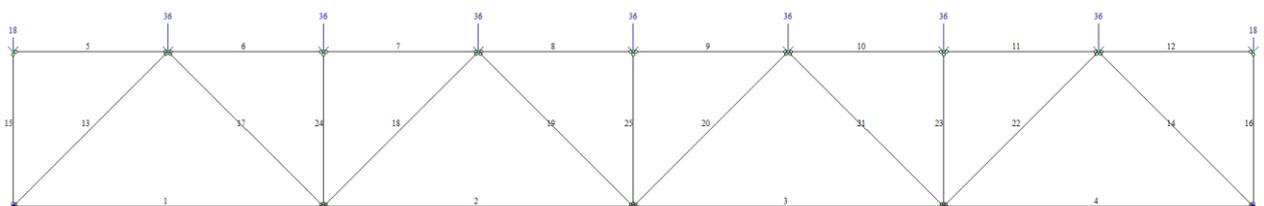


Рисунок 12 – Нагрузка по 4 нагрузжению

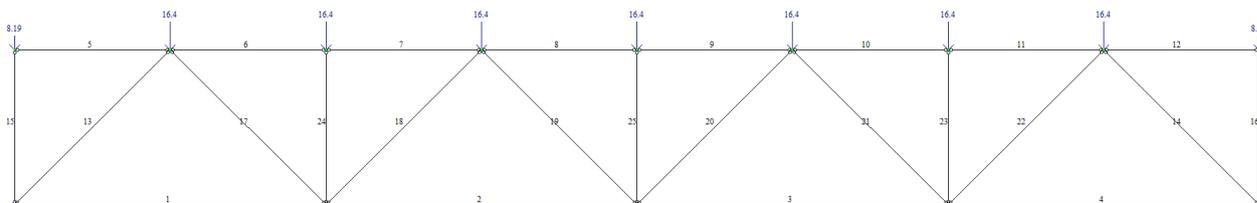


Рисунок 13 – Нагрузка по 5 загрузению

2.4 Результаты статического расчета

Генерация таблицы РСУ из ЛИРА-САПР представлена в виде таблицы Б.1 (приложение Б).

Проанализировав таблицу РСУ, выберем наиболее опасное загрузение для каждого из рассчитываемых элементов, для наглядности сведем результаты в таблицу 7.

Таблица 7 – Опасные загрузения из таблицы РСУ

Элемент	N, кН	M _y , кН·М	Q _z , кН
Нижний пояс КЭ 1	-135,461	0	-1,348
Верхний пояс КЭ 5...8	-542,51	0	0,9
Опорный раскос КЭ 13	-335,771	0	-0,674
Раскос КЭ 17	240,357	0	0,202
Раскос КЭ 18	-142,784	0	-0,202

2.5 Подбор сечения

Подбор элементов фермы выполнялся при помощи ПК «ЛИРА-САПР». На рисунках 14 и 15 представлены проверки подборов «по предельным состояниям 1-й и 2-й групп» [26].

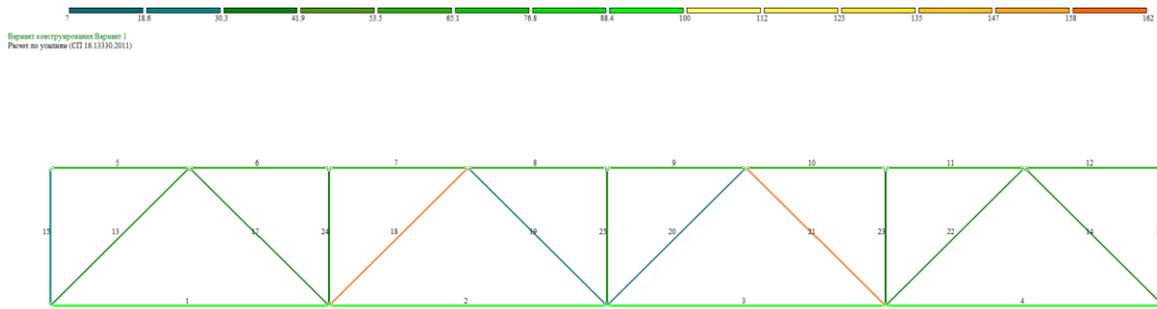


Рисунок 14 – Проверка по «предельным состояниям 1-й группы» [26]

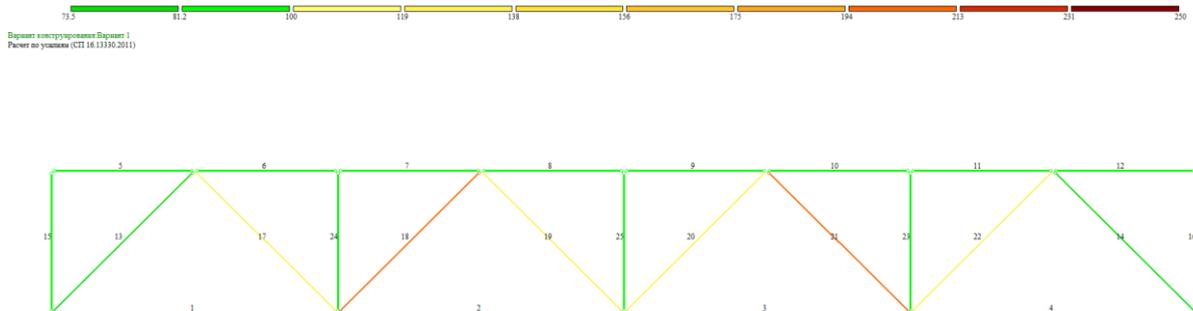


Рисунок 15 – Проверка по «предельным состояниям 2-й группы» [26]

Конструктивно принимаем сечения элементов фермы из равнополочных уголков: верхний пояс $150 \times 150 \times 10$ мм, нижний пояс $140 \times 140 \times 10$ мм, опорные раскосы $110 \times 110 \times 7$ мм, раскосы $90 \times 90 \times 6$ мм, стойки $60 \times 60 \times 4$ мм.

Проверка принятых сечений изображены на рисунках 16 и 17.

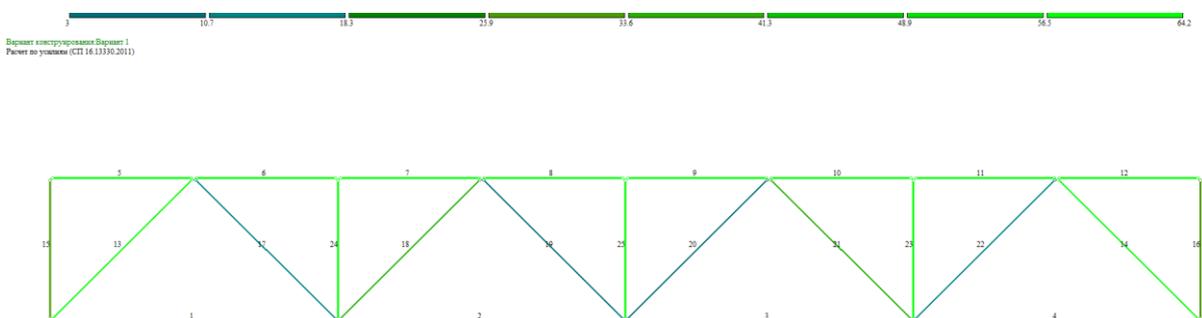


Рисунок 16 – Проверка по «предельным состояниям 1-й группы» [26]

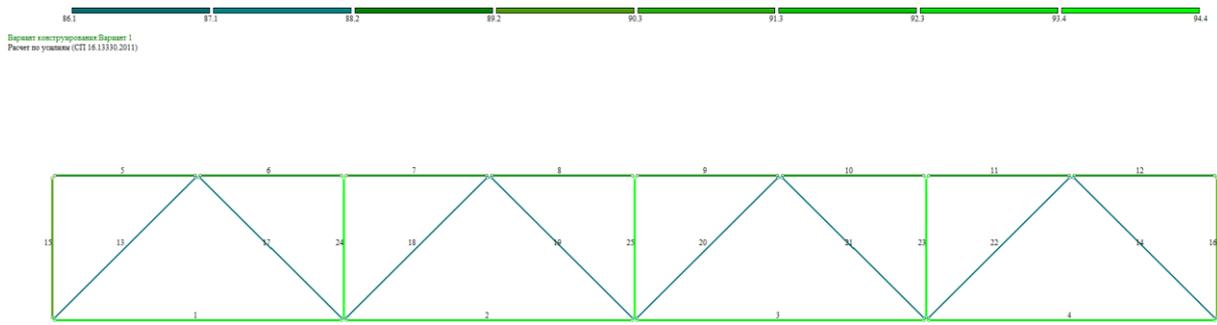


Рисунок 17 – Проверка по «предельным состояниям 2-й группы» [26]

Наибольший прогиб фермы от «нормативных нагрузок» [26] составил 18,41 мм. Согласно таблице Д.1 СП [26] «предельный прогиб» [26] составляет

$$\frac{l}{250} = \frac{24}{250} = 96 \text{ мм.}$$

На рисунке 18 представлена схема деформирования фермы.

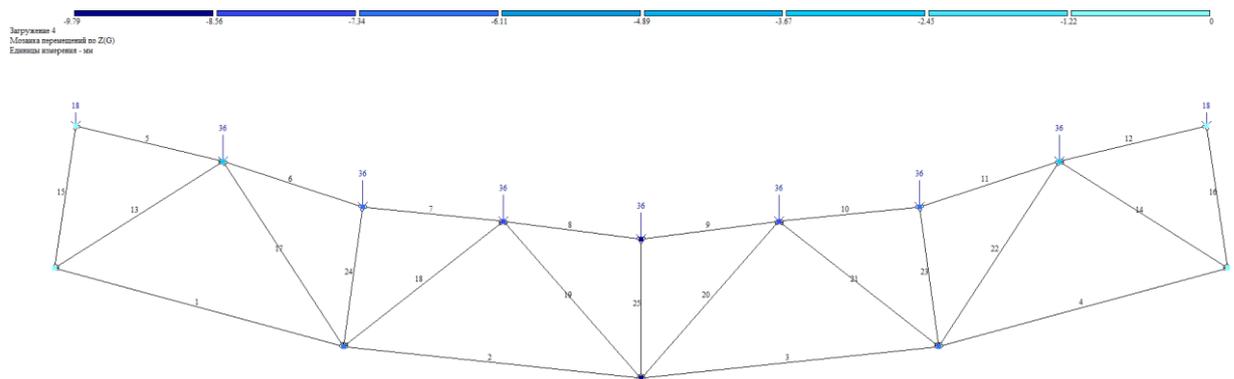


Рисунок 18 – Схема деформирования

Таким образом, несущая способность фермы по деформативности (по «предельным состояниям 2-й группы» [26]) обеспечена.

2.6 Расчет и конструирование узлов

Расчет произведем также при помощи ПК ЛИРА-САПР. Элементам и узлам стропильной фермы проектируемого склада программным комплексом присвоена соответствующая нумерация, показанная на рисунке 19.

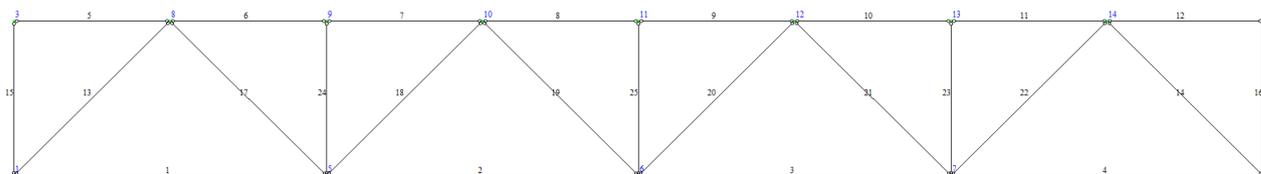


Рисунок 19 – Выгрузка схемы из ЛИРА

В приложении Б представлены рисунки Б.1-Б.4, а также таблицы Б.2-Б.9 с исходными данными и результаты подбора по различным узлам фермы, выгруженные в отчете из ПК ЛИРА.

Выводы по разделу 2.

На основании данных, полученных в результате расчета в программе «Лира-САПР», инструментами программного комплекса были подобраны сечения основных элементов фермы:

- верхний пояс: из спаренных уголков $150 \times 150 \times 10$ мм;
- нижний пояс: из спаренных уголков $140 \times 140 \times 10$ мм;
- опорный раскос: из спаренных уголков $110 \times 110 \times 7$ мм;
- раскосы фермы: из спаренных уголков $90 \times 90 \times 6$ мм;
- стойки фермы: из спаренных уголков $60 \times 60 \times 4$ мм.

Ферма прошла проверку по «предельным состояниям 2-й группы» [26], т.к. максимальный прогиб фермы составил 18,41 мм, что меньше предельного значения 96 мм.

Кроме того, в программе «Лира-САПР» была выполнена проверка сечений по «группам предельных состояний» [26]. Результат проверки показал, что несущая способность элементов обеспечена.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

«Технологическая карта» [8] проработана на монтаж несущих элементов покрытия склада медицинских расходных материалов.

Местонахождение площадки строительства: г. Тольятти, вблизи пересечения улиц Северной и Борковской.

Размеры здания в осях –24,0×48,5 м. Высота здания – 8,0 м. Несущая система склада – стальной каркас. Каркас здания состоит из металлических колонн, ферм пролетом 24 м. Основной несущий элемент конструкции – плоская ферма, перекрывающая пролет 24 м. Марка стали С255. Горизонтальные связи выполнены из спаренных прокатных равнополочных уголков.

Производство монтажных работ выполняется в теплое время года.

Продолжительность работ – в 1 смену по 8 ч.

Технологическая карта выполнена в соответствии со сводами правил, требованием по безопасности труда и обеспечения пожаробезопасности.

Спецификация сборных конструкций представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Спецификация сборных конструкций

Наименование	Марка	Кол-во	Размер элемента, м			Масса одного элемента, т
			длина	ширина (высота)	толщина	
Стропильная ферма Ф-1	индив. изгот.	7	24,0	3,2	–	2,34
Прогоны покрытия П-1	индив. изгот	60	6,0	0,18	–	0,0978
Горизонтальные связи ГС-1	индив. изгот	16	5,96	3,0	–	0,198

Объемы работ сведены в таблицу 9.

Таблица 9 – «Ведомость объемов работ» [7]

«Наименование работ» [7]	«Ед. изм.» [7]	«Кол-во (объем работ)» [7]
Монтаж стропильной фермы Ф-1	т	16,38
Монтаж прогонов покрытия П-1	т	5,87
Монтаж горизонтальной связи ГС-1	т	3,19

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требования к законченности предшествующих работ

«До начала монтажа ферм должны быть выполнены следующие работы:

- работы нулевого цикла;
- монтаж колонн;
- прокладка временных дорог и проездов из железобетонных плит;
- устройство стендов для укрупнительной сборки ферм;
- доставка элементов ферм на строительную площадку;
- доставка инвентарных приспособлений, инструмента и прочих материально-технических ресурсов, необходимых для монтажа ферм;
- укрупнительная сборка ферм;
- проведение инструктажа на рабочем месте; установка предупреждающих и запрещающих знаков безопасности» [33].

3.2.2 Определение потребности в основных строительных конструкциях

Для строительства проектируемого склада медицинских расходных материалов требуются строительные материалы и изделия. Для выбора количества строительных конструкций используем спецификацию. «Ведомость потребности в строительных конструкциях» [7] заполнена в табличной форме 10.

Таблица 10 – «Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [7]

«Работы»			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед.изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ» [7]
«Монтаж ферм» [7]	т	16,38	Фермы стальные с поясами из уголков равнополочных 150×10 и 140×10 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,34}$	$\frac{7}{16,38}$
«Монтаж прогонов» [7]	т	5,87	«Прогоны стальные из швеллера с параллельными гранями полок» [7] №18П	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0978}$	$\frac{60}{5,87}$
«Монтаж связей» [7]	т	3,19	Крестовые связи между поясами крайних ферм из уголков равнополочных 90×6 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,198}$	$\frac{16}{3,19}$

3.2.3 Описание техпроцесса

«До начала работ по монтажу ферм следует произвести их укрупнительную сборку в специально отведенных для этого местах. Укрупнительную сборку ферм производят в строгом соответствии с детализированными чертежами» [33].

«Монтаж металлических ферм осуществляется с помощью монтажного крана, способного обеспечить необходимую грузоподъемность на установленном вылете стрелы» [33].

«До подъема металлической фермы монтажники прикрепляют к ней инвентарные распорки, строповочный трос и оттяжки. Далее двое монтажников осуществляют строповку фермы.

Третий монтажник зацепляет за захваты стропы балансирной траверсы и дает команду машинисту крана натянуть стропы. При этом проверяется правильность положения крюков и захватов. Работу по удержанию фермы при

ее подъеме от раскачивания выполняют двое монтажников. По команде звеньевое машинист подает ферму к месту монтажа, останавливая ее на высоте 20-30 см от опорной поверхности. После этого звеньевой и монтажник-электросварщик подводят ферму к месту монтажа, ориентируясь по рискам» [33].

«Перемещение фермы и установка ее на опорные плоскости колонн производится по команде звеньевое, который находится на подмостях у одной из колонн. После предварительной выверки положения фермы электросварщик производит ее временное закрепление путем приварки фермы к опорной поверхности колонны как минимум на 50 % по каждому шву» [33].

На рисунке 20 показана установка и закрепление металлической фермы на опорах колонны.

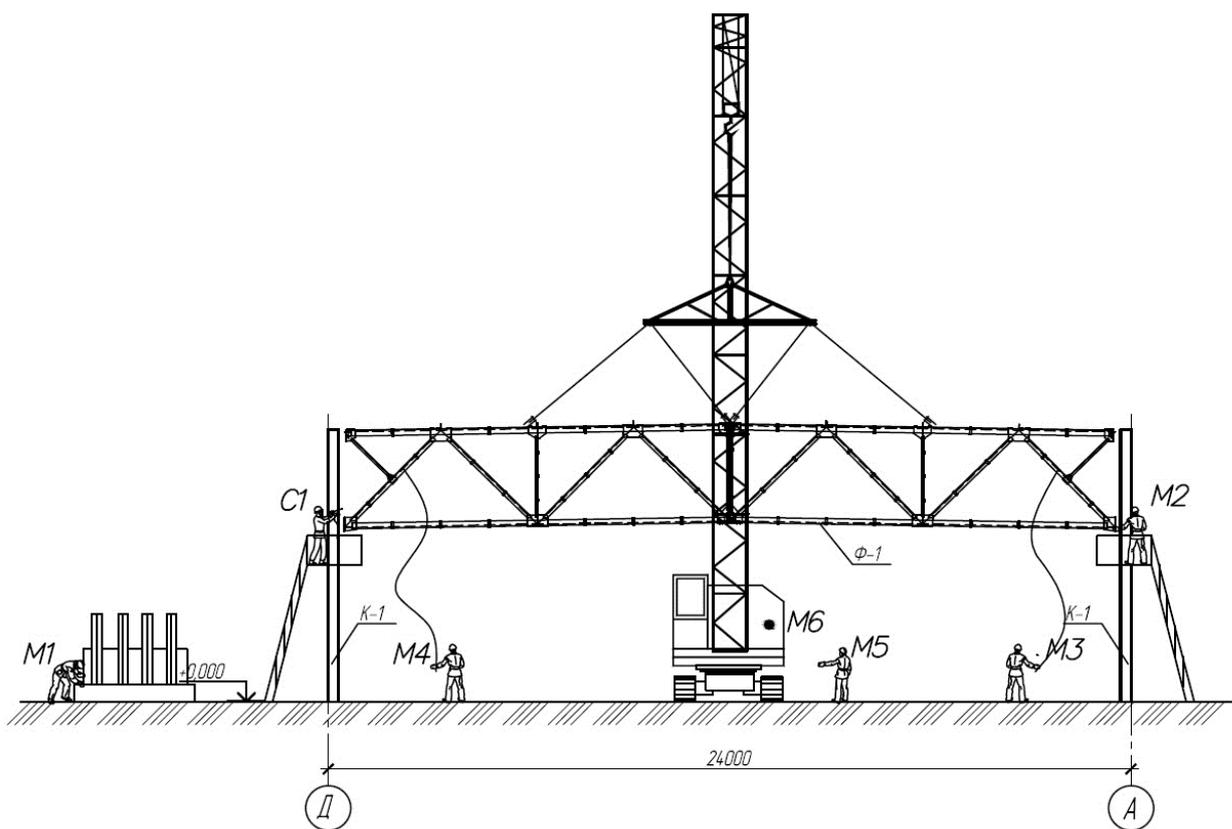


Рисунок 20 – Монтаж фермы на опорах колонны

«После выверки электросварщик производит окончательное закрепление фермы» [33].

