

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 Здание склада транспортно-логистического терминала

Обучающийся

Л.В. Шух

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.техн.наук, доцент, П.В. Корчагин

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

Консультанты

канд.техн.наук, доцент, П.В. Корчагин

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

канд.техн.наук, доцент, И.К. Родионов

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

С.Г. Никишева

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

канд.техн.наук, М.В. Безруков

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

В.Н. Чайкин

(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

Выпускная квалификационная работа на тему: «Здание склада транспортно-логистического терминала» состоит из пояснительной записки, объемом 102 печатные страницы, а также графической части, которая содержит 7 листов формата А1.

Целью выпускной квалификационной работы являлось отражение комплексных решений проектирования здания склада транспортно-логистического терминала. В работе рассматриваются основные разделы проектирования:

- «Архитектурно-планировочные решения» — приняты решения для здания, направленные на обеспечение комфорта и безопасности при постройке здания, а также на удовлетворение принципам архитектурного дизайна;
- «Расчётно-конструктивный раздел» — в разделе разработан чертеж отправочной марки стропильной фермы пролетом 24 м;
- «Технология строительства» — рассматривается возможность рационального распределения состава рабочих и автомашин на строительной площадке при монтаже стальных конструкций покрытия;
- «Организация и планирование строительства» — разработан проект производства работ на строительство склада транспортно-логистического терминала;
- «Экономика строительства» — посчитывается сметная стоимость строительства объекта;
- «Безопасность и экологичность объекта» — рассмотрены вопросы обеспечения пожарной и экологической безопасности при монтаже стальных конструкций покрытия, рассмотрены опасные и вредные производственные факторы, а также даны указания по их устранению.

Содержание

Введение	6
1 Архитектурно-планировочный раздел	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение	8
1.4 Конструктивное решение здания	9
1.4.1 Фундаменты	9
1.4.2 Колонны	9
1.4.3 Конструкция перекрытий и покрытия	9
1.4.4 Стены и перегородки	9
1.4.5 Лестницы	10
1.4.6 Окна, двери.....	10
1.4.7 Полы	10
1.4.8 Кровля	10
1.5 Архитектурно-художественное решение здания	10
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	10
1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены	12
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания.....	13
1.7 Инженерные системы	15
2 Расчетно-конструктивный раздел	16
2.1 Общие сведения	16
2.2 Сбор нагрузок.....	16
2.3 Определение усилий в стержнях фермы.....	19
2.4 Подбор сечений поясов и решетки фермы	20
2.5 Конструирование фермы	23
3 Технология строительства	27
3.1 Область применения	27
3.2 Организация и технология выполнения работ	27

3.2.1 Требования законченности предшествующих работ	27
3.2.2 Расчет объемов работ, расхода материалов и изделий	28
3.2.3 Подбор монтажного крана	29
3.2.4 Последовательность производства работ	31
3.3 Требования к качеству и приемке работ	32
3.4 Потребность в материально технических ресурсах	32
3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность.....	32
3.5.1 Безопасность труда	32
3.5.2 Пожарная безопасность	33
3.5.3 Экологическая безопасность	33
3.6 Техничко-экономические показатели	34
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени.....	34
3.6.2 График производства работ.....	34
3.6.3 Техничко-экономические показатели.....	35
4 Организация и планирование строительства	36
4.1 Краткая характеристика объекта.....	36
4.2 Определение объемов основных общестроительных работ	36
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях	36
4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ...	37
4.5 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ	37
4.6 Разработка календарного плана производства работ.....	37
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	38
4.7.1 Расчёт и подбор временных зданий	38
4.7.2 Расчет площадей складов	38
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	39
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения	41
4.8 Проектирование строительного генерального плана.....	43

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	43
4.10 Основные технико-экономические показатели	44
5 Экономика строительства	46
5.1 Пояснительная записка	46
5.2 Расчет стоимости проектных работ	46
5.3 Технико-экономические показатели	46
6 Безопасность и экологичность технического объекта	48
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта	48
6.2 Идентификация профессиональных рисков	48
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	49
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	49
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	50
Заключение	52
Список используемой литературы и используемых источников	53
Приложение А Дополнительные данные по разделу технологии строительства	57
Приложение Б Дополнительные данные по разделу организации строительства	66
Приложение В Дополнительные данные по разделу экономики строительства	96
Приложение Г Дополнительные данные по разделу безопасность и экологичность технического объекта	100

Введение

В настоящее время основные процессы в крупных производственных и торговых компаниях достигли настолько глобальных масштабов, что теперь для хранения и обслуживания транспортировок товаров теперь недостаточно мощностей отдельных складов. Больше всего трудностей вызывает организация перевозок и хранения при перегрузках с одного вида транспорта на другой.

Для решения сложных логистических задач используют логистические терминалы. Логистический терминал – это промышленный комплекс, состоящий из нескольких складских помещений, связанных с различными видами транспорта. Особо востребованы высокотехнологичные склады и терминалы с сопутствующим комплексом сервисных услуг, соответствующих современным требованиям.

Целью данной выпускной квалификационной работы является проектирование здания склада транспортно-логистического терминала в городе Дзержинске Нижегородской области, предназначенного для временного хранения, сортировки, погрузки и разгрузки в автотранспорт грузов. Для достижения поставленной цели в составе выпускной квалификационной работы прорабатываются задачи по привязке здания на местности, конструктивные и объемно-планировочные решения, расчет стропильной конструкции, технология монтажа покрытия, организации строительства, стоимости строительства, а также вопросы безопасности производства.