«Расстроповку фермы следует производить после надежного её закрепления в проектном положении. Расстроповка фермы производится двумя монтажниками с земли посредством выдергивания штыря захвата тросом» [33].

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Согласно МДС 12-29.2006 «Контроль качества, предусматриваемый в технологической карте, состоит из:

- входного контроля проектной и технологической документации;
- входного контроля применяемых строительных материалов, изделий и конструкций;
- операционного контроля технологического процесса;
- приемочного контроля качества работ, смонтированных конструкций и оборудования, построенных зданий и сооружений;
- оформления результатов контроля качества и приемки работ» [8].

3.3.1 Входной контроль

«Входной контроль конструкций и комплектующих изделий» [33] проводят в соответствии с ГОСТ 24297-2013. Отвечающие за входной контроль работники проверяют по габаритам и количеству поступившие на площадку изделия, материалы и конструкции.

«Входной контроль проектной и технологической документации предусматривает проверку ее легитимности, комплектности и полноты, наличия исходных данных для выполнения строительного (технологического) процесса, перечня работ, конструкций и оборудования, показателей их качества» [8].

3.3.2 Операционный контроль

«Операционный контроль качества работ по монтажу» [33] «выполняют в процессе производства работ. Ответственными за качество выполняемых операций назначается мастер или прораб» [33].

По «операционному контролю» [8] составлена таблица В.1 (приложение В).

3.3.3 Приемочный контроль

«При приемочном контроле осуществляют проверку соответствия положения ферм положению, указанному в рабочих чертежах» [33].

Особенно тщательным требуется осмотреть места болтовых соединений.

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.4.1 Мероприятия по технике безопасности

При проведении работ требуется соблюдать:

- СП 49.13330.2010. Актуализированная редакция СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» [28];
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство» [20].

Рабочие места и подходы к ним должны быть освещены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.046-2014.

«Работодатели обязаны перед допуском работников к работе, а в дальнейшем периодически в установленные сроки и в установленном порядке проводить обучение и проверку знаний правил охраны и безопасности труда с учетом их должностных инструкций или инструкций по охране труда в порядке, определяемом Правительством Российской Федерации» [28].

Необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих «опасных и вредных производственных факторов» [2], связанных с характером работы:

- «расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более» [20];
- «передвигающиеся конструкции, грузы» [20];
- «обрушение незакрепленных элементов конструкций зданий и сооружений» [20];
- «падение вышерасположенных материалов, инструмента» [20];
- «опрокидывание машин, падение их частей» [20];
- «повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека» [20].

На участке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

Монтаж конструкций здания следует начинать, как правило, с пространственно-устойчивой части: связевой ячейки, ядра жесткости.

«Окраску и антикоррозионную защиту конструкций и оборудования в случаях, когда они выполняются на строительной площадке, следует производить, как правило, до их подъема на проектную отметку. После подъема производить окраску или антикоррозионную защиту следует только в местах стыков и соединений конструкций» [20].

3.4.2 Организация рабочих мест

«В процессе монтажа конструкций объекта монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания.

Запрещается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема и перемещения» [20].

«Навесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления, необходимые для работы монтажников на высоте, следует устанавливать на монтируемых конструкциях до их подъема» [20].

«Запрещается переход монтажников по установленным конструкциям и их элементам (фермам, ригелям и т.п.), на которых невозможно обеспечить требуемую ширину прохода при установленных ограждениях, без применения

специальных предохранительных приспособлений (натянутого вдоль фермы или ригеля каната для закрепления карабина предохранительного пояса)» [20].

«Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и оборудования до установки их в проектное положение» [20].

«При необходимости нахождения работающих под монтируемым оборудованием (конструкциями) должны осуществляться специальные мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих» [20].

«Элементы монтируемых конструкций или оборудования во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками» [20].

«Строповку конструкций и оборудования необходимо производить средствами, удовлетворяющими требованиям СП [28] и обеспечивающими возможность дистанционной расстроповки с рабочего горизонта в случаях, когда высота до замка средства превышает 2 м» [20].

3.4.3 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Положения Федерального закона от 22.07.2008 N 123 [32] обязательны для исполнения при строительстве.

Места производства работ «должны быть обеспечены средствами пожаротушения» [28].

«Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками» [28].

«Каждый рабочий должен знать свои обязанности при возникновении пожара и его тушении, уметь пользоваться средствами пожаротушения, быстро оповещать пожарную команду, пользуясь средствами связи» [33].

«Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками» [32].

«Все электротехнические установки по окончании работ необходимо выключать, а кабели и провода обесточивать» [33].

«Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации» [28].

«Сушка одежды и обуви должна производиться в специально приспособленных для этих целей помещениях, зданиях или сооружениях с центральным водяным отоплением либо с применением водяных калориферов. Устройство сушилок в тамбурах и других помещениях, располагающихся у выходов из зданий, не допускается» [33].

«Не разрешается накапливать на строительных площадках горючие вещества, их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте» [28].

«В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м» [28].

3.4.4 Экологическая безопасность

Мероприятия по охране окружающей среды осуществляются в соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

«Допуск строительной техники к производству работ осуществлять после проверки их на выброс вредных веществ при работе двигателей» [33].

«Следует систематически вывозить строительный мусор и отходы. Складеировать строительный мусор следует только в специально предназначенных для этого мусорных контейнерах» [33].

«Отходы после монтажа ферм утилизируются обычным способом способом как все подобные материалы на стройплощадках в специально отведенных местах» [33].

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

3.5.1 Подбор грузозахватных приспособлений

«Подбор грузозахватных приспособлений (стропы, траверса) производится с учетом подъема самого тяжелого и самого удаленного элемента» [7].

Ферма – самый тяжелый элемент.

Результат подобранных приспособлений приведен в таблице В.2 приложения В.

3.5.2 Подбор монтажного крана

При выборе типа и параметров монтажного крана будем руководствоваться принятым методом монтажа, размером и конфигурацией проектируемого склада медицинских расходных материалов, а также габаритами и массой монтируемых элементов, высотой склада, сроками и условиями строительства.

Выполним подбор крана.

«Грузоподъемность крана рассчитывается по формуле:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (10)$$

где $Q_э$ – масса монтируемого элемента (максимального), т;

$Q_{пр}$ – масса монтажных приспособлений, т;

$Q_{гр}$ – масса грузозахватного устройства, т» [7].

Определим «грузоподъемность» [7]:

$$Q_k = 2,34 + 0,512 = 2,852 \text{ т}$$

«Вылет стрелы крана» [7]: $L_{стр} = L_0/2 + 5 \text{ м} = 17 \text{ м}$

«Высота подъема крюка стрелового самоходного крана определяется по формуле

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \quad (11)$$

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м (высота до низа смонтированного элемента);

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности (1 м);

$h_э$ – высота элемента самого удаленного по высоте, м;

$h_{ст}$ – высота строповки» [7].

По требуемым параметрам подбираем кран стреловой гусеничный РДК-400 грузоподъемностью 25 тонн со стрелой 26 м без гуська.

Грузовая характеристика крана РДК-400 показана на рисунке 21.

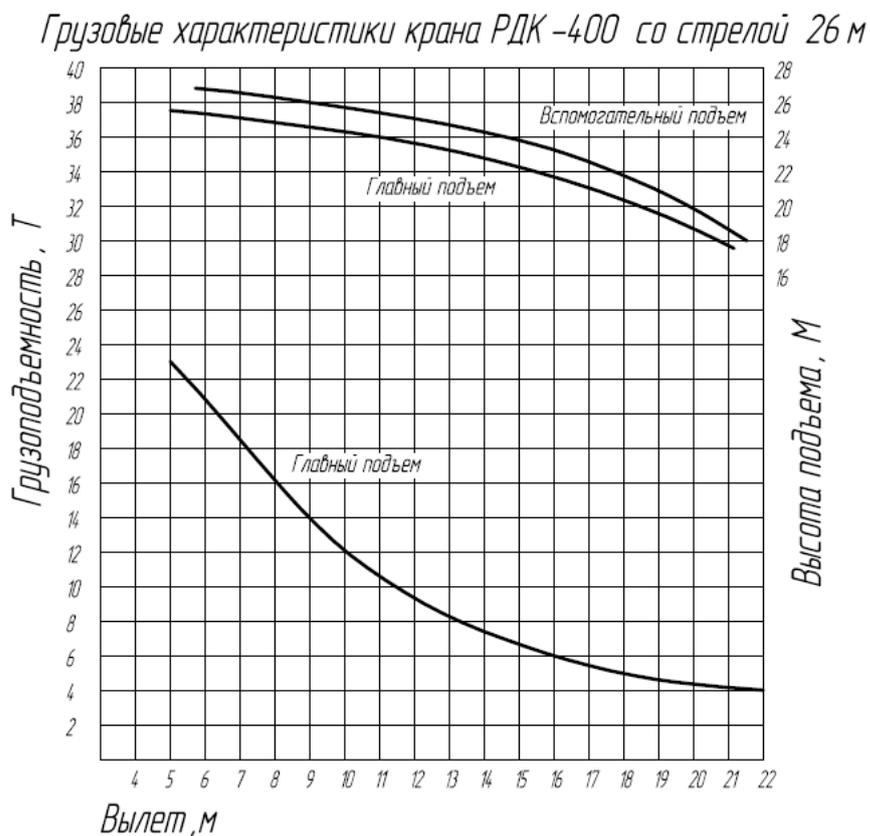


Рисунок 21 – «Грузовая характеристика» [7] крана РДК-400

По формуле (11) определяем:

$$H_k = 5 + 1 + 3,2 + 9,25 = 18,45 \text{ м}$$

Принимаем рабочий вылет стрелы $l_{\text{стр}} = 10\text{м}$.

Параметры крана РДК-400 представлены на рисунке В.1 в приложении В.

3.5.3 Перечень машин, оборудования и инвентаря

Перечень основных машин, инструментов, инвентаря, необходимых для работ по монтажу несущих элементов покрытия склада медицинских расходных материалов представлен в табличной форме в приложении В (таблица В.3).

3.6 Техничко-экономические показатели

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по сборникам Государственных элементных сметных норм. Нормы времени в ГЭСН приводятся в чел.-ч и маш.-ч.» [7].

«Трудоемкость i -го вида работ для заполнения в ведомость затрат труда и машинного времени (таблица В.4) рассчитывается по формуле (12):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{\text{вр}}}{8}, \text{ чел.-дн. (маш.-см.)}, \quad (12)$$

где $H_{\text{вр}}$ – норма времени на единицу объема работ, чел.-ч (маш.-ч);

V – объем работ, выраженный в натуральных единицах измерения (м^2 ; м^3 ; шт; т...);

8 – продолжительность смены, ч.» [7].

«Ведомость затрат труда и машинного времени» [7] составлена в таблице В.4 в приложении В.

Продолжительность монтажа ферм:

$$T_{\text{у.с}} = \frac{T_{\text{н}}}{N_{\text{ч}} \cdot N_{\text{см}}} = \frac{47,09}{5 \cdot 1} = 9,4; \text{ принимаем } T = 9 \text{ дн.}$$

Продолжительность монтажа горизонтальных связей:

$$T_{\text{г.с.}} = \frac{T_{\text{н}}}{N_{\text{ч}} \cdot N_{\text{см}}} = \frac{15,77}{3 \cdot 1} = 5,3; \text{ принимаем } T = 5 \text{ дн.}$$

Продолжительность монтажа прогонов:

$$T_{\text{пр.}} = \frac{T_{\text{н}}}{N_{\text{ч}} \cdot N_{\text{см}}} = \frac{10,35}{3 \cdot 1} = 3,45; \text{ принимаем } T = 3,5 \text{ дн.}$$

Основные технико-экономические показатели:

- «объем работ» [8] – 25,44 т;
- «продолжительность выполнения работ» [8] – 17,5 дней;
- «затраты труда» [8] – 73,21 чел.-дн.;
- «затраты машинного времени» [8] – 13,78 маш.-см.;
- «максимальное количество рабочих в день по графику» [7] – 6 чел.;
- выработка – 0,35 т/ чел.-дн.

Выводы по разделу.

В соответствии с методическими рекомендациями [8] подготовлена «технологическая карта» [8] на монтаж несущих элементов покрытия склада медицинских расходных материалов. Были составлены «ведомости объемов работ» [8] и «потребности в строительных конструкциях» [7], обозначены основные «требования к качеству и приемке работ» [8], произведена «калькуляция затрат труда и машинного времени» [7] на монтаж по разработанной карте. Перечислены «требования по безопасности труда, пожарной и экологической безопасности» [8].

4 Организация строительства

Характеристика проектируемого склада медицинских расходных материалов в г.Тольятти приведена в первом разделе работы.

В разделе содержится «проект производства работ» [9] в части организации строительства склада. «Технологическая карта» [8] выполнена в 3 разделе ВКР.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Ведомость объемов работ» [9] сформирована в таблицу Г.1 (приложение Г).

4.2 Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях

В таблице Г.2 (приложение Г) приводится «ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [7].

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

Подбор монтажного крана выполнен в предыдущем разделе.

В таблице В.2, приложение В, приведена «Ведомость грузозахватных приспособлений» [7].

Помимо крана для строительства проектируемого здания требуются другие «строительные машины и механизмы» [7], указанные в таблице Г.3 приложения Г.

4.4 Определение требуемых затрат труда и машинного времени

«Требуемые затраты труда и машинного времени» [7] определены по формуле (12). Расчеты трудоемкости сведены в «ведомость затрат труда и машинного времени» [7] (приложение Г, таблица Г.4).

4.5 Разработка календарного плана производства работ

4.5.1 Определение нормативной продолжительности строительства

Максимально допустимая «продолжительность строительства объекта» [19] определяется согласно СНиП [19].

Площадь проектируемого склада – 1164 м², строительный объем – 9787 м³.

Согласно СНиП 1.04.03-85 для здания из легких металлических конструкций размером 48×48×10,8 м (общий объем склада: $V_{\text{здания}} = 24883,2 \text{ м}^3$) определены следующие нормативные показатели продолжительности строительства: общая продолжительность: 6,6 месяцев; подготовительные работы: 0,6 месяца. Определяем нормативную продолжительность строительства склада методом экстраполяции.

Уменьшение объема здания составит:

$$\frac{24883,2 - 9787}{24883,2} \cdot 100\% = 60,67\%$$

«Уменьшение нормы продолжительности строительства равно» [19]:

$$62,6\% \cdot 0,3 = 18,2\%$$

«Продолжительность строительства с учетом экстраполяции будет равна» [19]:

$$T_{\text{норм}} = 6,6 \cdot \frac{100 - 18,2}{100} = 5,4 \text{ мес.} = 162 \text{ дн.}$$

Таким образом, нормативная продолжительность строительства склада медицинских расходных материалов составит 5,4 месяца или 162 дня.

4.5.2 Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов

«Под календарным планом понимается проектно-технический документ, устанавливающий последовательность, продолжительность и сроки производства работ. Календарный план входит в состав ПОС и ППР. Календарный план производства работ является главным разделом проекта производства работ» [7].

«В составе ППР разрабатываются:

- календарный план производства работ на строительство здания;
- график движения трудовых ресурсов;
- график движения основных строительных машин;
- график поступления основных строительных материалов, изделий и конструкций на объект» [7].

«Продолжительность выполнения i -й работ определяется по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дни,} \quad (13)$$

где T_p – трудоемкость i -го вида работ (чел.-дн);

n – численность рабочих в смену;

k – число смен работы звена (бригады)» [7].

«На основании календарного плана производства работ строится посуточный график поступления основных строительных материалов, изделий и конструкций на объект в виде линейной модели» [7].

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Временные здания

«Временные здания необходимы для обеспечения производственно-бытовых нужд на стройплощадке. По своему назначению временные здания подразделяются:

- на производственные;
- административные;
- санитарно-бытовые;
- складские» [7].

«Площади и количество временных зданий рассчитываются исходя из установленных нормативов по категориям управленческого персонала и рабочих» [7].

По календарному графику видно, что на площадке максимальное количество рабочих – 22 человека.

В таблице 11 показан расчет по работающим на стройплощадке.

Таблица 11 – Численность ИТР, служащих и МОП

«Категория работающих» [7]	«Численность работающих в процентном соотношении к максимальному количеству рабочих, %» [7]	«Численность, чел.» [7]
«ИТР	11	$22 \times 11\% = 2,42$ (3 чел.)
Служащие	3,6	$22 \times 3,6\% = 0,79$ (1 чел.)
МОП	1,5» [7]	$22 \times 1,5\% = 0,33$ (1 чел.)

«Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}} \text{» [7]} \quad (14)$$

$$N_{\text{общ}} = 22 + 3 + 1 + 1 = 27 \text{ чел.}$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} \text{ [7]} \quad (15)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 27 = 28 \text{ чел.}$$

В таблице 12 обозначена численность работающих по их категориям и количеству работающих в первую смену.

Таблица 12 – Численность работающих по их категориям

Категории работающих	Численность, чел.
Общая численность персонала (в день)	27
– в 1-ю смену	14
ИТР, охрана, МОП (в день)	5
– в 1-ю смену	3
Количество рабочих (в день),	22
– в 1-ю смену	11
– из них женщины	4

Расчет потребности во «временных зданиях административного, складского и санитарно-бытового назначения» [7] представлен в таблице Г.5 в приложении Г.

Контейнеры, которые принимаем к установке, перечислены в таблице Г.6 (приложение Г).

4.6.2 Склады

«Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций» [7].

«Склады делятся на открытые, закрытые и под навесом» [7].

«Запас материала на складе:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (16)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимого для строительства;

T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов, дни;

n – количество дней складирования в запас материала данного вида (в днях) на площадке;

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;

K_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода, $K_2 = 1,3$ » [7].

«Определяют полезную площадь для складирования данного вида ресурса по формуле:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2, \quad (17)$$

где q – норма складирования материала данного вида» [7].

«Определяют общую площадь склада с учетом проходов и проездов:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \text{ м}^2, \quad (18)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада (коэффициент на проходы и проезды)» [7].

Расчет складов сведен в таблицу Г.7 приложения Г.

4.6.3 Водоснабжение

«Временное водоснабжение и канализация на строительстве предназначены для обеспечения производственных, хозяйственных и противопожарных нужд» [14].

«Максимальный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{н}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{п}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \quad (19)$$

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

$q_{\text{н}}$ – удельный расход воды по определенному процессу, л;

$n_{\text{п}}$ – объем работ в сутки наибольшего водопотребления;

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

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену=8 часов» [7].

Определим расход воды на полив бетона:

$$Q_{\text{пб}} = \frac{q_{\text{п}} \cdot V_{\text{б}}}{3 \cdot t_{\text{п}}}, \quad (20)$$

«где $q_{\text{п}}$ – 750-1250 л/м³ – расход воды за все время полива в расчете на 1 м³ уложенной бетонной смеси» [7];

$V_{\text{б}}$ – объем бетона, за которым осуществляется уход в части полива распыленной водой, м³;

$t_{\text{п}}$ – продолжительность полива бетона, дн.;

3 – трехсменный режим полива.

$$Q_{\text{пб}} = \frac{1000 \cdot 284,928}{3 \cdot 10} = 9497,6 \frac{\text{л}}{\text{см}}$$

Ориентировочный «расход воды на производственные нужды» [7] в смену на охлаждение двигателей внутреннего сгорания (ДВС) крана:

$$Q = 8,2 \cdot q_{\text{охл}} \cdot N = 8,2 \cdot 30 \cdot 180 = 44280 \text{ л/см},$$

где $q_{\text{охл}} = 15 - 40$ л/л.с. в час – расход воды на охлаждение ДВС грузоподъемных кранов (на 1 л.с. мощности их двигателей в час);

N – суммарная мощность ДВС кранов, одновременно работающих в пиковый период, л.с.

Средний «расход воды на производственные нужды» [7] в смену на «мойку машин» [7] вычисляется по формуле:

$$Q_M = \frac{q_M \cdot T_{(M-C)}}{k_{CM}} = \frac{550 \cdot 10}{2} = 2750 \text{ л/см},$$

«где $q_M = 400 - 700$ л/маш.-сут. – расход воды на мойку машин, маш/сут» [7];

$T_{(M-C)}$ – количество машино-суток нахождения машин на объекте в пиковый период;

k_{CM} – количество смен работы спецтранспорта в сутки.

«Расход воды на производственные нужды» [7]:

$$Q_{пр} = \frac{1,2 \cdot (9497,6 + 44280 + 2750) \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} = 3,53 \text{ л/с}$$

«Рассчитывается максимальный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{ч}}{3600 \cdot t_{CM}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/сек} \quad (21)$$

где q_y – удельный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды;

q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего;

n_p – максимальное число работающих;

t_d – продолжительность пользования душем;

n_d – число людей пользующихся душем в наиболее загруженную смену» [7].

$$Q_{хоз} = \frac{20 \cdot 22 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 18}{60 \cdot 45} = 0,36 \text{ л/сек}$$

«Расход воды на наружное пожаротушение $Q_{пож}$ определяется в зависимости от назначения здания, его объема и класса функциональной пожарной опасности» [7].

Принимаем расход воды на пожаротушение 15 л/сек.

«Определяется требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/сек} \quad [7] \quad (22)$$

По формуле (22) «требуемый максимальный расход воды на стройплощадке» [7]:

$$Q_{\text{общ}} = 3,53 + 0,36 + 15 = 18,9 \text{ л/сек}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \quad (23)$$

где $Q_{\text{р}}$ – расчетная потребность в воде, л/с;

v – скорость воды в трубах (1,5-2,0 м/с для больших диаметров, 0,7-1,2 – для малых)» [7].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 18,9}{3,14 \cdot 2}} = 110 \text{ мм}$$

Принимаем условный диаметр временного водопровода 125 мм.

«Диаметр водопровода для пожаротушения должен быть не менее 100 мм» [7].

4.6.4 Сети электроснабжения

«Проектирование и организацию электроснабжения строительной площадки начинают с определения ее расчетной нагрузки, то есть величины необходимой электрической мощности трансформаторной подстанции. Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} \cdot P_{o.v.} + \sum K_{4c} \cdot P_{o.n.} \right), \text{ кВт}, \quad (24)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т.п., принимается 1,05-1,1;

$K_{1c}, K_{2c}, K_{3c}, K_{4c}$ – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы;

$P_c, P_T, P_{o.v.}, P_{o.n.}$ – установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «о.в.» и наружного «о.н.» освещения, кВт.

$\cos \varphi$ – коэффициенты мощности» [7].

«Ведомость установленной мощности силовых потребителей» [7] указана в таблице Г.8 (приложение Г).

В таблице Г.9, приложение Г, заполнена потребная мощность наружного освещения. Информация по внутреннему освещению отражена в таблице Г.10 приложения Г.

«Суммарная установленная мощность электроприемников» [7] составит:

$$P_p = 1,1 \cdot \left(\sum \frac{0,6 \cdot 88,94}{0,7} + \sum \frac{0,4 \cdot 0}{0,7} + \sum 0,8 \cdot 192,8 + \sum 1 \cdot 6,6 \right) = 260 \text{ кВт}$$

«Потребная мощность трансформатора:

$$P_{тр} = P_p \cdot K, \quad (25)$$

здесь $K = 0,8$ – коэффициент совпадения нагрузок» [7].

$$P_{тр} = 260 \cdot 0,8 = 208 \text{ кВт} \cdot \text{А}$$

Принимаем к установке на площадке КТП СКБ Мосстроя, мощность 320 кВА.

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле:

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \quad (26)$$

где $p_{уд}$ – удельная мощность, Вт/м²;

S – площадь площадки, подлежащей освещению, м²;

E – нормативная освещенность, лк;

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт» [7].

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 5476}{500} = 7 \text{ шт.}$$

Принимаем к установке 8 ламп прожектора EL-LENS-500 мощностью 500 Вт. Их можно смонтировать на четырех опорах по 2 лампы на каждой по углам стройплощадки.

4.7 Проектирование стройгенплана

«Строительный генеральный план (стройгенплан) – организационно-технологический документ, состоящий из графической и расчетной частей, регламентирующих состояние временной строительной инфраструктуры на строительной площадке при возведении или реконструкции зданий и сооружений» [14].

В бакалаврской работе разработан объектный строительный генеральный план на строительство склада медицинских расходных материалов.

«При проектировании строительного генерального плана, одной из важнейших и сложных задач является выбор и привязка монтажного крана, других строительных машин и механизмов» [12].

«Для того, чтобы стройгенплан в полной мере отвечал тем целям, для которых он предназначен, необходимо, чтобы его разработка велась с учетом местных условий строительства, возможностей строительных организаций, достижений и тенденций современного развития научно-технического

прогресса в области организации и управлением строительного производства» [12].

Стройгенплан выполнен на листе 8 в графической части работы.

4.8 Техничко-экономические показатели ППР

«Техничко-экономические показатели» [7].

«Объем здания» [7] – 9787 м³

«Общая площадь строительной площадки» [7] – 5476 м²

«Общая площадь застройки (здания)» [7] – 1164 м²

«Площадь временных зданий» [7] – 210,6 м²

«Площадь складов:

– открытых – 250 м²

– закрытых – 32,4 м²

– под навесом» [7] – 12 м²

«Общая трудоемкость работ» [7] – 1874 чел.-дн.

«Усредненная трудоемкость работ» [7] – 0,34 чел.-дн./м³

«Общая трудоемкость работы машин» [7] – 91 маш.-см.

«Количество рабочих на объекте:

– максимальное – 22 чел.

– минимальное – 1 чел.

– среднее – 12 чел.

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}}}, \quad (27)$$

где $\sum T_p$ – суммарная трудоемкость всех работ, с учетом подготовительных, санитарно-технических, электромонтажных, неучтенных;

$T_{\text{общ}}$ – общий срок строительства здания» [7].

$$R_{\text{ср}} = \frac{1874}{159} = 12$$

«Коэффициент неравномерности использования трудовых ресурсов» [7]:

$$K_n = \frac{R_{max}}{R_{cp}} = \frac{22}{12} = 1,83$$

«Продолжительность строительства:

- нормативная – 162 дня;
- фактическая» [7] – 159 дней

$$\text{Коэффициент застройки: } K_1 = \frac{S_{застр}}{S_{стр.пл.}} = \frac{1164}{5476} = 0,21$$

$$\text{Коэффициент использования площади: } K_2 = \frac{S_{застр} + S_{вр.зд.} + S_{дорог} + S_{скл}}{S_{стр.пл.}} = 0,39$$

Выводы по разделу 4

В данном разделе были разработаны «календарный план» [9] и «строительный генеральный план» [9] на строительство склада медицинских расходных материалов, которые входят в «проект производства работ» [9].

В ходе написания раздела определена трудоемкость, составлены ведомости объемов СМР, потребности в строительных материалах, конструкциях и изделиях.

Кроме того, были подобраны машины и механизмы, необходимые для возведения проектируемого склада.

При разработке стройгенплана были рассчитаны и запроектированы временные бытовые здания, склады. Выполнен расчет сетей водоснабжения и электроснабжения.

Определены ТЭП стройгенплана, с помощью которых определяется экономичность выбранного решения.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Каркас проектируемого склада медицинских расходных материалов в Автозаводском районе г. Тольятти выполнен из металла, с шагом колонн 6 м.

Здание запроектировано прямоугольной формы. Размеры в осях А-Д – 24,0 м, в осях 1-10 – 48,5 м. Высота объекта – 8,0 м.

Исходные данные по проектируемому зданию представлены в архитектурно-планировочном разделе.

Строительный объем склада – 9787 м³.

Благоустройство территории: площадки с асфальтобетонным покрытием – 1566,46 м²; парковка – 591,6 м².

В данном разделе расчет выполнен согласно «Методике определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства» [10] и «Методике 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» [11].

При расчетах применялась сметно-нормативная база:

- «Укрупненные показатели стоимости строительства» УПСС-2023.III по Самарской области» [34];
- «Справочник базовых цен на проектные работы для строительства на территории Самарской области» [22].

Текущие цены: по состоянию на 3 квартал 2023 года.

«Для определения полной сметной стоимости строительно-монтажных работ в объектный сметный расчет (объектную смету) могут быть включены

лимитированные затраты, нормативы которых установлены в процентах от сметной стоимости работ» [21]:

- «норматив затрат на строительство временных зданий и сооружений» [10] принимаем размере «2,7%» [10] согласно «Методике определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства» [10];
- «резерв средств на непредвиденные расходы и затраты» [11] – «3% для объектов капитального строительства производственного назначения» [11];
- налог на добавленную стоимость (НДС) в размере 20 % в соответствии с налоговым кодексом РФ.

«Сводный сметный расчет стоимости строительства» [21] здания и «объектные сметы» [21] представлены в табличной форме в приложении Д (таблицы Д.1-Д.4).

В результате расчета определена «сметная стоимость строительства» [21] склада медицинских расходных материалов – 60 059,17 т. р. с НДС. Стоимость 1 м³ строительства склада – 6137 р.

5.2 Проектные работы

«Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта» [22].

«Расчетная стоимость строительства определяется по укрупненным показателям, исчисленным на 1 м² общей площади или 1 м³ строительного объема, и проектируемой площади (строительного объема)» [22].

«Расчетная стоимость 1 м³» [34] – «4068 р.» [34].

«Категория сложности» [22] проектируемого объекта – 3.

Строительный объем склада медицинских расходных материалов – 9787 м³.

Стоимость строительства склада: $4068 \cdot 9787 = 39813,52$ т. р.

«Норматив (α) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта» [22] – 5,1 %.

«Стоимость проектных работ» [22]:

$$C_{\text{пр}} = \frac{39813,52 \cdot 5,1}{100\%} = 2030,49 \text{ т. р.}$$

5.3 Техничко-экономические показатели объекта строительства

Строительный объем – 9787 м³.

Общая «сметная стоимость строительства» [11] – 60 059,17 т. р. с НДС

«Сметная стоимость строительных работ» [11] – 54 704,54 т. р.

«Сметная стоимость монтажных работ» [11] – 2 844,95 т. р.

«Стоимость проектных работ» [11] – 2 030,49 т. р.

«Сметная стоимость строительства» [11] 1 м³ склада – 6,14 т. р. с НДС.

Выводы по разделу.

«Сметная стоимость строительства» [11] склада медицинских расходных материалов и объектные сметы были рассчитаны на основе действующих нормативных документов и с использованием справочного издания «Укрупненные показатели стоимости строительства» УПСС-2023.Ш» [34]. Определена «стоимость проектных работ» [22].

6 Безопасность и экологичность объекта

6.1 Характеристика технического объекта

«Объект строительства» [9] – склад медицинских расходных материалов в г.Тольятти.

«Технологический паспорт технического объекта» [1] обозначен в таблице Е.1 в приложении Е.

В таблице Е.1 обозначен технологический процесс – монтаж несущих элементов покрытия проектируемого склада медицинских расходных материалов, указаны используемые машины и оборудование, конструкционные и расходные материалы.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

При составлении таблицы Е.2 (приложение Е) проанализировали ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [2].

«Опасный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его травме.

Вредный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию» [6].

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

В таблицу Е.3 в приложение Е оформили результаты по обоснованию «методов и средств устранения (снижения) негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов» [1].

6.4 Пожарная безопасность

«Идентификация класса пожара и опасных факторов пожара» [1] описана в таблице 13.

Таблица 13 – «Идентификация классов и опасных факторов пожара» [1]

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [1]
склад медицинских расходных материалов	кран самоходно-стреловой РДК-400, сварочный аппарат АДД-2х2501, дрель электрическая МЭС 600, машина шлифовочная МПШ1-28	Е	«пламя и искры; тепловой поток» [1]	«образующиеся в процессе пожара осколочные фрагменты, крупногабаритные части разрушившихся транспортных средств, опасные факторы взрыва, возникающие вследствие происшедшего пожара, замыкание высокого электрического напряжения на токопроводящие части машин и оборудования» [1]

По «классу пожара» [1] подбирается средство пожаротушения.

«Технические средства обеспечения пожарной безопасности» [1] перечислены в таблице Е.4 (приложение Е).

«Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» [1] перечислены в таблице Е.5, приложение Е.

6.5 Экологическая безопасность

Мероприятия по охране окружающей среды прорабатываются в соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

В таблице 14 отображены результаты по «идентификации негативных

экологических факторов технического объекта» [1].

Таблица 14 – «Идентификация негативных экологических факторов технического объекта» [1]

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	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]
Склад медицинских расходных материалов (монтаж несущих элементов покрытия)	работа самоходно-стрелового крана, «монтаж конструкций» [28], «сварочные работы» [28]	«выбросы в атмосферу» [1]	отходы, полученные в процессе мойки транспорта	«образование отходов, мусора, загрязнение растительного покрова» [1]

«Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду» [1] сведены в таблицу 15.

Таблица 15 – «Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду» [1]

«Наименование технического объекта» [1]	Склад медицинских расходных материалов
«Мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу» [1]	допуск строительной техники после проверки на выброс вредных веществ при работе двигателей, содержание машин и механизмов в исправном состоянии для предотвращения выбросов в атмосферу, запрет на сжигание отходов
«Мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу» [1]	рациональное использование водных ресурсов

Продолжение таблицы 15

«Наименование технического объекта» [1]	Склад медицинских расходных материалов
«Мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу» [1]	«систематический вывоз строительного мусора и отходов, строительный мусор складировать только в специально предназначенных для этого мусорных контейнерах» [33], дальнейшее озеленение участка

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» [1] бакалаврской работы отражены техоперации монтажа несущих элементов покрытия, указаны «должности работников» [13], применяемое оборудование, машины и расходные материалы.

Проведена «идентификация возникающих профессиональных рисков» [1]. В качестве «опасных и вредных производственно-технологических факторов» [2] выделены:

- «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [2],
- «движущиеся машины и механизмы» [2],
- «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых объектов на работающего» [2],
- «электрический ток, вызываемый разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий» [2].

Разработаны «организационно-технические мероприятия по устранению (снижению) негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов» [1], а именно:

- «выполнение инструкций по охране труда» [16];
- установка устройств и СИЗ, предотвращающих падение работника;
- соблюдение предельной грузоподъемности транспортных средств;
- «соблюдение требований безопасности при монтаже наземных конструкций» [16];

- «допуск к работе работника, прошедшего обучение и обладающего знаниями в объеме предусмотренным техническим описанием данного оборудования и общими правилами безопасности» [16];
- «изоляция токоведущих частей электрооборудования, применение СИЗ, соблюдение требований охраны труда, применение ограждений, сигнальных цветов, табличек, указателей и знаков безопасности» [16] и другие.

Подобраны «средства индивидуальной защиты для работников» [1].

Разработаны «организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной» [1] и «экологической безопасности заданного технического объекта» [1], которые соответствуют действующим нормативным требованиям.

Заключение

В соответствии с заданием на выпускную квалификационную работу по теме «Склад медицинских расходных материалов», разработаны 6 разделов.

Здание склада запроектировано в промзоне г. Тольятти, вблизи пересечения ул. Северной и ул. Борковской.

Первый раздел ВКР (архитектурно-планировочный) представлен чертежами: СПОЗУ; 4 фасада здания; планы этажей, кровли; 2 разреза здания в продольном и поперечном направлениях, схема расположения элементов фундаментов. Выполнен теплотехнический расчет стены и кровли.

Во втором разделе, расчетно-конструктивном, выполнен расчет фермы 24 м. В ПК «ЛИРА-САПР 2016» подобраны сечения основных элементов фермы и получены результаты этого подбора. Несущая способность подобранных элементов обеспечена.

Ферма прошла проверку по «предельным состояниям по 2-й группе» [26].

В данной работе была разработана «технологическая карта» [8] на монтаж несущих элементов покрытия склада с выполнением сопутствующих расчетов, произведен подбор машин и механизмов, разработан график производства работ, выполнена схема организации работ.

Стройгенплан и календарный план на возведение склада разработан в разделе «Организация и планирование строительства». Фактическая продолжительность строительства склада медицинских расходных материалов составляет 159 дней. Общая площадь строительной площадки – 5476 м², площадь застройки (здания) – 1164 м².

Помимо представленных в графической части разделов были разработаны разделы экономики, безопасности и экологичности технического объекта.

Сметная стоимость строительства склада и объектные сметы были рассчитаны на основе действующих нормативных документов с применением

«укрупненных показателей стоимости строительства Самарской области» [34]. Сметная стоимость строительства 1 м³ склада составила 6136 р. с НДС.

В 6 разделе разработаны «мероприятия по устранению (снижению) негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов» [1], а также «мероприятия по обеспечению пожарной и экологической безопасности заданного технического объекта» [1], которые удовлетворяют действующим нормативным требованиям.

При написании работы использованы учебные, справочные и нормативные источники в соответствии с заданной темой.

Таким образом, все поставленные задачи были решены в полном объеме, а цель – проектирование склада медицинских расходных материалов – достигнута.

Практическая значимость проекта состоит в возможности использования результатов работы при проектировании аналогичных зданий.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина, Л. Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» : [Электронный ресурс]: электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2018. URL: <http://hdl.handle.net/123456789/8767> (дата обращения: 18.10.2023).
2. ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов по безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. // КонсультантПлюс : справочно-правовая система.
3. ГОСТ 21.501-2018. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений // КонсультантПлюс : справочно-правовая система.
4. ГОСТ 21.508-2020. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов // КонсультантПлюс : справочно-правовая система.
5. ГОСТ Р 58759-2019. Здания и сооружения мобильные (инвентарные). Классификация. Термины и определения // КонсультантПлюс : справочно-правовая система.
6. Колотушкин, В. В. Мероприятия по безопасности труда в строительстве : учебное пособие / В. В. Колотушкин, С. Д. Николенко, С. А. Сазонова. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 194 с. — ISBN 978-5-7731-0665-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93265.html> (дата обращения: 17.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
7. Маслова Н. В. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства» : электронное учебно-методическое пособие / Н. В. Маслова, В. Д. Жданкин. - Тольятти :

Изд-во ТГУ, 2022 - URL: <http://hdl.handle.net/123456789/25333>. - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1101-4. - Текст : электронный.

8. МДС 12-29.2006. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. // КонсультантПлюс : справочно-правовая система.

9. МДС 12-81.2007. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства и проекта производства работ. // КонсультантПлюс : справочно-правовая система.

10. Методика 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 г. N 332/пр // КонсультантПлюс : справочно-правовая система.

11. Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации : утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. N 421/пр // КонсультантПлюс : справочно-правовая система.

12. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс]: учеб. пособие. М.: Москва: Инфра-Инженерия, 2020. 176 с. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492>. (дата обращения: 23.09.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

13. Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов ОК 016-94 (ОКПДТР) (утв. Постановлением Госстандарта РФ от 26.12.94 N 367) (профессии рабочих) // КонсультантПлюс : справочно-правовая система.

14. Олейник, П. П. Организация строительной площадки : учебное пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. — 3-е изд. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-7264-2121-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения: 23.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

15. Плешивцев, А. А. Технология возведения зданий и сооружений : учебное пособие / А. А. Плешивцев. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 443 с. — ISBN 978-5-4497-0281-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 15.09.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

16. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 N 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» // КонсультантПлюс : справочно-правовая система.

17. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 16 июля 2007 года N 477 «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на строительных, строительномонтажных и ремонтно-строительных работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» // КонсультантПлюс : справочно-правовая система.