Разрабатываемые решения поставленных задач в выпускной квалификационной работе не противоречат действующим государственным нормам проектирования и стандартам.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Для качественного выполнения выпускной квалификационной работы, а также для решения, поставленных во введении, задач необходимо определить и подготовить исчерпывающий комплект исходных данных.

Проектирование здания планируется в городе Дзержинске. Данная местность относится к ПВ климатическому району.

Определим основные показатели проектируемого здания. Классификационная характеристика зданий, сооружений и пожарных отсеков согласно ГОСТ [4] – КС-2, нормальный (класс и уровень ответственности здания).

Согласно статье 27 Федерального закона №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» определим категорию здания по взрывопожарной и пожарной опасности – Г.

Показатель способности здания или сооружения сопротивляться воздействию пожара согласно СП 2.13130.2020 – IV.

Класс конструктивной пожарной опасности здания согласно СП 2.13130.2020 «Системы противопожарной защиты» – С0. Данный показатель обозначает, что здание безопасное, основные элементы изготовлены и негорючего сырья.

Класс функциональной пожарной опасности здания согласно СП 2.13130.2020 «Системы противопожарной защиты» – Ф5.2. Данный показатель относит проектируемое здание к складским зданиям).

В проектируемом здании опасность пожара отсутствует – К0.

Согласно СП 255.1325800.2016 «Здания и сооружения» установленный в нормах период использования строительного объекта по назначению до капитального ремонта составляет 50 лет.

Основание сложено: насыпью 0,2-0,3 м, супесью пластичной мощностью 1,4-1,8 м, глиной твердой мощностью 3,0 м, песком средней крупности мощностью 8 метров [22].

1.2 Планировочная организация земельного участка

Разработка схемы планировочной организации земельного участка произведена в полном соответствии с назначением проектируемого здания.

Рельеф участка характеризуют отметки 152,0÷155,0 м. При разработке проекта учтено рациональное использование рельефа. Проектируемый участок расположен в городе Дзержинске, южнее пересечения Игумновского и Нижегородского шоссе.

Въезд на проектируемую территорию осуществляется с Игумновского шоссе.

Транспортно-логистический терминал проектируется на территории, имеющей частичную застройку [25].

Существующие объекты: офисный центр, проходная, открытая контейнерная площадка, блок неотапливаемых складов [28]. Административно бытовой комплекс будет проектироваться второй очередью.

Территория транспортно-логистического терминала благоустраивается высадкой саженцев, засевом газонной травы, а также устройством асфальтобетонного покрытия и отмостки. Пожарный проезд проектируется круговым [31]. Проектирование выполнено с соблюдением санитарных и противопожарных нормы [17].

1.3 Объемно-планировочное решение

Транспортно-логистический терминал проектируется трехпролетным, размерами в плане 72×156 м. Ширина каждого пролета составляет 24 метра. Поперек здания вдоль оси 13 устраивается деформационный шов. Низ

стропильных конструкций расположен на отметке плюс 12 метров. Отметка чистого пола составляет плюс 0,000 м. Привязка колонн здания центральная. Шаг крайних колонн – 6 метров, средних – 12 метров.

Внутренне пространство проектируемого здания предназначено для временного хранения, сортировки, а также разгрузки-погрузки товаров в автотранспорт [20].

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная система здания – каркасная.

Здание запроектировано с рамно-связевой конструктивной схемой.

Пространственная устойчивость обеспечивается совместной работой колонн с вертикальными связями, а также с диском покрытия.

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты под колонны – столбчатые монолитные железобетонные. Материал фундаментов - бетон класса В20, арматура А400. Фундаментные балки сборные железобетонные [22].

1.4.2 Колонны

Колонны здания – монолитные прямоугольного сечения [29]. Двух типоразмеров – крайние и средние, размерами 400×400 мм и 600×600 мм соответственно. Класс бетона колонн – В20, класс арматуры – А400.

1.4.3 Конструкция перекрытий и покрытия

Несущие конструкции покрытия по проекту – стальные стропильные и подстропильные фермы пролетом 24 метра и 12 метров соответственно. Конструкции ферм приняты из замкнутых гнутосварных профилей прямоугольного сечения по Серии 1.460.3-23.98.

1.4.4 Стены и перегородки

Материал наружных стен – сэндвич-панели заводского изготовления с пенополиуретановым утеплителем толщиной 100 мм. Панели крепятся к горизонтальным фахверкам, выполненным из профильной трубы □100x100

мм. Фахверки крепятся к крайним колоннам. Цокольные панели высотой 1200 мм крепятся к крайним колоннам на сварке и устанавливаются на фундаментные балки. Материал цокольных панелей – ячеистый бетон.

1.4.5 Лестницы

Лестницы наружные, металлические, для доступа на кровлю проектируемого здания [5].

1.4.6 Окна, двери

Окна – трехкамерный стеклопакет в алюминиевом переплете [6], [8].