18. Сметные нормы на строительные работы // КонсультантПлюс : справочно-правовая система.

19. СНиП 1.04.03-85. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений // КонсультантПлюс : справочно-правовая система.

20. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. // КонсультантПлюс : справочно-правовая система.

21. Сорокина, И. В. Сметное дело в строительстве : учебное пособие / И. В. Сорокина, И. А. Плотникова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 196 с. — ISBN 978-5-4497-1794-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125024.html> (дата обращения: 01.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

22. Справочник базовых цен на проектные работы для строительства на территории Самарской области (2-я редакция) : утвержден 25.08.2003 Департаментом по строительству, архитектуре, жилищно-коммунальному и дорожному хозяйству Администрации Самарской области (346-р) / Самара, 2003 г. — 70 с.

23. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты (утв. Приказом МЧС России от 19.03.2020 N 194) // КонсультантПлюс : справочно-правовая система.

24. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям (утв. Приказом МЧС России от 24.04.2013 N 288 (ред. от 15.06.2022) // КонсультантПлюс : справочно-правовая система.

25. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* СП 16.13330.2017. Свод правил. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* (утв. Приказом Минстроя России от 27.02.2017 N 126/пр) (ред. от 31.05.2022) // КонсультантПлюс : справочно-правовая система.

26. СП 20.13330.2016. Свод правил. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (утв. Приказом Минстроя

России от 03.12.2016 N 891/пр) (ред. от 30.05.2022) // КонсультантПлюс : справочно-правовая система.

27. СП 42.13330.2016. Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* (утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30.12.2016 N 1034/пр) // КонсультантПлюс : справочно-правовая система.

28. СП 49.13330.2010. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования // КонсультантПлюс : справочно-правовая система.

29. СП 50.13330.2012. Свод правил. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (утв. Приказом Минрегиона России от 30.06.2012 N 265) (ред. от 15.12.2021) // КонсультантПлюс : справочно-правовая система.

30. СП 56.13330.2021. Свод правил. Производственные здания. СНиП 31-03-2001 (утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 27.12.2021 N 1024/пр) // КонсультантПлюс : справочно-правовая система.

31. СП 131.13330.2020. Свод правил. Строительная климатология. СНиП 23-01-99* (утв. и введен в действие Приказом Минстроя России от 24.12.2020 N 859/пр) (ред. от 30.05.2022) // КонсультантПлюс : справочно-правовая система.

32. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности : Федеральный закон от 22.07.2008 N 123 (ред. от 14.07.2022). // КонсультантПлюс : справочно-правовая система.

33. Типовая технологическая карта на монтаж металлических ферм на колонны. StandartGOST.ru : [сайт]. – URL: <https://standartgost.ru/g/pkey-14293788423/ТТК/> (дата обращения: 02.09.2023).

34. Укрупненные показатели стоимости строительства. УПСС-2023.III [Текст] / Журнал. – 2023 г.

35. Шишканова, В. Н. Определение сметной стоимости строительства : учебно-методическое пособие / В. Н. Шишканова. — Тольятти : ТГУ, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8259-1287-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/316862> (дата обращения: 18.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

36. LIRALAND : бесплатная версия, руководство пользователя, утилиты // lira.land : [сайт]. - URL: <https://lira.land/lira/2016-free.php/> (дата обращения 20.08.2023).

Приложение А

Дополнительный материал к «Архитектурно-планировочному разделу»

Таблица А.1 – «Ведомость элементов озеленения» [4]

«Наименование породы или вида насаждений» [4]	«Возраст, лет» [4]	«Кол.» [4]	«Примечание» [4]
Липа крупнолистная	5	19	с комом 0,8×0,8×0,6 м
Арония	2	6	саженец
Газон партерный	1	859,02	м ²

Таблица А.2 – «Спецификация «фундаментов» [3]

«Поз.»	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание» [3]
ФМ-1	1.412-2/77	фундамент монолитный ФМ-1	13	1687,5	–
ФМ-2	1.412-2/77	фундамент монолитный ФМ-2	10	2017,5	–
ФМ-3	1.412-2/77	фундамент монолитный ФМ-3	5	3000,0	–
ФМ-4	1.412-2/77	фундамент монолитный ФМ-4	2	4050,0	–

Таблица А.3 – «Спецификация элементов заполнения проемов» [3]

«Поз.»	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание» [3]
–	–	«Окна» [3]	–	–	–
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП Д1 1000-6000	5	–	Предусмотреть механическое открывание фрамуг
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП Д1 1000-4120	2	–	
ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП Д1 1500-2000	2	–	
ОК-4	ГОСТ 30674-99	ОП Д1 760-1300	1	–	
–	–	«Дверные блоки» [3]	–	–	–
ДН-1	ГОСТ 31173-2016	ДГ 2100-1500	1	–	–
Д-2	ГОСТ 475-2016	ДГ 2100-900	3	–	–

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание» [3]
Д-2л	ГОСТ 475-2016	ДГ 2100-900	5	–	–
Д-3	ГОСТ 475-2016	ДГ 2100-700	5	–	предусмотреть самозакрываю щуюся
Д-3л	ГОСТ 475-2016	ДГ 2100-700	3	–	предусмотреть самозакрываю щуюся

Приложение Б

Дополнительные сведения к «Расчетно-конструктивному разделу»

Таблица Б.1 – Таблица РСУ из ПК «ЛИРА-САПР 2016»

«№ элемента	№ сечения	Группа РСУ	Критерий	Усилия			№№ загрузж» [36]
				N (кН)	My (кН·м)	Qz (кН)	
1	1	A1	2	-135.461	0	1.347993	1 4 5
1	1	A1	13	-30.7004	0	1.347993	1
1	1	B1	13	-29.0663	0	1.347993	1 2 6
1	1	A2	2	-30.7004	0	1.347993	1
1	1	B2	2	-135.461	0	1.347993	1 4 5
1	1	B2	13	-30.7004	0	1.347993	1
1	1	C2	2	-135.461	0	1.347993	1 4 5
1	1	C2	13	-29.0663	0	1.347993	1 2 6
1	2	A1	2	-135.461	0	-1.34799	1 4 5
1	2	A1	14	-30.7004	0	-1.34799	1
1	2	A2	2	-30.7004	0	-1.34799	1
1	2	B2	2	-135.461	0	-1.34799	1 4 5
1	2	B2	14	-30.7004	0	-1.34799	1
1	2	C2	2	-135.461	0	-1.34799	1 4 5
2	1	A1	1	135.4606	0	1.347993	1 4 5
2	1	A1	13	30.70044	0	1.347993	1
2	1	B1	13	28.60914	0	1.347993	1 2 6
2	1	A2	1	30.70044	0	1.347993	1
2	1	B2	1	135.4606	0	1.347993	1 4 5
2	1	B2	13	30.70044	0	1.347993	1
2	1	C2	1	135.4606	0	1.347993	1 4 5
2	1	C2	13	28.60914	0	1.347993	1 2 6
2	2	A1	1	135.4606	0	-1.34799	1 4 5
2	2	A1	14	30.70044	0	-1.34799	1
2	2	A2	1	30.70044	0	-1.34799	1
2	2	B2	1	135.4606	0	-1.34799	1 4 5
2	2	B2	14	30.70044	0	-1.34799	1
2	2	C2	1	135.4606	0	-1.34799	1 4 5
5	1	A1	13	0	0	0.900047	1
5	1	A2	13	0	0	0.900047	1
5	1	B2	13	0	0	0.900047	1
5	2	A1	14	0	0	-0.90005	1
5	2	A2	14	0	0	-0.90005	1
5	2	B2	14	0	0	-0.90005	1
6	1	A1	2	-407.05	0	0.900047	1 4 5

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«№ элемента	№ сечения	Группа РСУ	Критерий	Усилия			№№ загрузж» [36]
				N (кН)	My (кН·м)	Qz (кН)	
6	1	A1	13	-92.7693	0	0.900047	1
6	1	A2	2	-92.7693	0	0.900047	1
6	1	B2	2	-407.05	0	0.900047	1 4 5
6	1	B2	13	-92.7693	0	0.900047	1
6	1	C2	2	-407.05	0	0.900047	1 4 5
6	2	A1	2	-407.05	0	-0.90005	1 4 5
6	2	A1	14	-92.7693	0	-0.90005	1
6	2	A2	2	-92.7693	0	-0.90005	1
6	2	B2	2	-407.05	0	-0.90005	1 4 5
6	2	B2	14	-92.7693	0	-0.90005	1
6	2	C2	2	-407.05	0	-0.90005	1 4 5
7	1	A1	2	-407.05	0	0.900047	1 4 5
7	1	A1	13	-92.7693	0	0.900047	1
7	1	A2	2	-92.7693	0	0.900047	1
7	1	B2	2	-407.05	0	0.900047	1 4 5
7	1	B2	13	-92.7693	0	0.900047	1
7	1	C2	2	-407.05	0	0.900047	1 4 5
7	2	A1	2	-407.05	0	-0.90005	1 4 5
7	2	A1	14	-92.7693	0	-0.90005	1
7	2	A2	2	-92.7693	0	-0.90005	1
7	2	B2	2	-407.05	0	-0.90005	1 4 5
7	2	B2	14	-92.7693	0	-0.90005	1
7	2	C2	2	-407.05	0	-0.90005	1 4 5
8	1	A1	2	-542.51	0	0.900047	1 4 5
8	1	A1	13	-123.47	0	0.900047	1
8	1	A2	2	-123.47	0	0.900047	1
8	1	B2	2	-542.51	0	0.900047	1 4 5
8	1	B2	13	-123.47	0	0.900047	1
8	1	C2	2	-542.51	0	0.900047	1 4 5
8	2	A1	2	-542.51	0	-0.90005	1 4 5
8	2	A1	14	-123.47	0	-0.90005	1
8	2	A2	2	-123.47	0	-0.90005	1
8	2	B2	2	-542.51	0	-0.90005	1 4 5
8	2	B2	14	-123.47	0	-0.90005	1
8	2	C2	2	-542.51	0	-0.90005	1 4 5
13	1	A1	2	-334.423	0	0.673996	1 4 5
13	1	A1	13	-75.1546	0	0.673996	1
13	1	A2	2	-75.1546	0	0.673996	1
13	1	B2	2	-334.423	0	0.673996	1 4 5
13	1	B2	13	-75.1546	0	0.673996	1

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«№ элемента	№ сечения	Группа РСУ	Критерий	Усилия			№№ загрузж» [36]
				N (кН)	My (кН·м)	Qz (кН)	
13	1	C2	2	-334.423	0	0.673996	1 4 5
13	2	A1	2	-335.771	0	-0.674	1 4 5
13	2	A1	14	-76.5026	0	-0.674	1
13	2	B1	14	-71.5693	0	-0.674	1 2 6
13	2	A2	2	-76.5026	0	-0.674	1
13	2	B2	2	-335.771	0	-0.674	1 4 5
13	2	B2	14	-76.5026	0	-0.674	1
13	2	C2	2	-335.771	0	-0.674	1 4 5
13	2	C2	14	-71.5693	0	-0.674	1 2 6
15	1	A1	2	-33.2084	0	0	1 4 5
15	1	A2	2	-7.01839	0	0	1
15	1	B2	2	-33.2084	0	0	1 4 5
15	1	C2	2	-33.2084	0	0	1 4 5
15	2	A1	2	-32.8051	0	0	1 4 5
15	2	A2	2	-6.61505	0	0	1
15	2	B2	2	-32.8051	0	0	1 4 5
15	2	C2	2	-32.8051	0	0	1 4 5
17	1	A1	1	240.3568	0	0.201672	1 4 5
17	1	A1	13	55.16533	0	0.201672	1
17	1	B1	13	51.76476	0	0.201672	1 2 6
17	1	A2	1	55.16533	0	0.201672	1
17	1	B2	1	240.3568	0	0.201672	1 4 5
17	1	B2	13	55.16533	0	0.201672	1
17	1	C2	1	240.3568	0	0.201672	1 4 5
17	1	C2	13	51.76476	0	0.201672	1 2 6
17	2	A1	1	240.7602	0	-0.20167	1 4 5
17	2	A1	14	55.56867	0	-0.20167	1
17	2	A2	1	55.56867	0	-0.20167	1
17	2	B2	1	240.7602	0	-0.20167	1 4 5
17	2	B2	14	55.56867	0	-0.20167	1
17	2	C2	1	240.7602	0	-0.20167	1 4 5
18	1	A1	2	-142.38	0	0.201672	1 4 5
18	1	A1	13	-31.2653	0	0.201672	1
18	1	B1	13	-29.3974	0	0.201672	1 2 6
18	1	A2	2	-31.2653	0	0.201672	1
18	1	B2	2	-142.38	0	0.201672	1 4 5
18	1	B2	13	-31.2653	0	0.201672	1
18	1	C2	2	-142.38	0	0.201672	1 4 5
18	1	C2	13	-29.3974	0	0.201672	1 2 6
18	2	A1	2	-142.784	0	-0.20167	1 4 5

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«№ элемента	№ сечения	Группа РСУ	Критерий	Усилия			№№ загрузж» [36]
				N (кН)	My (кН·м)	Qz (кН)	
18	2	A1	14	-31.6686	0	-0.20167	1
18	2	A2	2	-31.6686	0	-0.20167	1
18	2	B2	2	-142.784	0	-0.20167	1 4 5
18	2	B2	14	-31.6686	0	-0.20167	1
18	2	C2	2	-142.784	0	-0.20167	1 4 5
19	1	A1	1	48.78665	0	0.201672	1 4 5
19	1	A1	13	11.74835	0	0.201672	1
19	1	B1	13	11.41308	0	0.201672	1 2 6
19	1	A2	1	11.74835	0	0.201672	1
19	1	B2	1	48.78665	0	0.201672	1 4 5
19	1	B2	13	11.74835	0	0.201672	1
19	1	C2	1	48.78665	0	0.201672	1 4 5
19	1	C2	13	11.41308	0	0.201672	1 2 6
19	2	A1	1	49.18999	0	-0.20167	1 4 5
19	2	A1	14	12.15169	0	-0.20167	1
19	2	A2	1	12.15169	0	-0.20167	1
19	2	B2	1	49.18999	0	-0.20167	1 4 5
19	2	B2	14	12.15169	0	-0.20167	1
19	2	C2	1	49.18999	0	-0.20167	1 4 5
24	1	A1	2	-66.0135	0	0	1 4 5
24	1	A2	2	-13.6335	0	0	1
24	1	B2	2	-66.0135	0	0	1 4 5
24	1	C2	2	-66.0135	0	0	1 4 5
24	2	A1	2	-65.6102	0	0	1 4 5
24	2	A2	2	-13.2301	0	0	1
24	2	B2	2	-65.6102	0	0	1 4 5
24	2	C2	2	-65.6102	0	0	1 4 5
25	1	A1	2	-66.0135	0	0	1 4 5
25	1	A2	2	-13.6335	0	0	1
25	1	B2	2	-66.0135	0	0	1 4 5
25	1	C2	2	-66.0135	0	0	1 4 5
25	2	A1	2	-65.6102	0	0	1 4 5
25	2	A2	2	-13.2301	0	0	1
25	2	B2	2	-65.6102	0	0	1 4 5
25	2	C2	2	-65.6102	0	0	1 4 5

Продолжение приложения Б

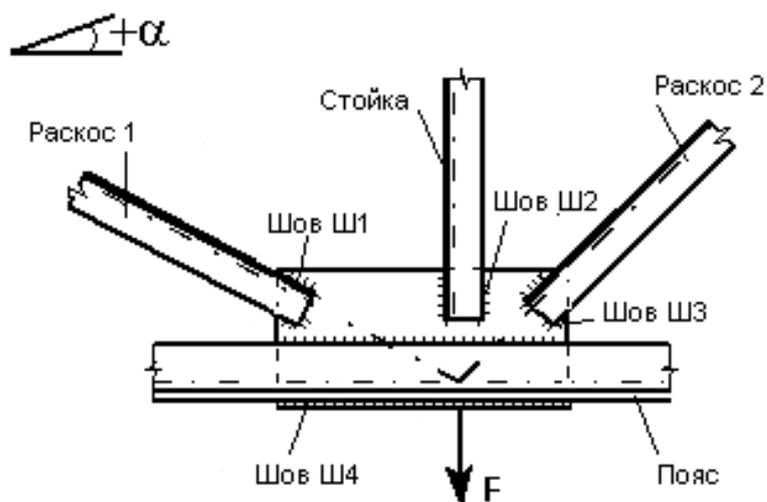


Рисунок Б.1 – «Узел 5» [36]

Таблица Б.2 – «Узел 5: исходные данные» [36]

«Элемент узла	Свойство	Значение	Единицы измерения» [36]
«Пояс	«профиль	«L140×140×10; ГОСТ 8509-86	«←
	сталь	C255; ГОСТ 27772-88	–
Раскос 1	профиль	L90×90×10; ГОСТ 8509-86	–
	сталь	C255; ГОСТ 27772-88	–
Стойка	профиль	L60×60×4; ГОСТ 8509-86	–
	сталь	C255; ГОСТ 27772-88	–
Раскос 2	профиль	L90×90×10; ГОСТ 8509-86	–
	сталь	C255; ГОСТ 27772-88	–
Шов Ш1	материал	марка проволоки: Св-08	–
Шов Ш2	материал	марка проволоки: Св-08	–
Шов Ш3	материал	марка проволоки: Св-08	–
Фасонка	сталь	ВСт3кп2	–
	толщина	10,00	мм
Шов Ш4» [36]	материал» [36]	марка проволоки: Св-08» [36]	→» [36]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – «Узел 5: результаты подбора (СП 16.13330.2016)» [36]

«Параметр	Свойство	Значение	Процент использования, %	Внутренние усилия				
				N, кН	M _y , кНм	Q _z , кН	M _z , кНм	Q _y , кН» [36]
«Шов Ш1	«катет	«10,0 мм	«89,9	127,279 ¹	0,000	-0,000	0,000	0,000
	длина по обушку	50,0 мм						
	длина по перу	50,0 мм						
Шов Ш2	катет	4,0 мм	86,9	-36,000 ¹	0,000	0,000	0,000	0,000
	длина по обушку	40,0 мм						
	длина по перу	40,0 мм						
Шов Ш3	катет	10,0 мм	54,0	-76,367 ¹	-0,000	-0,000	0,000	0,000
	длина по обушку	50,0 мм						
	длина по перу	50,0 мм						
Шов Ш4	катет	10,0 мм	89,9	-72,000 ¹	-0,000	0,000	0,000	0,000
	длина по обушку	50,0 мм						
	длина по перу	50,0 мм						
Сосредоточенная сила	–	0,0 кН	–	–	–	–	–	–
Пояс: угол наклона, °	–	0	–	–	–	–	–	–
Раскос 1: угол наклона, °	–	135	–	–	–	–	–	–
Стойка: угол наклона, °	–	90	–	–	–	–	–	–
Раскос 2: угол наклона, °» [36]	–» [36]	45» [36]	–	–	–	–	–	–» [36]
«Примечание – 1 Усилия, участвующие в подборе или проверке соответствующего параметра» [36]								

Продолжение приложения Б

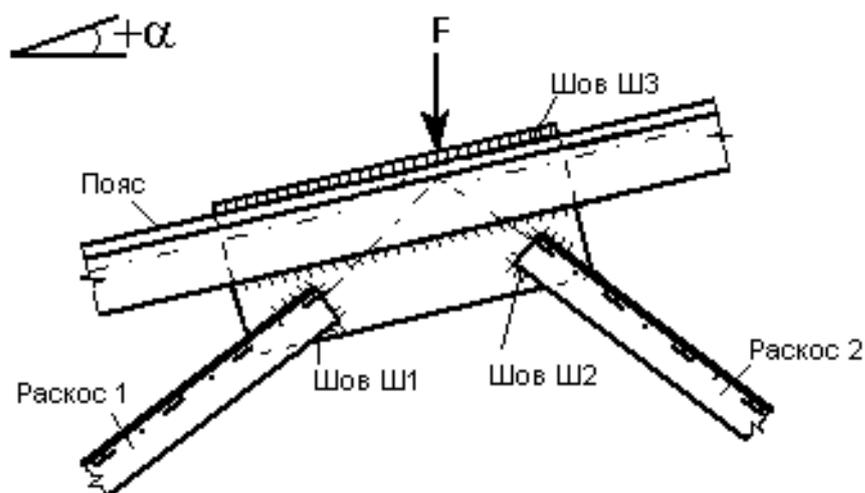


Рисунок Б.2 – «Узел 8» [36]