1.4.7 Полы

По всей площади здания полы запроектированы из железобетона [24]. Состав пола отображен на узле 2 (лист 3 графическая часть ВКР [2])

1.4.8 Кровля

Кровля запроектирована утепленная плоская с гидроизоляцией из ПВХ-мембраны. Предусмотрен внутренний водоотвод, организованный через водоприемные ливневые воронки.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Колористическое решение здания отображено на фасадах (Лист 2 графическая часть ВКР). Цветовая гамма сэндвич-панелей принята для визуального сочетания проектируемого здания с существующей застройкой территории производственными предприятиями.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Согласно СП 131.13330.2020 для заданного района строительства, г. Дзержинск, приняты следующие параметры наружного воздуха:

– «температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92» [32], $t_{н} = - 27 \text{ }^{\circ}\text{C}$;

– «средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха составляет $\leq 8^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{от}} = -3,6^{\circ}\text{C}$;

– продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$ составляет $z_{\text{от}} = 209$ сут.;

– зона влажности района строительства – 2 (нормальная)» [32].

«Градусо-сутки отопительного периода вычисляются по формуле (1):

$$ГСОП = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot z_{\text{от}}, \quad (1)$$

где $t_{\text{в}}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха, $^{\circ}\text{C}$;

$t_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$, для периода со среднесуточной $t \leq 8^{\circ}\text{C}$;

$z_{\text{от}}$ – продолжительность, сутки, отопительного периода для периода со среднесуточной $t \leq 8^{\circ}\text{C}$ » [27].

$$ГСОП = (16 - (-3,6)) \cdot 209 = 4096,4^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}$$

«Нормируемые значения сопротивлений теплопередаче найдем по формуле (2):

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{мп}} \cdot m_p \quad (2)$$

где m_p – коэффициент, который учитывает особенности района строительства» [23], $m_p = 1$

$$R_{0,\text{нар.стен}}^{\text{норм}} = R_0^{\text{мп}} = 0,0002 \cdot 4096,4 + 1,0 = 1,82,$$

$$R_{0,\text{покр.}}^{\text{норм}} = R_0^{\text{мп}} = 0,00025 \cdot 4096,4 + 1,5 = 2,524.$$

«Условное сопротивление теплопередаче $\frac{\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}}$ находим по формуле (4)» [27]:

$$R_0^{ysl} = \frac{1}{\alpha_в} + \sum_S \frac{\delta_S}{\lambda_S} + \frac{1}{\alpha_н}, \quad (4)$$

где $\alpha_в = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C}$ – «коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимается по таблице 4 СП50.13330.2012;

$\alpha_н = 23 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по таблице 6 СП50.13330.2012;

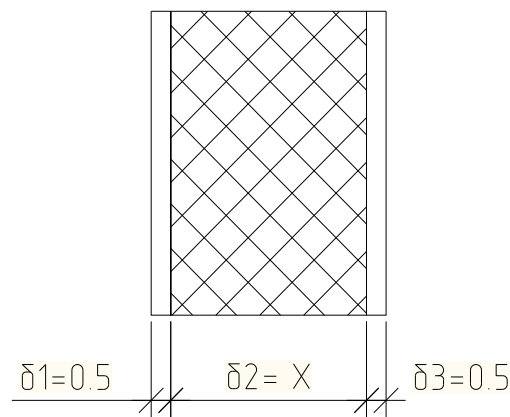
δ_S – толщина слоя, м;

λ_S – теплопроводность материала слоя, $\text{Вт/м} \cdot \text{ }^\circ\text{C}$ » [27].

Выполним определение соответствия сооружений и конструкций современным нормам тепловой защиты и энергоэффективности.

1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены

Стена в разрезе показана на рисунке 1, характеристики в таблице 1.



$\delta_1 = 0,5 \text{ мм}$ – стальной лист, $\delta_2 = X \text{ мм}$ – утеплитель из пенополиуретана, $\delta_3 = 0,5 \text{ мм}$ – стальной лист

Рисунок 1 – Разрез стены

По СП 50.13330.2012 определяем $R_0^{mp} = 1,7462 \text{ м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C/Вт}$.

Таблица 1 – Теплотехнические характеристики наружной стены

«Наименование материалов и конструкций»	Толщина, м	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/м·°С» [35]
Стальной лист толщ. 0,5мм	0,0005	47
Утеплитель из пенополиуретана 600 кг/м ³	X	0,043
Стальной лист толщ. 0,5мм	0.0005	47

Теплопроводность утеплителя принимаем 0.037 Вт/м°С, находим толщину утеплителя:

$$R_0^{ysl} = \left(\frac{1}{8.7} + \frac{0,0005}{47} + \frac{X}{0,043} + \frac{0,0005}{47} + \frac{1}{23} \right) = 1,82 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт},$$

$$X = \left(1,82 - \left(\frac{1}{8.7} + \frac{0,0005}{47} + \frac{0,0005}{47} + \frac{1}{23} \right) \right) \cdot 0,043 = 0.071 \text{ м}.$$

Принимаем толщину утеплителя 100 мм и проверяем выполнение условия $R_0^{np} \geq R_0^{mp}$:

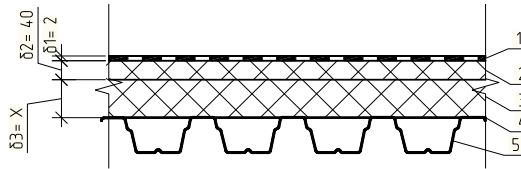
$$R_0^{ysl} = \frac{1}{8.7} + \frac{0,0005}{47} + \frac{0,1}{0,043} + \frac{0,0005}{47} + \frac{1}{23} = 2,484 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

Получаем $R_0^{np} = 0.85 \cdot R_0^{ysl} = 0.85 \cdot 2,484 = 2,110 > R_0^{mp} = 1,82$, условие выполнено.