Таблица Б.4 – «Узел 8: исходные данные» [36]

«Элемент узла	Свойство	Значение	Единицы измерения» [36]
«Пояс	«профиль	«L150×150×10; ГОСТ 8509-86	«–
	сталь	C255; ГОСТ 27772-88	–
Раскос 1	профиль	L150×150×10; ГОСТ 8509-86	–
	сталь	C255; ГОСТ 27772-88	–
Раскос 2	профиль	L80×80×5,5; ГОСТ 8509-86	–
	сталь	C255; ГОСТ 27772-88	–
Шов Ш1	материал	марка проволоки: Св-08	–
Шов Ш2	материал	марка проволоки: Св-08	–
Шов Ш3	материал	марка проволоки: Св-08	–
Фасонка» [36]	сталь	ВСт3кп2	–
	толщина» [36]	10,00» [36]	мм» [36]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.5 – «Узел 8: результаты подбора (СП 16.13330.2016)» [36]

«Параметр	Свойство	Значение	Процент использования, %	Внутренние усилия				
				N, кН	M _y , кНм	Q _z , кН	M _z , кНм	Q _y , кН» [36]
«Шов Ш1	«катет	«10,0 мм	«96,1	-216,000 ¹	0,000	-0,000	0,000	0,000
	длина по обушку	75,0 мм						
	длина по перу	50,0 мм						
«Шов Ш2	«катет	«6,0 мм	«94,4	127,279 ¹	-0,000	-0,000	0,000	0,000
	длина по обушку	75,0 мм						
	длина по перу	40,0 мм						
Шов Ш3	катет	10,0 мм	56,1	-216,000 ¹	0,000	-0,000	0,000	0,000
	длина по обушку	75,0 мм						
	длина по перу	50,0 мм						
Сосредоточенная сила	–	0,0 кН	–	–	–	–	–	–
Пояс: угол наклона, °	–	0	–	–	–	–	–	–
Раскос 1: угол наклона, °	–	0	–	–	–	–	–	–
Раскос 2: угол наклона, °» [36]	–» [36]	–45» [36]	–	–	–	–	–	–» [36]
«Примечание – 1 Усилия, участвующие в подборе или проверке соответствующего параметра» [36]								

Продолжение приложения Б

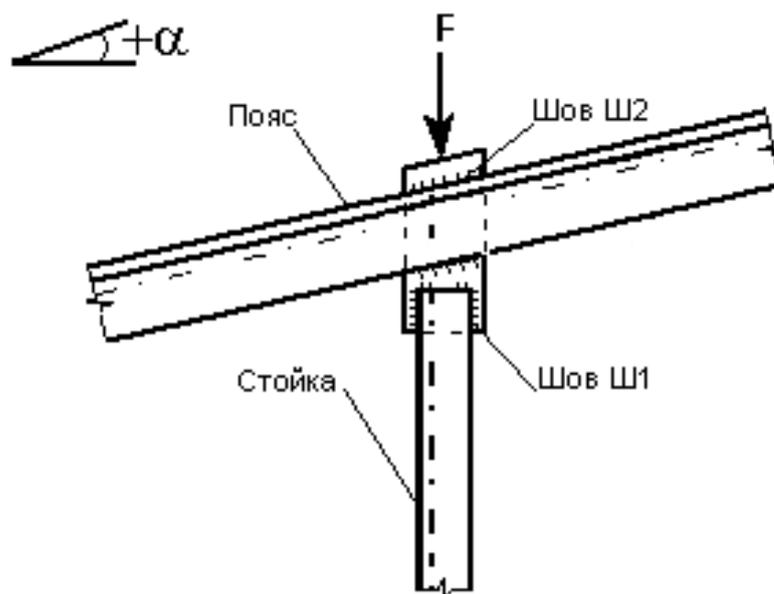


Рисунок Б.3 – «Узел 9» [36]

Таблица Б.6 – «Узел 9: исходные данные» [36]

«Элемент узла	Свойство	Значение	Единицы измерения» [36]
«Пояс	«профиль	«L150×150×10; ГОСТ 8509-86	«–
	сталь	C255; ГОСТ 27772-88	–
Стойка	профиль	L60×60×4; ГОСТ 8509-86	–
	сталь	C255; ГОСТ 27772-88	–
Шов Ш1	материал	марка проволоки: Св-08	–
Шов Ш2	материал	марка проволоки: Св-08	–
Фасонка» [36]	сталь	ВСт3кп2	–
	толщина» [36]	10,00» [36]	мм» [36]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.7 – «Узел 9: результаты подбора (СП 16.13330.2016)» [36]

«Параметр	Свойство	Значение	Процент использования, %	Внутренние усилия				
				N, кН	M _y , кНм	Q _z , кН	M _z , кНм	Q _y , кН» [36]
«Шов Ш1	«катет	4,0 мм	«86,9	-36,000 ¹	-0,000	-0,000	0,000	0,000
	длина по обушку	40,0 мм						
	длина по перу	40,0 мм						
Шов Ш2	катет	10,0 мм	0,0	3,411 ¹	0,000	0,000	0,000	0,000
	длина по обушку	75,0 мм						
	длина по перу	50,0 мм						
Сосредоточенная сила	–	0,0 кН	–	–	–	–	–	–
Пояс: угол наклона, °	–	0	–	–	–	–	–	–
Стойка: угол наклона, °» [36]	–» [36]	90» [36]	–	–	–	–	–	–» [36]
«Примечание – 1 Усилия, участвующие в подборе или проверке соответствующего параметра» [36]								

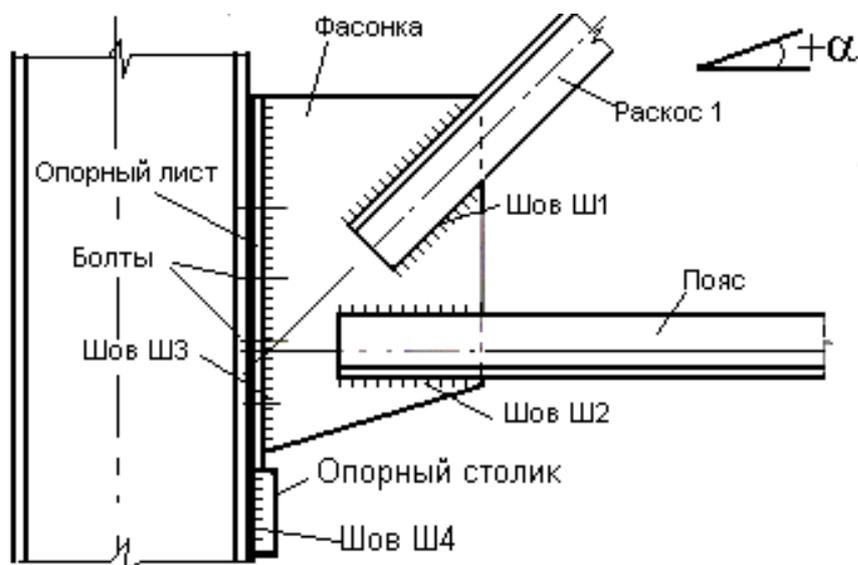


Рисунок Б.4 – «Опорный узел 1» [36]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.8 – «Узел 1: исходные данные» [36]

«Элемент узла	Свойство	Значение	Единицы измерения» [36]
«Колонна	«профиль	«I26K2; ГОСТ 26020-83	«–
	сталь	C245; ГОСТ 27772-88	–
Колонна	профиль	I20K1; ГОСТ 26020-83	–
	сталь	C245; ГОСТ 27772-88	–
Раскос 1	профиль	L110×110×7; ГОСТ 8509-86	–
	сталь	C255; ГОСТ 27772-88	–
Пояс	профиль	L140×140×9; ГОСТ 8509-86	–
	сталь	C255; ГОСТ 27772-88	–
Шов Ш1	материал	марка проволоки: Св-08	–
Шов Ш2	материал	марка проволоки: Св-08	–
Болты	класс прочности	10,9	–
	диаметр	20,00	мм
Шов Ш3	материал	марка проволоки: Св-08	–
Опорное ребро	сталь	ВСт3кп2	–
	ширина	130,00	мм
	толщина	40,00	мм
Фасонка	сталь	ВСт3кп2	–
	толщина	10,00	мм
Шов Ш4	материал	марка проволоки: Св-08	–
Опорный фланец» [36]	сталь	ВСт3кп2	–
	толщина» [36]	20,00» [36]	мм» [36]

Таблица Б.9 – «Узел 1: результаты подбора (СП 16.13330.2016)» [36]

«Параметр	Свойство	Значение	Процент использования, %	Внутренние усилия				
				N, кН	M _y , кНм	Q _z , кН	M _z , кНм	Q _y , Кн» [36]
«Шов Ш1	«катет	«6,0 мм	«95,7	–178,191 ¹	–0,000	–0,000	0,000	0,000
	длина по обушку	100,0 мм						
	длина по перу	45,0 мм						
Шов Ш2	катет	8,0 мм	59,8	–57,814 ¹	0,000	0,000	0,000	0,000
	длина по обушку	45,0 мм						
	длина по перу	45,0 мм						
Шов Ш3	катет	8,0 мм	36,8	–183,814 ¹	0,000	126,000 ¹	0,000	0,000
	длина	310,0 мм						
Шов Ш4» [36]	катет	12,0 мм	95,7	0,000	0,000	126,000 ¹	0,000	0,000» [36]
	длина» [36]	50,0 мм» [36]						

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.9

«Параметр	Свойство	Значение	Процент использования, %	Внутренние усилия				
				N, кН	M _y , кНм	Q _z , кН	M _z , кНм	Q _y , Кн» [36]
«Опорный фланец	«Толщина t	20,0 мм	«21,5	3,070	0,000	-1,957 ¹	0,000	0,000
	ширина	130,0 мм						
Болты	количество	6	0,6	3,070 ¹	0,000	-2,252	0,000	0,000
Пояс: угол наклона, °	–	0	–	–	–	–	–	–
Раскос 1: угол наклона, °» [36]	–	45» [36]	–	–	–	–	–	–» [36]
«Примечание – 1 Усилия, участвующие в подборе или проверке соответствующего параметра» [36]								

Приложение В

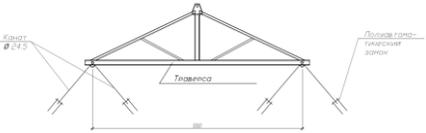
Дополнительная информация по разделу «Технология строительства»

Таблица В.1 – «Операционный контроль технологического процесса» [8]

«Наименование технологического процесса и его операций» [8]	«Контролируемый параметр» [8]	«Метод контроля» [33]	Время	Ответственное лицо	Привлекаемые службы	Технические критерии контроля качества
Подготовительные работы	<ul style="list-style-type: none"> – наличие акта освидетельствования предшествующих работ; – документ о качестве; – очистка опорных поверхностей от грязи; – качество изготовления, точность параметров, внешний вид конструкций 	измерительный; визуальный	до начала монтажа	мастер, прораб	геодезическая служба	Отклонения от отметок опорных поверхностей ± 10 мм. Расстояния по ширине монтируемого блока ± 3 мм.
Основные работы	<ul style="list-style-type: none"> – установка конструкции в проектное положение; – качество стыков; – надежность временного крепления 	измерительный; тех. осмотр	во время монтажа	мастер, прораб	строительная лаборатория	Расстояние по длине монтируемого блока ± 6 мм.
Приемка выполненных работ	<ul style="list-style-type: none"> – положение смонтированных элементов; – соответствие закрепления проектным документам 	измерительный; технический	после выполнения монтажа	мастер, прораб	прораб; представители заказчика	Расстояние по диагонали монтируемого блока ± 7 мм. Величина зазора в стыковых соединениях собранных под сварку при толщине металла 8-15 мм 3 ± 1 мм.

Продолжение приложения В

Таблица В.2 – «Ведомость грузозахватных приспособлений» [7]

«Наименование поднимаемого элемента»	Масса элемента, т	Наименование приспособления	Эскиз приспособления	Характеристика грузозахватного приспособления		Высота строповки, м» [7]
				грузоподъемность, т	масса, т	
«Самый тяжелый элемент» [7] – стропильная ферма	2,34	траверса ТР 20-5		20	0,512	9,25
«Самый удаленный элемент по горизонтали» [7] – колонна	0,683	строп 2СТ1-4		2,0	0,02	2,0

Продолжение приложения В

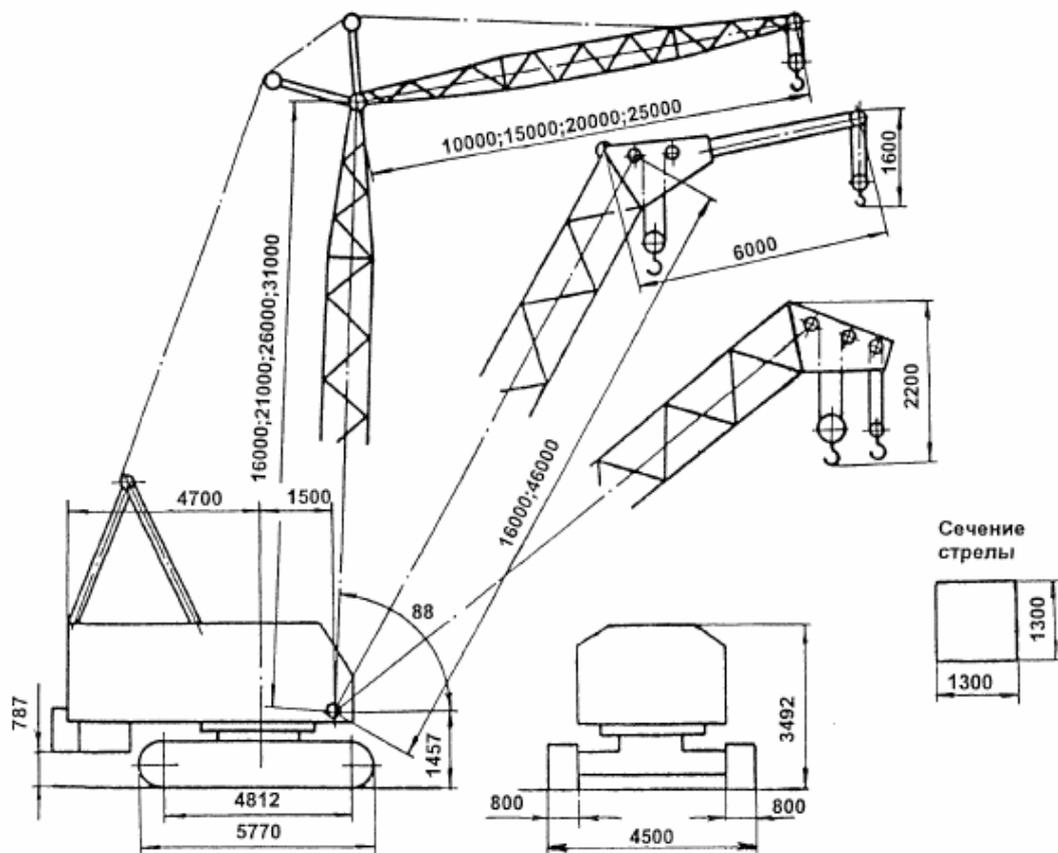


Рисунок В.1 – Размеры крана РДК-400

Продолжение приложения В

Таблица В.3 – «Машины, механизмы и оборудование для производства работ» [7]

«Наименование машин, механизмов и оборудования» [7]	«Тип, марка» [7]	«Техническая характеристика» [7] или ГОСТ	«Кол-во, шт.» [7]
Кран самоходно-стреловой	РДК-400	длина стрелы 26 м	1
Траверса	ТР 20-5	длина стропа 9,25 м	1
Строп	СК-4/2000	длина стропа 3 м	1
Агрегат сварочный дизельный двухпостовый	АДД-2х2501	Номинальный сварочный ток 250А, мощность двигателя 37 кВт	2
Расчалка инвентарная	–	усилие - 3000 кгс	1
Пневмогайковерт	ИП-3115	диаметр затягиваемой резьбы, не более 60 мм	1
Машина электрическая сверлильная	МЭС-600ЭРУ	мощность 600 Вт, напряжение 220 В	1
Лестница для высотных работ	–	–	2
Оптический нивелир	NIKON AX-2S	погрешность на 1 км двойного хода 2,5 мм, минимальное измеряемое расстояние 0,75 м	1
Машина шлифовочная	МПШ1-28	мощность 500 Вт	1
Кувалда кузнечная	К4	70×150×350	2
Теодолит оптический	ADA PROF-X6	диаметр объектива зрительной трубы 40 мм, минимальное расстояние визирования 2 м	2
Рулетка (травленная)	ЗП КЗ-20АУТ/1	ГОСТ 7502-80	3
Молоток слесарный стальной	–	ГОСТ 2310-77	2
Отвес строительный стальной	ОТ 600	ГОСТ 7948-80	2
Щетка по металлу	–	ГОСТ 17-830-80	1
Каска строительная	КС	ГОСТ 12.4.087-84	5
Ключи гаечные комбинированные	–	ГОСТ 16983-80	2
Ключ моментный	–	ГОСТ 33530-2015	1
Угольник поверочный	–	ГОСТ 3749-77	1
Уровень строительный	УС 6-1	ГОСТ Р 58514-2019	2
Лом обыкновенный	ЛО 24	1200 мм	2
Лом монтажный	ЛМ 24	1200 мм	2
Уровень гибкий	–	ГОСТ Р 58514-2019	1

Продолжение приложения В

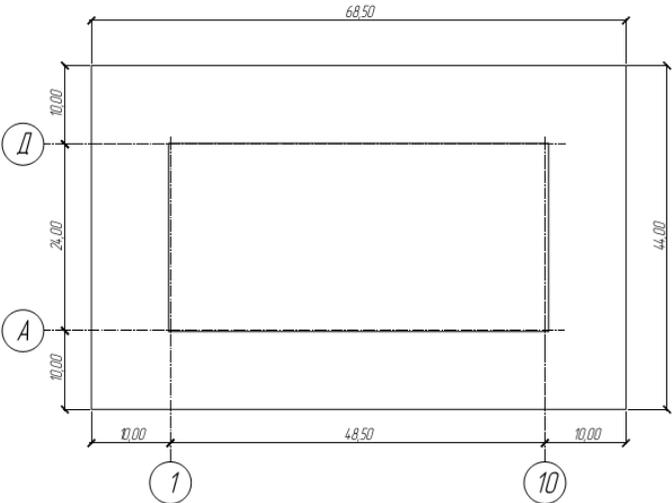
Таблица В.4 – «Ведомость затрат труда и машинного времени» [7]

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование (№, § ГЭСН)» [7]	«Норма времени» [7]		«Трудоемкость» [7]			«Состав звена» [7]
			«чел.-час	маш.-час» [7]	«объем работ	чел.-дн.	маш.-см.» [7]	
«Монтаж ферм» [7]	т	«ГЭСН 09-03-012-01	«23	5,25	16,38	47,09	10,75	«Монтажники: 6р. – 1 чел. 4р. – 3 чел. 3р. – 1 чел. Машинист крана 6р. – 1 чел.» [7]
«Монтаж металлических связей» [7]	т	ГЭСН 09-03-014-01	39,55	4,13	3,19	15,77	1,65	«Монтажники: 5р. – 1 чел. 4р. – 1 чел. 3р. – 1 чел. Машинист крана 6р. – 1 чел.» [7]
«Монтаж прогонов» [7]	т	ГЭСН 09-03-015-01» [18]	14,1	1,88» [18]	5,87	10,35	1,38	«Монтажники: 5р. – 1 чел. 4р. – 1 чел. 3р. – 1 чел. Машинист крана 6р. – 1 чел.» [7]
Итого	–	–	–	–	–	73,21	13,78	–