«Принимаем толщину стеновой сэндвич-панели» [35] 100 мм.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

Рассмотрим схему на рисунке 2. В таблице 2 для каждого слоя собраны теплотехнические характеристики. Данные приведены для условий эксплуатации Б.



1 – ПВХ-мембрана «LOGICBASE V-SL» 2 мм; 2 – минераловатные плиты «Технориф В60»; 3 – утеплитель «Технориф Н35»; 4 – пароизоляция толщ. 0,5 мм; 5 – профлист Н75 0,8 мм

Рисунок 2 – Эскиз покрытия

Выбираем утеплитель с теплопроводностью 0.041 Вт/м°C и находим толщину утеплителя:

$$R_0^{ysl} = \left(\frac{1}{8.7} + \frac{0.2}{2.04} + \frac{X}{0.04} + \frac{0.02}{0.93} + \frac{0.01}{0.17} + \frac{0.8}{47} + \frac{1}{23} \right) = 2,524 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт},$$

$$X = \left(2,524 - \left(\frac{1}{8.7} + \frac{0.2}{2.04} + \frac{0.02}{0.93} + \frac{0.01}{0.17} + \frac{0.0008}{47} + \frac{1}{23} \right) \right) \cdot 0,041 = 0.089 \text{ м}$$

Таблица 2 – Теплотехнические характеристики покрытия

«Наименование материалов и конструкций»	Толщина, м	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/м · °C» [35]
Полимерная мембрана «LOGICBASE V-SL»	0,002	0,17
Минераловатные плиты «Технориф В60» плотностью 180 кг/м ³	0,04	0,041
Минераловатные плиты «Технориф Н35», плотностью 130 кг/м ³	X	0,04
Пароизоляция	0,0005	0,17
Профлист Н75	0,0008	58

$$R_0^{ysl} = \frac{1}{8.7} + \frac{0.2}{2.04} + \frac{0.1}{0.04} + \frac{0.02}{0.93} + \frac{0.01}{0.17} + \frac{0.8}{47} + \frac{1}{23} = 2,853 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

По СП50.13330.2012 находим требуемое сопротивление $R_0^{mp} = 2,432 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$.

Проверим условие $R_0^{np} = 0.9 \cdot R_0^{ycl} = 0.90 \cdot 2,853 = 2,568 > R_0^{mp} = 2,524$, при толщине утеплителя 100 мм условие выполняется.

«Принимаем утеплитель покрытия толщиной» [35] 100 мм.

1.7 Инженерные системы

Для обеспечения здания предусмотрено подключение к инженерным сетям от существующих городских коммуникаций электроснабжения, теплоснабжения, водоснабжения и канализации и слаботочных сетей.

Выводы по разделу

Разработаны объемно-планировочные решения склада транспортно-логистического терминала в городе Дзержинске Нижегородской области. Разработаны конструктивные решения, составлены спецификации сборных конструкций. При разработке проекта учтено рациональное использование рельефа. Разработка схемы планировочной организации земельного участка произведена в полном соответствии с назначением проектируемого здания. Рельеф участка характеризуют отметки 152,0÷155,0 м. При разработке проекта учтено рациональное использование рельефа. Транспортно-логистический терминал проектируется на территории, имеющей частичную застройку. Проектирование выполнено с соблюдением санитарных и противопожарных нормы.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Общие сведения

В данном разделе произведен расчет стальной стропильной фермы пролетом 24 м с параллельными поясами (уклон поясов 1,5%), расположенной с шагом $B_{\text{ф}} = 6,0$ м вдоль цифровых осей 2-26. Опирается стропильных ферм осуществляется на подстропильные фермы пролетом 12 метров. Опирается ферм принято шарнирным. На верхние пояса стропильных ферм опираются прогоны с шагом $B_{\text{прогонов}} = 3,0$ м. Верхние и нижние пояса стропильных ферм из плоскости раскреплены связями между фермами. Шаг вертикальных связей принят 6 метров. Расчетную длину верхнего и нижнего пояса фермы определена шагом связей. Опорные узлы верхнего пояса и крайние узлы нижнего пояса раскреплены распорками и растяжками соответственно. Высота фермы принята 2,0 м по крайним граням поясов, решетка фермы треугольного очертания. Материал фермы – сталь класса С245. Сечение поясов фермы и решетки – стальной профиль прямоугольного и квадратного сечения.

Ферма запроектирована из двух отправочных марок длиной 12 м каждая. Транспортировка к месту монтажа предусмотрена отправочными марками. Стропильная ферма собирается из отправочных марок непосредственно на месте монтажа. Расчет выполнен с помощью программы «Лира-САПР 2016».

2.2 Сбор нагрузок

Сбор постоянных и временных нагрузок на 1 м^2 покрытия приведен в таблице 3.