Приложение Г

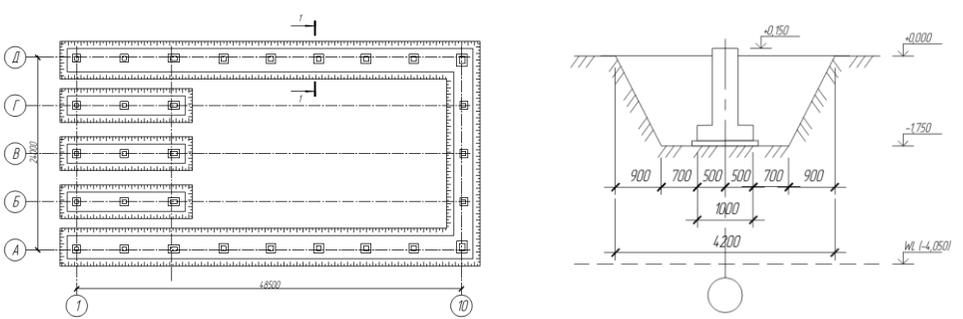
Дополнительные материалы к разделу «Организация строительства»

Таблица Г.1 – «Ведомость объемов строительно-монтажных работ» [7]

	«Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание[7]
	I. «Земляные работы» [7]			
1	«Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя» [7]	1000 м ²	3,014	 <p style="text-align: center;"> $F_{\text{ср}} = (48,5 + 2 \cdot 10) \cdot (24 + 2 \cdot 10) = 3014 \text{ м}^2$ </p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

	«Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание» [7]
–	«Отрывка траншеи экскаватором» [7]	1000 м ³	1,084	 $V_{\text{транш}} = \frac{(345,63\text{м}^2 + 575,85\text{м}^2)}{2} \cdot 1,75 + 3 \cdot \frac{(35,705\text{м}^2 + 70,043\text{м}^2)}{2} \cdot 1,75$ $= 1083,88\text{м}^3$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{фунд}} + V_{\text{подбет}}$ $= (0,675\text{м}^3 \cdot 13 + 0,807\text{м}^3 \cdot 10 + 1,2\text{м}^3 \cdot 5 + 1,62\text{м}^3 \cdot 2)$ $+ (1,44\text{м}^2 \cdot 13 + 1,96\text{м}^2 \cdot 10 + 2,04\text{м}^2 \cdot 5 + 2,64\text{м}^2 \cdot 2) \cdot 0,1\text{м}$ $= 31,46\text{м}^3$
2	«навымет» [7]	1000 м ³	1,32	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_{\text{транш}} - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (1083,88\text{м}^3 - 31,46\text{м}^3) \cdot 1,25 = 1315,525\text{м}^3$
3	«с погрузкой» [7]	1000 м ³	0,04	$V_{\text{изб}} = V_{\text{транш}} \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 1083,88\text{м}^3 \cdot 1,25 - 1315,525\text{м}^3 = 39,325\text{м}^3$
4	«Ручная зачистка дна траншеи» [7]	100 м ³	0,542	$V_{\text{ручн.зач.}} = V_{\text{транш}} \cdot 0,05 = 1083,88\text{м}^3 \cdot 0,05 = 54,19\text{м}^3$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование работ		Ед.изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание» [7]
5	«Уплотнение грунта вибротрамбовкой» [7]	100 м ³	1,32	$F_{\text{упл}} = V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 1315,525 \text{ м}^3$
6	«Обратная засыпка траншеи» [7]	1000 м ³	1,32	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 1315,525 \text{ м}^3$
II. «Основания и фундаменты» [7]				
7	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	0,32	Площадь по низу: $F_{\text{н}} = 1,44 \text{ м}^2 \cdot 13 + 1,96 \text{ м}^2 \cdot 10 + 2,04 \text{ м}^2 \cdot 5 + 2,64 \text{ м}^2 \cdot 2 = 314,6 \text{ м}^2$ Объем толщиной 100 мм: $V_{\text{подбет}} = \delta \cdot F_{\text{н}} = 0,1 \text{ м} \cdot 314,6 \text{ м}^2 = 31,46 \text{ м}^3$
8	Устройство фундаментов под металлические колонны	100 м ³	0,26	Ф1: $1,0 \text{ м} \cdot 1,0 \text{ м} \cdot 0,3 \text{ м} + 0,5 \text{ м} \cdot 0,5 \text{ м} \cdot 1,5 \text{ м} = 0,675 \text{ м}^3$ Ф2: $1,2 \text{ м} \cdot 1,2 \text{ м} \cdot 0,3 \text{ м} + 0,5 \text{ м} \cdot 0,5 \text{ м} \cdot 1,5 \text{ м} = 0,807 \text{ м}^3$ Ф3: $1,5 \text{ м} \cdot 1,0 \text{ м} \cdot 0,3 \text{ м} + 1,0 \text{ м} \cdot 0,5 \text{ м} \cdot 1,5 \text{ м} = 1,2 \text{ м}^3$ Ф4: $1,35 \text{ м} \cdot 1,5 \text{ м} \cdot 0,3 \text{ м} + 0,75 \text{ м} \cdot 0,9 \text{ м} \cdot 1,5 \text{ м} = 1,62 \text{ м}^3$ $V_{\text{фунд}} = 0,675 \text{ м}^3 \cdot 13 + 0,807 \text{ м}^3 \cdot 10 + 1,2 \text{ м}^3 \cdot 5 + 1,62 \text{ м}^3 \cdot 2 = 26,09 \text{ м}^3$
9	Обмазочная «гидроизоляция фундаментов» [7]	100 м ²	1,72	Ф1: $(1,0 \text{ м} \cdot 0,3 \text{ м} + 0,5 \text{ м} \cdot 1,5 \text{ м}) \cdot 4 + (1,0 \text{ м} \cdot 1,0 \text{ м} - 0,5 \text{ м} \cdot 0,5 \text{ м}) = 4,95 \text{ м}^2$ Ф2: $(1,2 \text{ м} \cdot 0,3 \text{ м} + 0,5 \text{ м} \cdot 1,5 \text{ м}) \cdot 4 + (1,2 \text{ м} \cdot 1,2 \text{ м} - 0,5 \text{ м} \cdot 0,5 \text{ м}) = 5,63 \text{ м}^2$ Ф3: $((1,5 \text{ м} + 1,0 \text{ м}) \cdot 0,3 \text{ м} + (1,0 \text{ м} + 0,5 \text{ м}) \cdot 1,5 \text{ м}) \cdot 2 + (1,5 \text{ м} \cdot 1,0 \text{ м} - 1,0 \text{ м} \cdot 0,5 \text{ м}) = 7,0 \text{ м}^2$ Ф4: $((1,35 \text{ м} + 1,5 \text{ м}) \cdot 0,3 \text{ м} + (0,75 \text{ м} + 0,9 \text{ м}) \cdot 1,5 \text{ м}) \cdot 2 + (1,35 \text{ м} \cdot 1,5 \text{ м} - 0,75 \text{ м} \cdot 0,9 \text{ м}) = 8,01 \text{ м}^2$ $V_{\text{фунд}} = 4,95 \text{ м}^2 \cdot 13 + 5,63 \text{ м}^2 \cdot 10 + 7,0 \text{ м}^2 \cdot 5 + 8,01 \text{ м}^2 \cdot 2 = 171,67 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование работ		Ед.изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание» [7]
10	Укладка сборных ж/б фундаментных балок	100 шт.	0,16	ФБ1: 8шт, L=12,0м, $V = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 12,0 = 1,08 \text{ м}^3$ ФБ2: 8шт, L=6,0м, $V = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 6,0 = 0,54 \text{ м}^3$ Итого: $V = 1,08 \cdot 8 + 0,54 \cdot 8 = 11,52 \text{ м}^3$
III. «Надземная часть» [7]				
11	«Монтаж колонн» [7]	т	16,612	Металлические колонны из прокатного двутавра 30К1 (ГОСТ Р 57837-2017): К1: 10 шт., Н = 7,85 м, М = 683кг К2: 4 шт, Н = 7,85 м, М = 683кг Металлические колонны из прокатного двутавра 25К1 (ГОСТ Р 57837-2017): К3: 15 шт.; Н = 7,5 м; М = 470 кг Итого масса: $M = 16,612 \text{ т}$
12	–колонны-фахверки	т	3,28	Металлические колонны из прокатного двутавра 20К1 (ГОСТ Р 57837-2017): ФК1: 4 шт, Н – 7,85 м, М = 325 кг ФК2: 2 шт, Н – 7,95 м, М = 329 кг ФК3: 2 шт, Н – 8,0 м, М = 331 кг; $\sum M = 3,28 \text{ т}$
13	Монтаж вертикальных связей	т	2,68	Индивидуального изготовления крестообразные из спареных равнополочных уголков 140×10 по ГОСТ 8509–93 ВС1: 4 шт., L = 31,24 м, М = 670,1 кг Итого масса: $M = 2,68 \text{ т}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование работ		Ед.изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание» [7]
14	Монтаж балок перекрытий 1-го и 2-го этажей	т	5,16	Металлические балки из прокатного двутавра 25Б1 (ГОСТ Р 57837-2017): Б1: 10 шт, L= 5,8 м, M = 149 кг; Б2: 24 шт, L = 5,95 м, M = 153 кг, $\sum M = 5,16$ т
15	Монтаж металлического профнастила перекрытия 1- го этажа	1 м ³	235,7	$S_{пл} = 24,2 \text{ м} \cdot 12,0 \text{ м} = 290,4 \text{ м}^2$ $M = 290,4 \text{ м}^2 \cdot 9,9 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} = 2874,96 \text{ кг}$
16	Устройство плиты перекрытия 1-го этажа	100 м ²	2,904	$S_{пл} = 24,2 \text{ м} \cdot 12,0 \text{ м} = 290,4 \text{ м}^2$ $V_{пл} = 290,4 \text{ м}^2 \cdot 0,2 \text{ м} = 58,08 \text{ м}^3$
17	Кладка кирпичных перегородок толщиной 120 мм	1 м ³	58,08	Получено из рабочей документации раздела «АР» проектируемого объекта
18	Устройство перегородок ГКЛ по металлическому каркасу	100 м ²	2,73	Получено из рабочей документации раздела «АР» проектируемого объекта
19	«Монтаж ферм» [7]	100 м ²	2,45	Индивидуального изготовления из спареных равнополочных уголков (ГОСТ 8509–93): Ф1: 7 шт, M = 2,34 т, $\sum M = 16,38$ т

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование работ		Ед.изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание» [7]
20	Монтаж горизонтальных связей	т	3,19	Индивидуального изготовления из спареных равнополочных уголков 90×6 по ГОСТ 8509–93 ГС1: 16 шт, L=26,83, M = 197,49 кг, $\sum M = 3,19$ т
21	«Монтаж прогонов» [7]	т	7,66	Металлические балки из прокатного швеллера 18П (ГОСТ 8240-97): П1: 60 шт, L = 6,0 м, M = 97,8 кг П2: 18 шт, L = 6,1 м, M = 99,4 кг $\sum M = 7,66$ т
22	«Монтаж сэндвич-панелей» [7] наружных стен	100 м ²	3,97	Получено из рабочей документации раздела «АР» проектируемого объекта
IV. «Кровля» [7]				
23	«Устройство профилированного настила» [7]	100 м ²	11,64	профнастил Н-60-845-0.9 по ГОСТ 24045-2016 $S = 1164,0$ м ² $M = S \cdot 11,1(\text{кг/м}^3) = 1164,0\text{м}^2 \cdot 11,1 \text{ кг/м}^3 = 12,920$ т
24	Устройство пароизоляционного слоя	100 м ²	11,64	Получено из рабочей документации раздела «АР» проектируемого объекта $S = 1164,0$ м ²
25	Устройство теплоизоляционного слоя	100 м ²	11,64	Получено из рабочей документации раздела «АР» проектируемого объекта $S = 1164,0$ м ²
26	Устройство гидроизоляции покрытия	100 м ²	11,64	Получено из рабочей документации раздела «АР» проектируемого объекта $S = 1164,0$ м ²

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание» [7]																												
V. Полы																															
27	Уплотнение грунта щебнем	100 м ²	11,79	$S = 24,2 \text{ м} \cdot 48,7 \text{ м} = 1178,54 \text{ м}^2$ $V_{\text{щ}} = 1178,54 \text{ м}^2 \cdot 0,2 \text{ м} = 235,71 \text{ м}^3$																											
28	Устройство подстилающих слоев бетонных	1 м ³	235,7	$S_{\text{пл}} = 24,2 \text{ м} \cdot 48,7 \text{ м} = 1178,54 \text{ м}^2$ $V_{\text{пл}} = 1178,54 \text{ м}^2 \cdot 0,2 \text{ м} = 235,71 \text{ м}^3$																											
29	Устройство стяжки из быстротвердеющей смеси	100 м ²	10,14	$S = 24,2 \text{ м} \cdot 36,6 \text{ м} + 12,25 \text{ м} \cdot 10,45 \text{ м} = 1013,73 \text{ м}^2$																											
30	Устройство покрытий наливных	100 м ²	10,14	$S = 24,2 \text{ м} \cdot 36,6 \text{ м} + 12,25 \text{ м} \cdot 10,45 \text{ м} = 1013,73 \text{ м}^2$ $V_{\text{щ}} = 1013,73 \text{ м}^2 \cdot 0,005 \text{ м} = 5,06 \text{ м}^3$																											
31	Устройство плиточного покрытия пола	100 м ²	2,01	$S = 201,26 \text{ м}^2$																											
VI. «Окна и двери» [7]																															
32	Устройство оконных блоков	100 м ²	0,45	<p>Окна двухкамерные стеклопакеты из ПВХ профиля:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Поз.</th> <th>Обозначение</th> <th>Наименование</th> <th>Кол.</th> <th>Масса ед., кг</th> <th>Примечание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ОК-1</td> <td>ГОСТ 30674-99</td> <td>ОП Д1 1000-6000</td> <td>5</td> <td>–</td> <td rowspan="4">Предусмотреть механическое открывание фрамуг</td> </tr> <tr> <td>ОК-2</td> <td>ГОСТ 30674-99</td> <td>ОП Д1 1000-4120</td> <td>2</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>ОК-3</td> <td>ГОСТ 30674-99</td> <td>ОП Д1 1500-2000</td> <td>2</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>ОК-4</td> <td>ГОСТ 30674-99</td> <td>ОП Д1 760-1300</td> <td>1</td> <td>–</td> </tr> </tbody> </table> <p>$S_{\text{ок}} = 6,0 \cdot 5 + 4,12 \cdot 2 + 3,0 \cdot 2 + 0,99 \cdot 1 = 45,23 \text{ м}^2$</p>	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание	ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП Д1 1000-6000	5	–	Предусмотреть механическое открывание фрамуг	ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП Д1 1000-4120	2	–	ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП Д1 1500-2000	2	–	ОК-4	ГОСТ 30674-99	ОП Д1 760-1300	1	–
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание																										
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП Д1 1000-6000	5	–	Предусмотреть механическое открывание фрамуг																										
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП Д1 1000-4120	2	–																											
ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП Д1 1500-2000	2	–																											
ОК-4	ГОСТ 30674-99	ОП Д1 760-1300	1	–																											

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование работ		Ед.изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание» [7]																																			
33	Устройство дверных блоков в стенах:	–	–	Двери – деревянные ГОСТ 475-2016 Входные двери в здание склада – утепленные металлические с порошковой окраской по ГОСТ 31173-2016																																			
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Поз.</th> <th>Обозначение</th> <th>Наименование</th> <th>Кол.</th> <th>Масса ед., кг</th> <th>Примечание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ДН-1</td> <td>ГОСТ 31173-2016</td> <td>ДГ 2100-1500</td> <td>1</td> <td>–</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>Д-2</td> <td>ГОСТ 475-2016</td> <td>ДГ 2100-900</td> <td>3</td> <td>–</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>Д-2л</td> <td>ГОСТ 475-2016</td> <td>ДГ 2100-900</td> <td>5</td> <td>–</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>Д-3</td> <td>ГОСТ 475-2016</td> <td>ДГ 2100-700</td> <td>5</td> <td>–</td> <td rowspan="2">предусмотреть самозакрывающуюся</td> </tr> <tr> <td>Д-3л</td> <td>ГОСТ 475-2016</td> <td>ДГ 2100-700</td> <td>3</td> <td>–</td> </tr> </tbody> </table>	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание	ДН-1	ГОСТ 31173-2016	ДГ 2100-1500	1	–	–	Д-2	ГОСТ 475-2016	ДГ 2100-900	3	–	–	Д-2л	ГОСТ 475-2016	ДГ 2100-900	5	–	–	Д-3	ГОСТ 475-2016	ДГ 2100-700	5	–	предусмотреть самозакрывающуюся	Д-3л	ГОСТ 475-2016	ДГ 2100-700	3	–
	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание																																	
ДН-1	ГОСТ 31173-2016	ДГ 2100-1500	1	–	–																																		
Д-2	ГОСТ 475-2016	ДГ 2100-900	3	–	–																																		
Д-2л	ГОСТ 475-2016	ДГ 2100-900	5	–	–																																		
Д-3	ГОСТ 475-2016	ДГ 2100-700	5	–	предусмотреть самозакрывающуюся																																		
Д-3л	ГОСТ 475-2016	ДГ 2100-700	3	–																																			
а) наружных	1 м ²	3,15	$S_{н.д} = 2,1 \cdot 1,5 \cdot 1 = 3,15 \text{ м}^2$																																				
б) внутренних	100 м ²	0,27	$S_{вн.д} = 1,89 \cdot 3 + 1,89 \cdot 5 + 1,47 \cdot 5 + 1,47 \cdot 3 = 26,88 \text{ м}^2$																																				
34	Монтаж металлических ворот	т	0,65	В проекте предусмотрена установка ворот ВН-1 и ВН-2 высотой 4500 и 2860 мм соответственно, выполненных по ГОСТ 31174-2003																																			
VII. «Отделочные работы» [7]																																							
35	Шпатлевка поверхности стен за 2 раза	100 м ²	10,36	Площадь поверхности стен выложенных из кирпича и выполненных из ГКЛ																																			
36	Оштукатуривание стен	100 м ²	10,36	Площадь поверхности стен выложенных из кирпича и выполненных из ГКЛ																																			
37	Окраска стен	100 м ²	9,66	Площадь поверхности стен бытовых, технических и административных помещений																																			

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование работ		Ед.изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание» [7]
38	«Облицовка стен керамической плиткой» [7]	100 м ²	0,7	Площадь поверхности стен сан. узлов
39	Установка подвесного потолка из ГКЛ	100 м ²	5,93	$S = 12,25 \text{ м} \cdot 24,2 \text{ м} \cdot 2 = 592,9 \text{ м}^2$
40	Оштукатуривание потолков	100 м ²	5,93	$S = 12,25 \text{ м} \cdot 24,2 \text{ м} \cdot 2 = 592,9 \text{ м}^2$
41	Окраска поверхности потолков	100 м ²	5,93	$S = 12,25 \text{ м} \cdot 24,2 \text{ м} \cdot 2 = 592,9 \text{ м}^2$
VIII. «Благоустройство территории» [7]				
42	Подготовка почвы для устройства газона вручную	100 м ²	34,21	Получено из рабочей документации раздела «АР» проектируемого объекта $S = 3420,653 \text{ м}^2$
43	Посадка деревьев и кустарников	10 шт.	2,5	Получено из рабочей документации раздела «АР» проектируемого объекта
44	«Устройство газонов» [7]	100 м ²	34,21	Получено из рабочей документации раздела «АР» проектируемого объекта $S = 3420,653 \text{ м}^2$
45	Покрытие дорог и стоянки асфальтобетоном	1000 м ²	2,158	$S = 2158,06 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

Таблица Г.2 – «Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [7]