Таблица 3 – «Сбор нагрузок на покрытие» [11]

«№ поз.	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ² » [11]
Постоянные от покрытия				
1	«Полимерная мембрана $\delta = 0,002$ м, $\rho = 1400$ кг/м ³	0,028	1,2	0,036
2	Утеплитель кровельный Техноруп В60 $\delta=0,04$ м, $\rho =180$ кг/м ³	0,072	1,2	0,087
3	Утеплитель кровельный Техноруп Н35 $\delta=0,10$ м, $\rho =130$ кг/м ³	0,13	1,2	0,16
4	Пароизоляция $\delta = 0,0005$ м, $\rho = 1200$ кг/м ³	0,006	1,2	0,0072
5	Профлист Н75 $\delta=0,0008$ м	0,112	1,05	0,118
6	Прогоны покрытия	0,06	1,05	0,063
7	Связи покрытия	0,06	1,05	0,063
8	Стропильная ферма, 24 м	0,20	1,05	0,21
Итого постоянные (q):		0,496	-	0,744
Временные				
9	Снеговая (S)	2,0	1,4	2,8
	Итого постоянные+временные ($q + S$):» [11]	2,146		3,544

«Для г. Дзержинска временная снеговая нагрузка равна:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (5)$$

где c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра, принимаем согласно п. 10.6 $c_e = 1$;

c_t – термический коэффициент, принимаемый в соответствии с п. 10.10 принимаем $c_t = 1$;

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с 10.4 $\mu = 1$;

S_g – вес снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли, для района строительства IV» [21] принимаем $S_g = 2.0 \text{ кН/м}^2$;

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2.0 = 2.0 \text{ кН/м}^2$$

«Расчетное значение снеговой нагрузки вычисляем по формуле:

$$S = 1.4 \cdot S_0 = 1.4 \cdot 2.0 = 2.8 \text{ кН/м}^2,$$

где 1,4 – коэффициент надежности» [11].

«Сосредоточенная расчетная нагрузка, приложенная к верхним узлам фермы» [11]:

$$P = (q + S)B_\phi \cdot B_{\text{прог}} = 3,544 \cdot 6,0 \cdot 3,0 = 63,8 \text{ кН.}$$

«Сосредоточенная нагрузка в крайних узлах фермы» [11]:

$$P_{\text{кр}} = \frac{P}{2} = \frac{63,8}{2} = 31,9 \text{ кН.}$$

Расчетная схема показана на рисунке 3.

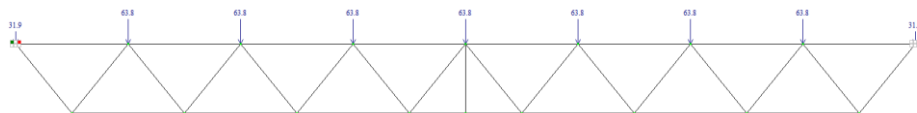


Рисунок 3 – «Расчетная схема стропильной фермы» [11]

Таким образом, зная нагрузки и расчетную схему, приступим к определению усилий в стержнях фермы.

2.3 Определение усилий в стержнях фермы

«Назначение жесткостей элементов фермы представлены на рисунке 4. Результаты расчета усилий в стержнях стропильной фермы изображены» [11] на рисунке 5.

«Максимальное сжимающее усилие возникает в стержне верхнего пояса (номер 5, рисунок 5) $N_{(-)} = -806,17$ кН. Наибольшее растягивающее усилия возникает в стержне нижнего пояса (номер 37, рисунок 5) и составляет» [11] $N_{(+)} = 832,17$ кН.

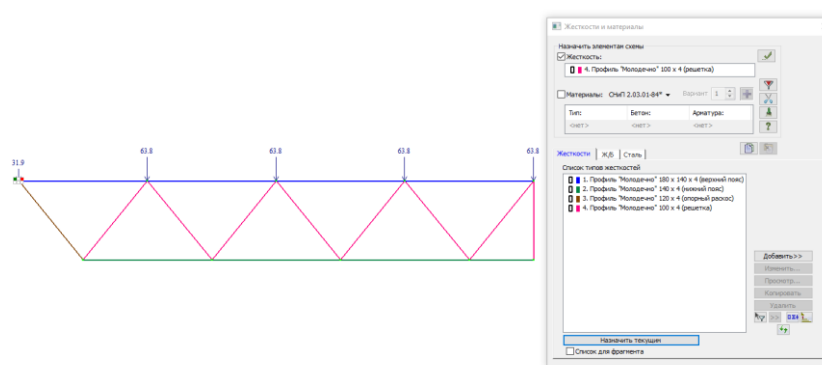


Рисунок 4 – Назначение жесткостей стержням фермы

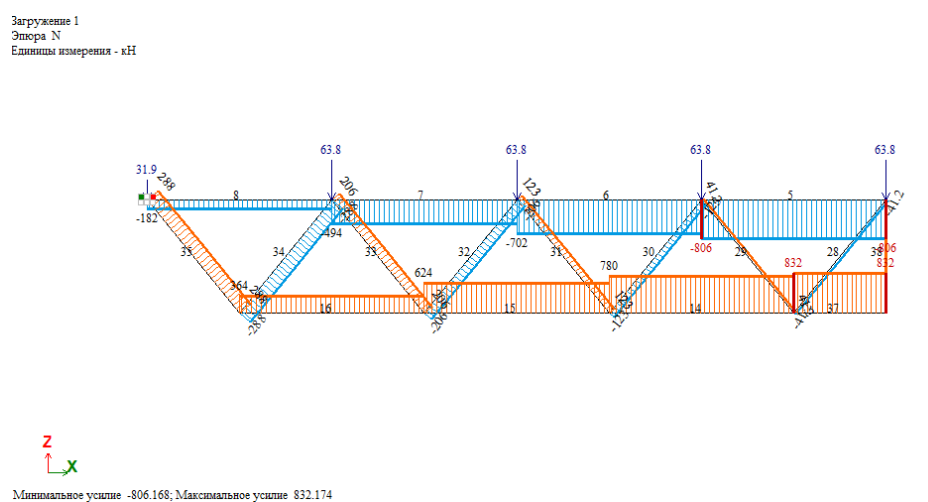


Рисунок 5 – Усилия в стержнях фермы

«Таким образом, зная усилия в стержнях, приступим к подбору сечений поясов и решетки фермы» [11].

2.4 Подбор сечений поясов и решетки фермы

«Предварительно, производим объединение стержней верхних и нижних поясов в единые конструктивные элементы» [11] (КФ1 и КФ2, рисунок 6).

«Расчетные длины стержней фермы в плоскости (относительно Z1) и из плоскости (относительно Y1) изображены» [11] на рисунках 6, 7, 8.

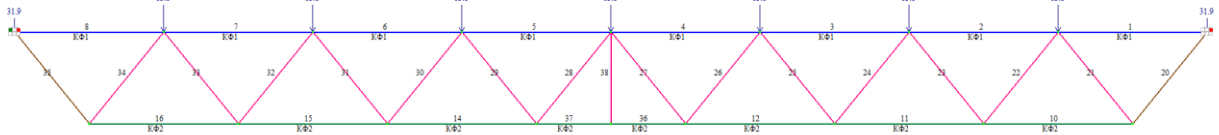
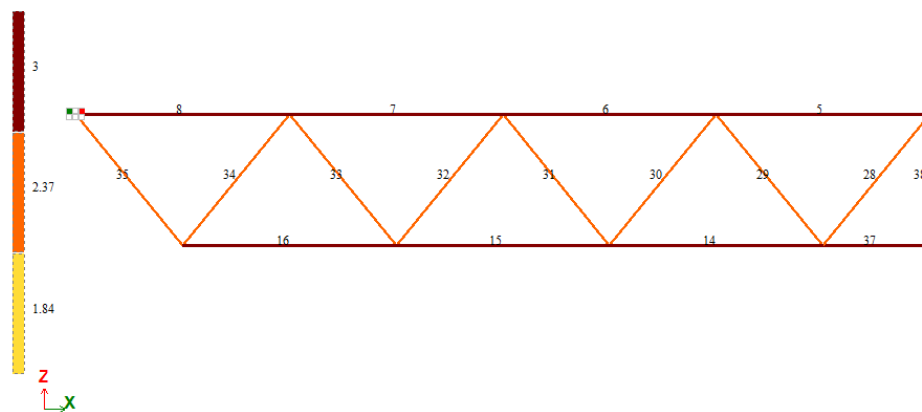


Рисунок 6 – Конструктивные элементы фермы

Вариант конструирования. Вариант 1
Расчет по усилиям (СНиП II-23-81*)
Единицы измерения - м



Мозаика расчетных длин относительно Z1

Рисунок 7 – Расчетные длины стержней фермы относительно Z1

Вариант конструирования: Вариант 1
Расчет по усилиям (СНиП II-23-81*)
Единицы измерения - м

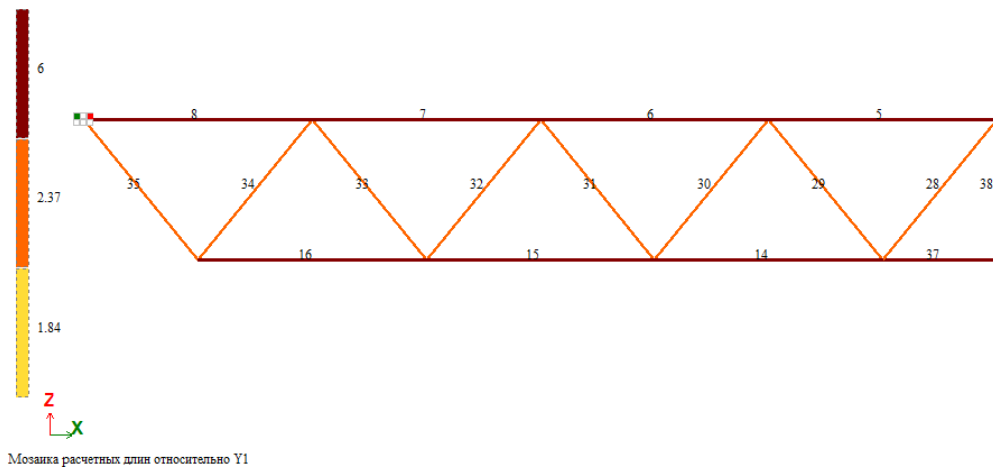


Рисунок 8 – Расчетные длины стержней фермы относительно Y1

Предельные гибкости на сжатие и растяжение, согласно требованиям таблиц 32-33 [11] на сжатие и растяжение изображены на рисунках 9, 10.