«Работы»			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед.изм	Вес единицы	Потребность на весь объем работ» [7]
«Основания и фундаменты» [7]						
«Устройство бетонной подготовки» [18]	м ³	31,46	«бетон» [7] В15	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{31,46}{78,65}$
«Устройство монолитных столбчатых фундаментов» [7]	м ³	26,09	«бетон» [7] В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{26,09}{65,21}$
			«арматура» [7] А500с	т	0,3 т/м ³	7,83
			«опалубка» [7]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{171,67}{2,58}$
«Гидроизоляция фундамента» [7]	м ²	171,67	«битумная» [7] бутилкаучуковая мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{171,67}{0,34}$
«Устройство фундаментных балок» [7]	шт.	16	5БФ120	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{6,25}$	$\frac{8}{50}$
			2БФ60	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{8}{20}$
«Надземная часть» [7]						
«Монтаж колонн» [7]	т	16,61	К1: 10 шт.; Н = 7,85 м, М = 683 кг;	$\frac{шт.}{т}$	1/0,68	10/6,8
			К2: 4 шт., Н = 7,85 м, М = 683 кг;		1/0,68	4/2,73
			К3: 15 шт., Н = 7,5 м, М = 470 кг		1/0,47	15/7,05
Монтаж сборных балок перекрытий	т	5,16	Б1: 10 шт, L = 5,8 м; М = 149 кг	$\frac{шт.}{т}$	1/0,15	10/1,49
			Б2: 24шт, L = 5,95 м, М = 153 кг		1/0,15	24/3,67

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

«Работы»			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед.изм	Вес единицы	Потребность на весь объем работ» [7]
«Укладка профилированного настила» [7]	100 м ²	2,904	Профили стальные листовые гнутые с трапециевидным и гофрами для строительства по ГОСТ 24045-2016 Н60-854-0.9	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{290,4}{2,875}$
Укладка бетонной смеси перекрытия 1-го этажа	м ³	58,08	«Бетон» [7] В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{58,08}{145,2}$
			«Арматура» [7] А500с	т	0,3 т/м ³	43,56
			«Опалубка» [7]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{290,04}{4,35}$
Монтаж ферм	т	16,38	Фермы стальные с поясами из уголков равнополочных 150×10 и 140×10 мм	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{2,34}$	$\frac{7}{16,38}$
Монтаж связей	т	3,19	Крестовые связи между поясами крайних ферм из уголков равнополочных 90×6 мм	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,198}$	$\frac{16}{3,19}$
«Монтаж прогонов» [7]	т	5,87	«Прогоны стальные из швеллера с параллельными гранями полок» [7] №18П	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,0978}$	$\frac{60}{5,87}$
Монтаж стеновых панелей	100 м ²	3,97	Сэндвич-панель с утеплителем из пенополиуретана, толщина 150 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,017}$	$\frac{397,1}{6,75}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

«Работы»			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед.изм	Вес единиц	Потребность на весь объем работ» [7]
Установка перегородок С111, из ГКЛ по серии 1.031.9 – 2.07.2 – 1.	100 м ²	2,45	«Профиль» [7] металлический оцинкованный расход 3 м.п. на 1 м ² перегородки: 3×245,16=735,5 м.пог. Вес 0,8 кг/м.п.	м/т	$\frac{1}{0,0008}$	$\frac{735,5}{0,59}$
			Минплиты Аккустик Баттс 75 мм, плотность 45 кг/м ³ , 245,16×0,075=18,4 м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{18,02}{0,81}$
			«Гипсокартонные листы» [7] толщиной 9,5 мм по ГОСТ 6266-97 с двух сторон с учетом трудноустраняемых потерь и отходов на раскрой 245,16×2×1,05=514,84 м ²	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0075}$	$\frac{514,84}{3,86}$
«Полы» [7]						
«Устройство подстилающих слоев» [18]	м ³	235,71	Щебень М600 по ГОСТ 8267-93 фракции 40-70 мм γ=1300 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,53}$	$\frac{235,71}{360,6}$
Устройство бетонного основания	м ³	117,85	«Бетон» [7] В7,5	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{117,85}{297,6}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

«Работы»			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед.изм	Вес единиц	Потребность на весь объем работ» [7]
«Устройство гидроизоляции» [7]	100 м ²	11,8	Гидроизол на основе стеклохоста (4 кг/м ²), в т.ч. затраты на раскрой и нахлест материала (15%)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{13,57}{5,43}$
«Стяжка цементно-песчаная» [7] толщиной 20 мм	100 м ³	0,24	«Раствор цементно-песчаный» [7] М75	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{0,24}{0,43}$
«Устройство стяжки из быстротвердеющей смеси на цементной основе толщиной 5 мм» [18]	100 м ²	10,14	«Раствор цементно-песчаный» [7] М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{5,07}{0,09}$
«Устройство покрытий из плиток керамических для полов» [18]	100 м ²	2,01	«Керамическая плитка» [7] 300×300, в т.ч. расход на трудноустранимые потери (2%)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{205,1}{3,08}$
			Клей	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{201}{2,41}$
«Окна и двери» [7]						
«Установка оконных блоков из ПВХ профилей» [7]	100 м ²	0,45	«Окна из ПВХ профиля» [7] двухкамерные стеклопакеты по ГОСТ 30674-99	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{0,45}{0,08}$
«Установка дверных блоков» [7] в стенах внутренних	100 м ²	0,27	Двери – деревянные ГОСТ 6629-88	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,084}$	$\frac{0,27}{0,022}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

«Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед.изм	Вес единиц	Потребность на весь объем работ» [7]
«Устройство дверных блоков в наружных дверных проемах» [7]	100 м ²	0,032	Двери–утепленные металлические с порошковой окраской по ГОСТ 31173-2003	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0164}$	$\frac{0,032}{0,0072}$
Монтаж металлических ворот	100 м ²	0,442	Ворота металлические, выполненные по ГОСТ 31174-2003	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{0,442}{0,0354}$
Отделочные работы						
Оштукатуривание стен	100 м ²	10,36	Готовая штукатурка КНАУФ РОТБАНД	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0085}$	$\frac{10,36}{0,88}$
«Шпатлевка» [7] поверхности стен за 2 раза	100 м ²	10,36	Шпатлевка Кнауф ХП ФИНИШ	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{10,36}{0,93}$
«Окраска стен вододисперсионной краской» [7]	100 м ²	9,66	Вододисперсионная акриловая краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{9,66}{0,193}$
«Облицовка стен керамической плиткой» [7] на клею из сухих смесей стен и перегородок в санузлах	100 м ²	0,7	«Керамическая плитка» [7] гладкая 200x300, в т.ч. расход на трудноустраняемые потери (2%)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,020}$	$\frac{71,5}{1,43}$
			Клей плиточный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{70}{0,84}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

«Работы»			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед.изм	Вес единиц	Потребность на весь объем работ» [7]
Устройство подвесного потолка	100 м ²	5,93	Плиты Армстронг, в т.ч. расход на раскрой и трудноустранимые потери (3%)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{510,8}{3,66}$
			«Профиль металлический» [7] оцинкованный расход 3,36 м.пог. на 1 м ² потолка (направляющие и планки) 3,36×593,0=1992,5 м.п. Вес 0,8 кг/м.п.	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0008}$	$\frac{1992,5}{1,59}$
			Подвесы металлические	$\frac{м^2}{шт}$	$\frac{1}{0,7}$	$\frac{593}{416}$
			Угловой периметральный профиль 0,5×593,0=296,5м.п. Вес 0,08 кг/м.п.	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,00008}$	$\frac{296,5}{0,024}$

Продолжение приложения Г

Таблица Г.3 – «Машины, механизмы и оборудование для производства работ» [7]

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.» [7]
«Экскаватор» [7]	ЭО-3322А	мощность – от 75-100 л.с.; штатный расход топлива 12,54 л/час; объем ковша 0,4 м ³	разработка грунта	1
«Бульдозер» [7]	ДЗ-25	- база машины: трактор на гусеничном ходу Т-180ГП класса 15 т - длина отвала 4,43 м - высота отвала 1,2 м	планировочные работы	1
Вибротрамбовка	ВЕКТОР VRG-80L	мощность 6,5 кВт; размеры подошвы 330×290 мм	уплотнение грунта	2
Кран стреловой гусеничный	РДК-400	-максимальный вылет 19,7 м; -длина стрелы 9-21м; -грузоподъемность при максимальном вылете 0,9 т; - максимальная грузоподъемность крана 25 т при вылете 2 м	подача материалов и оборудования	1
«Сварочный аппарат» [7]	АДД 2х2510	6,5 кВт	электросварочные работы	2

Продолжение приложения Г

Таблица Г.4 – «Ведомость затрат труда и машинного времени» [7]

«Наименование работ	Ед.изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [7]	
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.-дн.	маш.-см.		
I. «Земляные работы» [7]									
1	«Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя» [7]	1000 м ²	«ГЭСН 01-01-036-01	0,35	0,35	3,014	0,13	0,13	машинист 6 р. – 1 чел.
2	Разработка грунта экскаваторами в отвал	1000 м ³	ГЭСН 01-01-010-27	11,2	25,4	1,084	1,52	3,44	машинист 6 р. – 1 чел., помощник машиниста 5 р. – 1 чел., разнорабочий – 1 чел.
3	Разработка грунта экскаваторами с погрузкой на автомобили-самосвалы	1000 м ³	ГЭСН 01-01-012-27	12,9	37,33	1,32	2,13	6,16	
4	Разработка грунта вручную в траншеях	100 м ³	ГЭСН 01-02-056-09	424	–	0,542	28,73	–	землекоп 3 р. – 4 чел.
5	Уплотнение грунта вибротрамбовками	100 м ³	ГЭСН 01-02-005-02	14,96	3,13	13,15	24,59	5,14	
6	Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	ГЭСН 01-03-031-03	10,36	10,36» [18]	1,32	1,71	1,71	машинист 6 р. – 1 чел.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

«Наименование работ	Ед.изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [7]	
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.-дн.	маш.-см.		
II. «Основания и фундаменты» [7]									
7	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	«ГЭСН 06-01-001-01	135	18,12	0,32	5,4	0,72	бетонщик 5 р. – 2 чел., монтажник 2 р. – 3 чел.
8	«Устройство монолитных фундаментов под металлические колонны объемом до 3м ³ » [18]	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-05	634	32,12	0,26	20,61	1,04	
9	Обмазочная гидроизоляция фундаментов	100 м ²	ГЭСН 08-01-003-10	3,36	0,05	1,72	0,72	0,01	изолировщики 4 р. – 2 чел.
10	Укладка сборных ж/б фундаментных балок	100 шт.	ГЭСН 07-01-001-15	375	40,46» [18]	0,16	7,5	0,81	монтажник 2 р. – 3 чел., машинист крана 6 р. – 1 чел.
III. «Надземная часть» [7]									
11	«Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой: до 25 м цельного сечения массой до 3,0 т» [18]	т	«ГЭСН 09-03-002-02	«6,44	1,37	16,612	13,37	2,85	монтажник 6 р. – 1 чел., монтажник 4 р. – 2 чел., монтажник 3 р. – 1 чел., машинист крана 6 р. – 1 чел.
12	–колонны-фахверки	т	ГЭСН 09-03-002-02	6,44	1,37» [18]	3,28	2,64	0,56	

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

«Наименование работ	Ед.изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [7]	
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.-дн.	маш.-см.		
13	«Монтаж вертикальных связей в виде ферм для пролетов до 24 м при высоте здания до 25 м» [18]	т	«ГЭСН 09-03-013-01	35,07	2,64	2,68	11,75	0,88	
14	Монтаж балок перекрытий 1-го и 2-го этажей при высоте здания до 25 м	т	ГЭСН 09-03-002-12	15,6	2,88	5,16	10,06	1,86	монтажник 6 р. – 1 чел., монтажник 4 р. – 2 чел., монтажник 3 р. – 1 чел., машинист крана 6 р. – 1 чел.
15	«Монтаж перекрытия из профилированного листа при высоте здания до 25 м» [18]	100 м ²	ГЭСН 09-04-002-01	31,7	2,93	2,904	11,5	1,06	монтажник 5 р. – 1 чел., монтажник 4 р. – 1 чел., монтажник 3 р. – 2 чел., машинист 6 р. – 1 чел.
16	Устройство подстилающих слоев бетонных (устройство плиты перекрытия 1-го этажа)	1 м ³	ГЭСН 11-01-002-09	3,66	0,48	58,08	26,57	3,48	бетонщик 5 р. – 2 чел., монтажники 4 р. – 3 чел., машинист крана 6 р. – 1 чел.
17	«Кладка перегородок из кирпича: армированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м» [18]	100 м ²	ГЭСН 08-02-002-03	143	4,21» [18]	2,73	48,8	1,44	каменщик 4 р. – 2 чел., каменщик 2 р. – 1 чел.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

«Наименование работ	Ед.изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [7]
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.-дн.	маш.-см.	
18 «Облицовка стен внутренних поверхностей листовыми материалами по готовому каркасу» [18] (устройство перегородок ГКЛ по металлическому каркасу)	100 м ²	«ГЭСН 15-01-057-02	82,43	0,88	2,45	25,24	0,27	монтажники 5 р. – 1 чел., 4 р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел.; 2 р. – 1 чел.
19 «Монтаж стропильных и подстропильных ферм на высоте до 25 м пролетом до 24 м и массой до 3 т	т	ГЭСН 09-03-012-01	23	5,25	16,38	47,09	10,75	монтажник 6 р. – 1 чел., монтажник 4 р. – 3 чел., монтажник 3 р. – 1 чел., машинист 6 р. – 1 чел.
20 Монтаж горизонтальных связей из одиночных и парных уголков для пролетов до 24 м при высоте здания до 25 м	т	ГЭСН 09-03-014-01	39,55	4,13	3,19	15,77	1,65	
21 Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания до 25 м	т	ГЭСН 09-03-015-01	14,1	1,88	7,66	13,5	1,8	
22 Монтаж ограждающих конструкций стен из сэндвич-панелей при высоте здания до 50 м» [18]	100 м ²	ГЭСН 09-04-006-04	152	19,56» [18]	3,97	75,43	9,71	

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

«Наименование работ	Ед.изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [7]	
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.-дн.	маш.-см.		
IV. Кровля									
23	«Монтаж кровельного покрытия из профилированного листа при высоте здания до 25 м» [18]	100 м ²	«ГЭСН 09-04-002-01	31,7	2,93	11,64	46,12	4,26	монтажник 5 р. – 2 чел., кровельщик 4 р. – 2 ч.
24	Устройство пароизоляционного слоя	100 м ²	ГЭСН 12-01-015-03	6,94	0,21	11,64	10,1	0,31	кровельщик 4 р. – 1 чел., кровельщик 3 р. – 1 чел., изолировщик 3 р. – 1 чел., изолировщик 2 р. – 1 чел.
25	Устройство теплоизоляционного слоя	100 м ²	ГЭСН 12-01-013-03	40,3	0,83	11,64	58,64	1,21	
26	Устройство гидроизоляции покрытия	100 м ²	ГЭСН 12-01-037-03	17,86	0,41	11,64» [18]	25,99	0,6	
V. Полы									
27	«Уплотнение грунта щебнем	100 м ²	«ГЭСН 11-01-001-02	6,81	0,88	11,79	10,04	1,30	разнорабочий – 1 чел., бетонщик 2 р. – 1 чел.
28	Устройство подстилающих слоев бетонных	1 м ³	ГЭСН 11-01-002-09	3,66	0,48	235,7	107,83	14,14	бетонщик 3 р. – 3 чел., 2 р. – 3 чел.
29	Устройство стяжек из быстротвердеющей смеси на цементной основе, толщиной 5 мм» [18]	100 м ²	ГЭСН 11-01-011-08» [18]	33,02	0,17	10,14	41,85» [18]	0,22	бетонщик 3 р. – 3 чел., бетонщик 2 р. – 1 чел.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

«Наименование работ	Ед.изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [7]	
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.-дн.	маш.-см.		
V. Полы									
30	«Устройство покрытий наливных составом на эпоксидной смоле толщиной 3 мм и грунтовкой толщиной 0,5 мм	100 м ²	«ГЭСН 11-01-045-01	80,04	0,24	10,14	101,4	0,3	облицовщик синтетическими материалами 4 р. – 1 чел., 3р. – 1 чел., 2р. – 1 чел.
31	Устройство покрытий из плиток керамических для полов» [18]	100 м ²	ГЭСН 11-01-027-02	106	2,94» [18]	2,01	26,63	0,74	облицовщик-плиточник 4 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел.
VI. Окна и двери									
32	Устройство оконных блоков	100 м ²	«ГЭСН 10-01-030-01	109	7,60	0,45	6,13	0,43	монтажник 5 р. – 2 чел., монтажник 3 р. – 2 чел.
33	Устройство дверных блоков в стенах:	–	–	–	–	–	–	–	
–	а) наружных	1 м ²	ГЭСН 09-04-012-01	2,4	0,17	3,15	0,95	0,07	
–	б) внутренних	100 м ²	ГЭСН 10-01-047-04	159,34	0,704	0,27	5,38	0,15	
34	Монтаж металлических ворот	т	ГЭСН 09-04-011-01	41,4	8,87» [18]	0,65	3,36	0,72	

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

«Наименование работ	Ед.изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [7]	
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.-дн.	маш.-см.		
VII. Отделочные работы									
35	Шпатлевка поверхности стен за 2 раза	100 м ²	«ГЭСН 15-02-015-01	55,6	4,33	10,36	72,0	5,61	штукатур 4 р. – 2 чел., штукатур 3 р. – 2 чел.
36	Оштукатуривание стен	100 м ²	ГЭСН 15-02-019-03	32,49	0,93	10,36	42,07	1,2	
37	«Окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами простая по штукатурке и сборным конструкциям стен, подготовленным под окраску	100 м ²	ГЭСН 15-04-005-01	13,8	0,09	9,66	16,66	0,11	маляр 3 р. – 1 чел., 4 р. – 1 чел.
38	Облицовка стен керамической плиткой» [18]	100 м ²	ГЭСН 15-01-016-02	270	1,32	0,7	23,63	0,12	облицовщик-плиточник 4 р. – 1 чел., 3р.-1 чел.
39	Установка подвесного потолка из ГКЛ	100 м ²	ГЭСН 15-01-055-01	32,8	0,02	5,93	24,31	0,01	монтажники 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 2 чел.; 2р-1 чел.
40	«Штукатурка по сетке без устройства каркаса улучшенная потолков» [18]	100 м ²	ГЭСН 15-02-036-02	128	1,44» [18]	5,93	94,88	1,07	штукатуры 4 р. – 2 чел., 3р. – 2 чел., 2 р. – 1 чел.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

«Наименование работ	Ед.изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [7]	
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.-дн.	маш.-см.		
41 «Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами улучшенная по штукатурке потолков» [18]	100 м ²	«ГЭСН 15-04-007-06	63,02	0,25	5,93» [18]	46,71	0,19	маляр 3 р. – 2 чел., 4 р. – 1 чел.	
VIII. «Благоустройство и озеленение территории» [7]									
42 «Подготовка почвы для устройства газона вручную	100 м ²	«ГЭСН 47-01-046-04	40	–	34,21	171,05	–	рабочий зеленого строительства 5 р. – 1 чел., 4 р. – 2 чел., 3 р. – 1 чел., 2 р. – 2 чел.	
43 Посадка деревьев и кустарников с комом земли размером 0,8×0,8×0,5 м	10 шт	ГЭСН 47-01-009-06	36,6	2,47	2,5	11,44	0,77	рабочий зеленого строительства 5 р. – 1 чел., 4 р. – 1 чел.	
44 Посев газона вручную» [18]	100 м ²	ГЭСН 47-01-046-06	5,67	1,3	3,21» [18]	2,28	0,52	рабочий зеленого строительства 5 р. – 1 чел., 4 р. – 1 чел.	