Вариант конструирования: Вариант 1
Расчет по усилиям (СНиП II-23-81*)

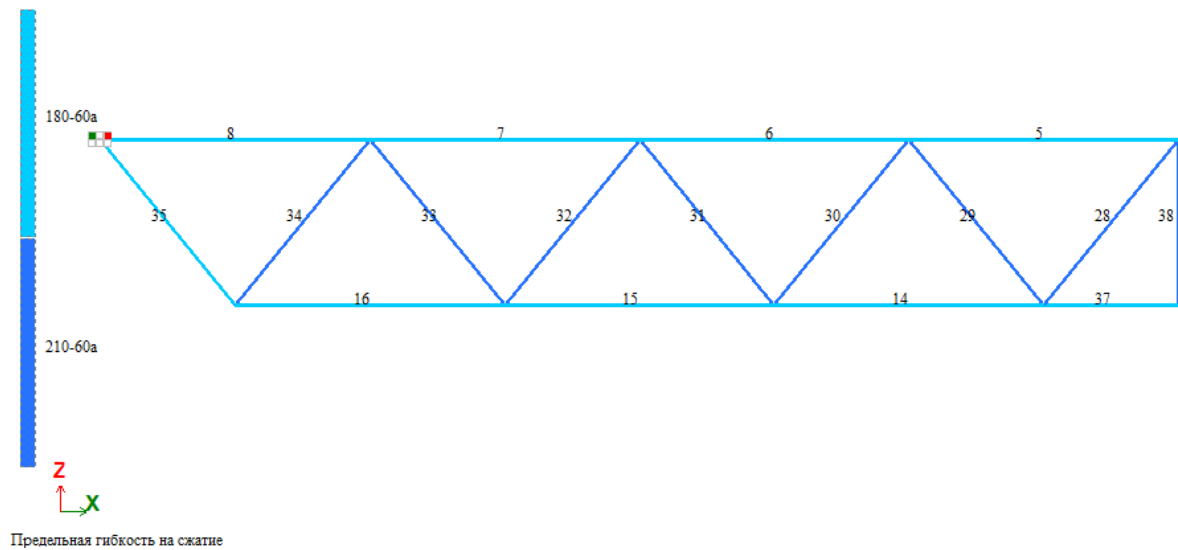


Рисунок 9 – Расчет по усилиям. Предельная гибкость на сжатие

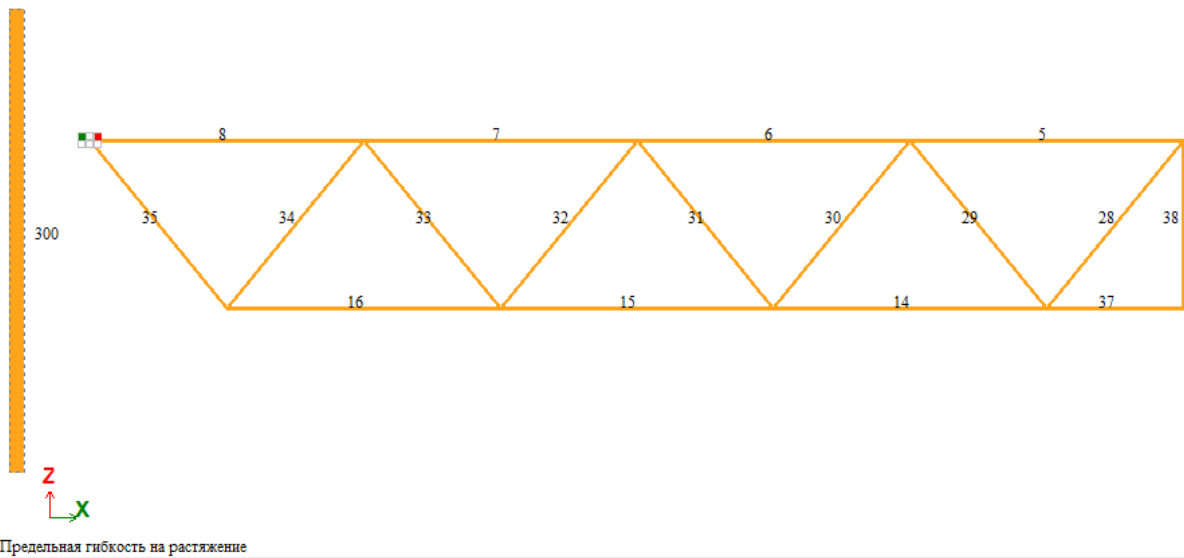


Рисунок 10 – Расчет по усилиям. Предельная гибкость на растяжение

На рисунках 11, 12 изображены «результаты подбора стержней по первой и второй группе предельных состояний» [11].