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

«Наименование работ	Ед.изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [7]
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.-дн.	маш.-см.	
45 «Устройство покрытия толщиной 3 см из холодных асфальтобетонных смесей	1000 м ²	ГЭСН 27-06-019-01	50,96	6,6» [18]	2,158	13,75	1,78	асфальтобет. 5 р – 1 чел., 4 р. – 1 чел., 3 р – 2 чел., 2 р. – 1 чел., машинист 6 р. – 1 чел.
– «ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР:	–	–	–	–	–	1358	91	–
– Затраты труда на подготовительные работы	%	10	–	–	–	136	–	–
– Затраты труда на санитарно-технические работы	%	7	–	–	–	95	–	–
– Затраты труда на электромонтажные работы	%	5	–	–	–	68	–	–
– Затраты труда на неучтенные работы	%	до 16» [7]	–	–	–	217	–	–
– ВСЕГО:	–	–	–	–	–	1874	–	–

Продолжение приложения Г

Таблица Г.5 – «Ведомость временных зданий» [7]

«Наименование зданий	Численность персонала N, чел.	Норма площади, м ² /чел	Расчетная площадь S _p , м ²	Принимаемая площадь S _ф , м ²	Размеры А × В, м	Кол-во зданий	Характеристика» [7]
«Прорабская	3	«3,5	10,5	24,3	9×2,7	1	передвижной контейнер
Медпункт	27	при малой численности работающих размещается в прорабской	1,35	24,3	9×2,7	1	передвижной контейнер
Гардеробная	22	0,9	19,8	24,3	9×2,7	1	передвижной контейнер
Душевая	11	0,43	4,8	24,3	9×2,7	1	передвижной контейнер
Умывальная	11	0,05	0,55				передвижной контейнер
Сушилка	22	0,2	4,4	24,3	9×2,7	1	передвижной контейнер
Помещение для обогрева и отдыха	14	1	14,0	32,4	6×2,7	2	передвижной контейнер
Закрытый склад для хранения	–	≥25 м ² на объект	25	32,4	6×2,7	2	передвижной контейнер
Диспетчерская» [7]	2	7» [7]	14	16,2	6×2,7	1	передвижной контейнер

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

«Наименование зданий	Численность персонала N, чел.	Норма площади, м ² /чел	Расчетная площадь S _p , м ²	Принимаемая площадь S _ф , м ²	Размеры А × В, м	Кол-во зданий	Характеристика» [7]
«Проходная	–	–	–	8,1	3×2,7	1	передвижной контейнер
Туалет» [7]	27	«0,07»[7]	2,0	2,64	1,2×1,1	2	мобильная туалетная кабина «Стандарт»

Продолжение приложения Г

Таблица Г.6 – Характеристика принятых к установке контейнеров

Серия	Конструкция и габаритные размеры, (длина × ширина), м	Инвентарное здание	Кол-во	Полезная площадь, м ²
420-02	блокируемый крайний металлический контейнер (9×2,7)	прорабская, медпункт	2	45,6
420-04	контейнер с металлической опорной рамой (6×2,7)	«здание для кратковременного отдыха, обогрева и приема пищи» [5]	2	29
420-02	металлический контейнер (9×2,7)	«душевая с гардеробной, сушилка для одежды и обуви рабочих» [5]	1	69,2
420-02	металлический контейнер (9×2,7)		2	
420-04	контейнер с металлической опорной рамой (6×2,7)	«склад материально-технический» [5]	2	25
420-04	контейнер с металлической опорной рамой (6×2,7)	«диспетчерская» [5] с проходной	1	14,5
420-0,45	контейнер для проходной (3×2,7)		1	7,2
–	мобильная туалетная кабина «Стандарт» (1,2×1,1)	туалеты м/ж	2	2,64

Продолжение приложения Г

Таблица Г.7 – «Расчет потребной площади складов» [7]

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолж. потребления, дни	«Потребность в ресурсах»		Запас материалов		Площадь склада» [7]			«Способ хранения» [7]
		«общая»	суточная	на сколько дней	кол-во, Q _{зап}	нормати в на 1 м ²	полезная, F _{пол} , м ²	общая, F _{общ} , м ² » [7]	
«Открытые» [7]									
Стеновые сэндвич-панели	10	397,1 м ²	39,71 м ²	5	$39,71 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 283,9$	9 м ²	$283,9/9 = 31,55$	$31,55 \cdot 1,2 = 37,8$	6×7
Фундаментные балки	1	16 шт.	16 шт.	2	16 (28 м ³)	1,5 м ³	$28/1,5 = 18,6$	$18,6 \cdot 1,25 = 23,3$	3×9
«Металлические конструкции» [7]	25,5	56,027 т	2,2 т	3	$2,2 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 9,44$	0,5 т/м ²	$9,44/0,5 = 18,88$	$18,88 \cdot 1,2 = 22,66$	2×12
«Щебень» [7]	3	117,85 м ³	39,3 м ³	4	$78,3 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 224,7$	2 м ³	$224,7/2 = 112,35$	$112,35 \cdot 1,15 = 129,2$	20×6
Арматурные сетки	15,5	51,39 т	3,31 т	4	$3,31 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 18,96$	1 т/м ²	18,96	$18,96 \cdot 1,2 = 22,76$	6×4
«Опалубка» [7] для фундаментов	4	171,67 м ²	42,91 м ²	4	$42,91 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 245,5$	40 шт/м ²	$245,5/40 = 6,13$	$6,13 \cdot 1,5 = 9,2$	«штабель» [7] 5×2
«Опалубка» [7] для перекрытий	11,5	43,6 м ²	3,8 м ²	3	$3,8 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 16,26$	20 м ²	$16,26/20 = 0,81$	$0,81 \cdot 1,5 = 1,22$	«штабель» [7] 2×1
Итого								Треб.246,2	По факту 250
«Навесы» [7]									
Металлический профнастил	8	14,63 т	1,83	9	$1,83 \cdot 9 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 23,54$	3 т/м ²	$23,54/3 = 7,85$	$7,85 \cdot 1,25 = 9,8$	«пачками» [7]
Утеплитель минвата	7	2,33 м ³	0,33 м ³	8	2,66	4	$2,66/4 = 0,66$	1,0	«штабель» [7]
Итого								Треб.10,8	По факту 4×3

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.7

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолж. потребления, дни» [7]	«Потребность в ресурсах»		Запас материалов		Площадь склада» [7]			«Способ хранения» [7]
		«общая»	суточная	на сколько дней	кол-во, Q _{зап}	нормати в на 1 м ²	полезная, F _{пол} , м ²	общая, F _{общ} , м ² » [7]	
«Закрытые» [7]									
«Краска» [7]	12	0,145 т	0,012т	12	$0,012 \cdot 12 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 0,207$	0,6 т	$0,207/0,6 = 0,46$	$0,46 \cdot 1,2 = 0,55$	на стеллажах
«Плитка керамическая» [7]	21	$276,6\text{м}^2/(0,3 \times 0,3)=3074$ шт.	146,35 шт	8	$146,35 \cdot 8 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1674,23$	4 тыс. шт.	$1,674/4 = 0,42$	$0,42 \cdot 1,4 = 0,58$	штабель
«Оконные и дверные блоки» [7]	3,5	75,2 м ²	21,48 м ²	4	$21,48 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 122,9$	25 м ²	$122,9/25 = 4,92$	$4,92 \cdot 1,4 = 6,88$	штабель вертикально
Итого								Треб.8,01	По факту 32,4

Продолжение приложения Г

Таблица Г.8 – «Ведомость установленной мощности силовых потребителей» [7]

«Наименование потребителей	Ед.изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт» [7]
Кран РДК-400	«шт.	90	1	$90 \cdot 1 \cdot 0,4/0,5 = 72$
Сварочный аппарат АДД 2х2510	шт.	6	2	$6 \cdot 2 \cdot 0,35/0,4 = 10,5$
Бетононасос передвижной EVACRAFT	шт.	5,6	1	$5,6 \cdot 1 \cdot 0,4/0,5 = 4,48$
Вибратор ИВ-448-03	шт.	0,5	2	$0,5 \cdot 2 = 1$
Виброрейка ENAR QXE Turbo	шт.	0,6	2	$0,6 \cdot 2 = 1,2$
Машина шлифовочная МПШ 1-28	шт.	2,1	2	$2,1 \cdot 2 = 4,2$
Дрель ударная МЭС-600	шт.» [7]	0,87	2	$0,87 \cdot 2 = 1,74$
Итого:				88,94

Таблица Г.9 – «Потребная мощность наружного освещения» [7]

«Потребители электроэнергии	Ед.изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, люкс	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт» [7]
«Площадь территории строительства	«1000 м ²	0,4	2	5,47	$0,4 \cdot 5,47 = 2,18$
Монтаж строительных конструкций	1000 м ²	3	20	1,164	$3 \cdot 1,164 = 3,492$
Открытые склады	1000 м ²	1	10	0,25	$1 \cdot 0,25 = 0,25$
Проходы и проезды» [7]	км	3,5	2» [7]	0,188	$3,5 \cdot 0,188 = 0,658$
Итого:					$P_{o.n.} = 6,6$

Продолжение приложения Г

Таблица Г.10 – «Потребная мощность внутреннего освещения» [7]

«Потребители электроэнергии»	Ед.изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, люкс	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт» [7]
«Прорабская, медпункт»	«100 м ²	1	75	48,6	48,6
Гардеробная	100 м ²	1	50	24,3	24,3
Душевая, умывальная	100 м ²	1	50	24,3	24,3
Помещение для обогрева и отдыха	100 м ²	1	75	32,4	32,4
Закрытый склад	1000 м ²	1,2	15	32,4	38,88
Диспетчерская и проходная» [7]	100 м ²	1	50» [7]	24,3	24,3
Итого:					$P_{о.в.} = 192,8$

Приложение Д

Расчеты по разделу «Экономика строительства»

Таблица Д.1 – «Сводный сметный расчет стоимости строительства» [35]

Объект – склад медицинских расходных материалов

Составлен в ценах по состоянию на 01.07.2023 г. 60059,17 тыс.руб.

«Номера сметных расчетов и смет» [35]	«Наименование глав, объектов, работ и затрат» [35]	«Сметная стоимость, тыс. руб.» [35]			«Общая сметная стоимость» [35]
		«строительных работ» [35]	«МОНТАЖНЫХ работ» [35]	«прочих затрат» [35]	
«ОС-02-01	«Глава 2. Основные объекты строительства.	34313,22	–	–	34313,22
ОС-02-02» [35]	Общестроительные работы Внутренние и инженерные системы» [35]	3259,07	2241,22	–	5500,29
Итого по главе 2		37572,29	2241,22	–	39813,52
«ОС-07-01» [35]	«Глава 7. Благоустройство и озеленение территории» [35]	5523,45	–	–	5523,45
Итого по главам 1 – 7		43095,75	2241,22	–	45336,97
Методика [10]	«Глава 8. Временные здания и сооружения» [35] 2,7 % от стоимости СМР	1163,59	60,51	–	1224,10
«Итого по главам 1-8» [35]		44259,33	2301,74	–	46561,07
«Расчет» [35]	«Глава 12. Проектные работы» [35]	–	–	2030,49	2030,49
«Итого по главам 1-12» [35]		44259,33	2301,74	2030,49	48591,56
Методика [11]	«Резерв средств на непредвиденные работы и затраты» [35] 3 %	1327,78	69,05	60,91	1457,75
–	«Итого	45587,11	2370,79	2091,40	50049,31
–	НДС 20%	9117,42	474,16	418,28	10009,86
–	Всего по смете» [35]	54704,54	2844,95	2509,69	60059,17

Продолжение приложения Д

Таблица Д.2 – «Объектная смета № ОС-02-01» [35]

«Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч . ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб./м ³	Общая стоимость, руб.» [34]
«3.3-030	«Подземная часть	«1 м ³	9787	«369	3611403,00
3.3-030	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1 м ³	9787	1576	15424312,00
3.3-030	Стены	1 м ³	9787	229	2241223,00
3.3-030	Кровля	1 м ³	9787	654	6400698,00
3.3-030	Заполнение проемов	1 м ³	9787	238	2329306,00
3.3-030	Полы	1 м ³	9787	300	2936100,00
3.3-030	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1 м ³	9787	106	1037422,00
3.3-030» [34]	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы» [34]	1 м ³ » [34]	9787	34» [34]	332758,00
«Итого по смете» [35]					34313222,00

Продолжение приложения Д

Таблица Д.3 – «Объектная смета № ОС-02-02» [35]

«Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб./м ³	Общая стоимость, руб.» [34]
«3.3-030	«Отопление, вентиляция, кондиционирование	«1 м ³	9787	«217	2123779,00
3.3-030	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 м ³	9787	107	1047209,00
3.3-030	Электроснабжение, электроосвещение	1 м ³	9787	189	1849743,00
3.3-030	Слаботочные устройства	1 м ³	9787	40	391480,00
3.3-030» [34]	Прочие» [34]	1 м ³ » [34]	9787	9» [34]	88083,00
«Итого по смете» [35]					5500294,00

Продолжение приложения Д

Таблица Д.4 – «Объектная смета № ОС-07-01» [35]

«Код УПВР	Наименование конструктивных элементов и видов СМР	Единица измерения	Кол-во	«Расчетная стоимость СМР на единицу измерения, руб.	Общая стоимость, руб.» [34]
«3.2-01-001	«Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников	«100 м ²	8,59	«109878	943852,02
3.1-01-004	Асфальтобетонное покрытие площадок с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	1566,46	1874	2935546,04
3.2-05-001» [34]	Площадка для парковки машин с асфальтобетонным покрытием» [34]	1 м ² » [8]	591,6	2779» [34]	1644056,4
«Итого по смете» [35]					5523454,46

Приложение Е

Дополнительные сведения к разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

Таблица Е.1 – «Технологический паспорт технического объекта» [1]

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества» [1]
Монтаж «несущих конструкций» [28] покрытия склада	подготовка к монтажу; строповка элемента и подъем; «выверка» [33]; расстроповка; «закрепление элемента в проектном положении» [33]; сварочные работы	«монтажник по монтажу стальных и железобетонных конструкций» [13] – 5 чел.; «машинист крана» [13] – 1 чел.; «сварщик арматурных сеток и каркасов» [13] – 1 чел.	кран самоходно-стреловой, строп, траверса, лестница приставная, сварочный аппарат, щетка из стальной проволоки, расчалка инвентарная, дрель электрическая, машина шлифовочная, гайковерт пневматический	фермы стальные с поясами из уголков равнополочных 150×10 и 140×10 мм, крестовые связи между поясами крайних ферм из уголков равнополочных 90×6 мм, прогоны стальные из швеллера с параллельными гранями полка №18П

Продолжение приложения Е

Таблица Е.2 – «Идентификация профессиональных рисков» [1]

«Технологическая операция, вид выполняемых работ» [1]	«Опасный и/или вредный производственный фактор» [1]	«Источник опасного и/или вредного производственного фактора» [1]
«монтаж фермы» [7], «горизонтальных связей и прогонов» [7], сварка закладных деталей	<p>«действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [2];</p> <p>«движущиеся машины и механизмы» [2];</p> <p>«действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых объектов на работающего» [2];</p> <p>«электрический ток, вызываемый разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий» [2]</p>	<p>лестница приставная для ведения работ на высоте</p> <p>кран самоходно-стреловой РДК-400</p> <p>монтируемые металлические конструкции</p> <p>сварочный аппарат АДД-2х2501, дрель электрическая МЭС 600, машина шлифовочная МПШ1-28</p>

Продолжение приложения Е

Таблица Е.3 – «Организационно-технические методы и технические средства устранения (снижения) негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов» [1]

«Опасный и/или вредный производственный фактор» [1]	«Методы и средства защиты, снижения воздействия вредных факторов» [1]	«Средства индивидуальной защиты работника» [1]
«действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [2]	«выполнение инструкций по охране труда» [16]; «установка устройств, предотвращающих падение» [16]; «использование в качестве СИЗ системы крепления человека к якорному устройству таким образом, чтобы предотвратить падение или остановить падение человека» [16]	«костюм сигнальный 3 класса защиты, рукавицы с наладонниками из винилискожи Т-прерывистой или перчатки с полимерным покрытием, полусапоги кожаные на нескользящей подошве или сапоги резиновые, очки защитные, жилет сигнальный, пояс предохранительный» [17]
«движущиеся машины и механизмы» [16]	«Соблюдение предельной грузоподъемности транспортных средств, соблюдение требований охраны труда при подъеме, перемещении, размещении грузов, соблюдение требований к строповке грузов» [16]; «обеспечение устойчивого положения транспортного средства, исключая его внезапное неконтролируемое перемещение» [16]	«костюм сигнальный 3 класса защиты, рукавицы с наладонниками из винилискожи Т-прерывистой или перчатки с полимерным покрытием, полусапоги кожаные на нескользящей подошве или сапоги резиновые, очки защитные, жилет сигнальный, пояс предохранительный» [17]

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

«Опасный и/или вредный производственный фактор» [1]	«Методы и средства защиты, снижения воздействия вредных факторов» [1]	«Средства индивидуальной защиты работника» [1]
<p>«действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых объектов на работающего» [2]</p>	<p>«соблюдение требований безопасности при монтаже наземных конструкций» [16]; «не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и оборудования до установки их в проектное положение» [20]; «расчалки для временного закрепления монтируемых конструкций должны быть прикреплены к надежным опорам» [20]; «элементы монтируемых конструкций или оборудования во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками» [20]; «строповку конструкций и оборудования необходимо производить средствами, удовлетворяющими требованиям СНиП 12-03 и обеспечивающими возможность дистанционной расстроповки с рабочего горизонта в случаях, когда высота до замка грузозахватного средства превышает 2 м» [20]; «использование СИЗ» [16]; «исключение веса груза, превышающего грузоподъемность средства его перемещения» [16]</p>	<p>«костюм сигнальный 3 класса защиты, рукавицы с наладонниками из винилискожи Т-прерывистой или перчатки с полимерным покрытием, полусапоги кожаные на нескользящей подошве или сапоги резиновые, очки защитные, жилет сигнальный, пояс предохранительный» [17]</p>

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

«Опасный и/или вредный производственный фактор» [1]	«Методы и средства защиты, снижения воздействия вредных факторов» [1]	«Средства индивидуальной защиты работника» [1]
«электрический ток, вызываемый разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий» [2]	«допуск к работе работника, прошедшего обучение и обладающего знаниями в объеме предусмотренным техническим описанием данного оборудования и общими правилами безопасности» [16]; «изоляция токоведущих частей электрооборудования, применение СИЗ, соблюдение требований охраны труда, применение ограждений, сигнальных цветов, табличек, указателей и знаков безопасности» [16]	«костюм брезентовый или костюм сварщика, ботинки кожаные с жестким подноском, рукавицы брезентовые или краги сварщика, очки защитные или щиток защитный» [17]

Продолжение приложения Е

Таблица Е.4 – «Технические средства обеспечения пожарной безопасности» [1]

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение» [1]
пожарный щит ЩП-Е, огнетушители, пожарный ящик с песком Престиж-012	пожарные автомобили и приспособленная спецтехника (бульдозер)	наружные пожарные гидранты	на строительной площадке предусмотрено	пожарные гидранты, пожарные рукава, щиты	самоспасатели, наборы перевязочных средств противожоговых	пожарный инвентарь, вода, песок, ведро, лопата	экстренная оперативная служба (112)

Продолжение приложения Е

Таблица Е.5 – «Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» [1]

«Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта»	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [1]
<p>Монтаж «несущих конструкций» [28] покрытия. Используемое оборудование: кран самоходно-стреловой РДК-400, сварочный аппарат АДД-2х2501, дрель электрическая МЭС 600, машина шлифовочная МПШ1-28</p>	<ul style="list-style-type: none"> – наличие «пожарных гидрантов» [32], противопожарного оборудования в исправном, работоспособном состоянии; – проходы к противопожарному оборудованию свободны и обозначены соответствующими знаками; – «электробезопасность на рабочем месте» обеспечивается в соответствии с требованиями СП 49.13330.2010 [28]; – применение электрооборудования и машин соответствующего класса пожароопасной или взрывоопасной зоны; – применение систем «коллективной защиты» [28] и СИЗ людей от воздействия опасных факторов пожара; – обеспечено устройство «пожарных проездов и подъездных путей» [32] для пожарной техники 	<p>«Федеральный закон от 22.07.2008 N 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [32]; «СП 49.13330.2010. Безопасность труда в строительстве» [28]; «СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям» [24]</p>