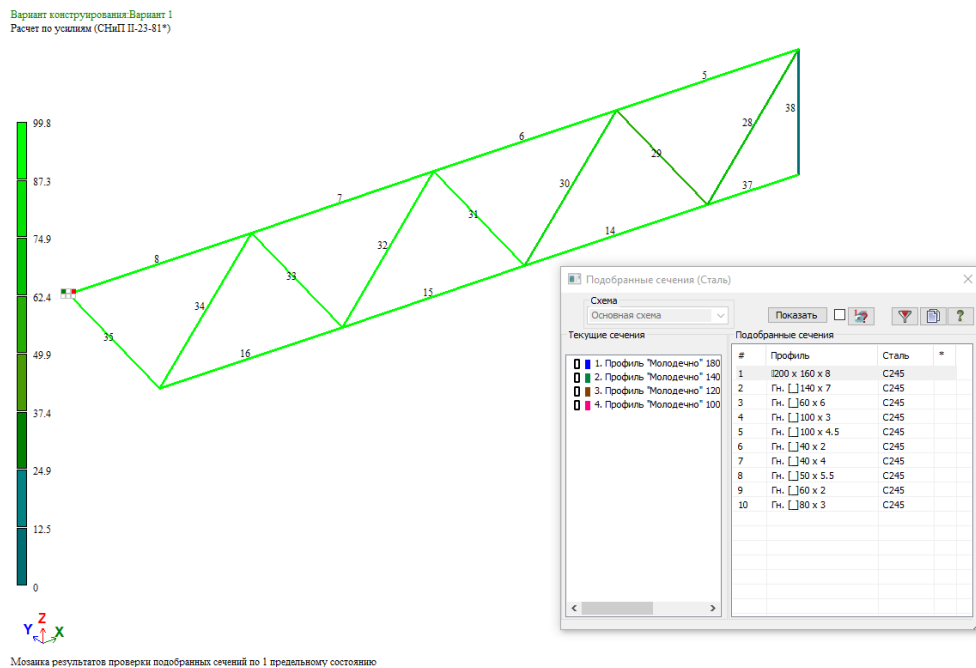


Рисунок 11 – Подбор сечений стержней фермы по первой группе предельных состояний

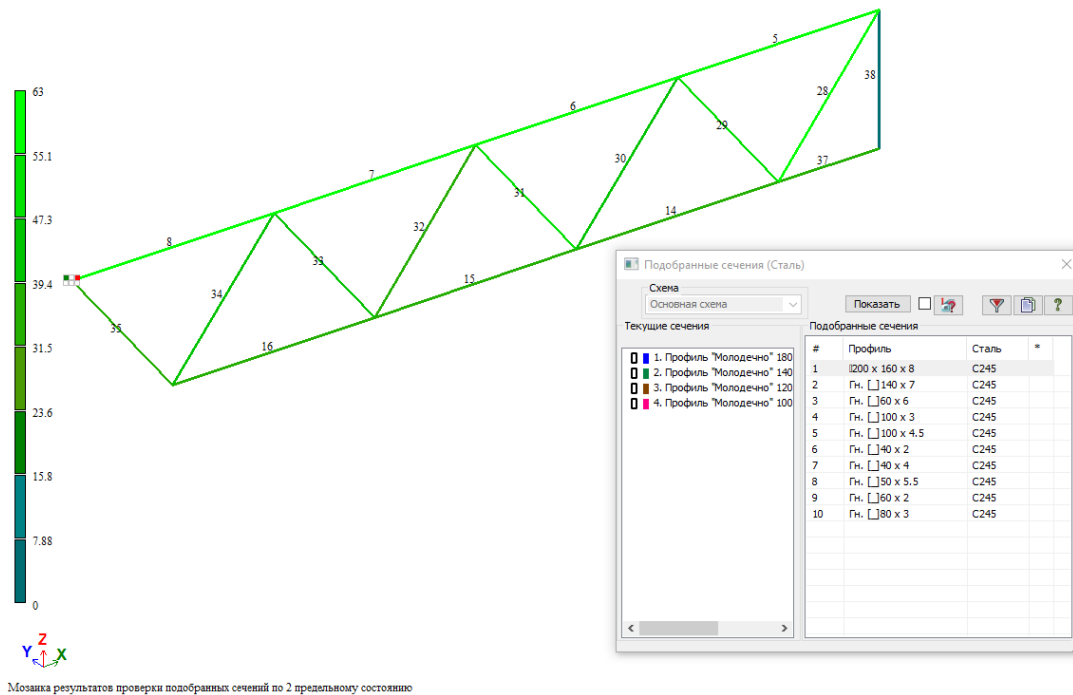


Рисунок 12 – Подбор сечений стержней фермы по второй группе предельных состояний

Таким образом, подобрав сечения стержней фермы, приступаем к конструированию фермы.

2.5 Конструирование фермы

По полученным результатам принимаем:

- сечение верхнего пояса из прямоугольной трубы 200×160×8 мм;
- сечение нижнего пояса фермы из квадратной трубы 140×7 мм;
- сечение раскосов из трубы 100×5;
- сечение средней стойки из квадратной трубы 80×3 мм.

Для изготовления фермы применяем автоматическую сварку в углекислом газе с использованием сварочной проволоки СВ-08Г2С с расчетным сопротивлением срезу углового шва по металлу шва: $R_{wf} = 21.5 \text{ кН/см}^2$ и по металлу границы сплавления согласно таблицам 4, В3 и Г2 [21]: $R_{wz} = 0.45R_{un} = 0.45 \cdot 37 = 16,65 \text{ кН/см}^2$.

«Расчет сварных швов производим по металлу границы сплавления, т.к. выполняется следующее условие (177) СП 16.13330.2017» [19]:

$$\frac{\beta_f R_{wf}}{\beta_z R_{wz}} = \frac{0,9 \cdot 21,5}{1,05 \cdot 16,65} = 1,10 > 1, \quad (6)$$

где β_f и β_z – «коэффициенты для расчета, углового шва соответственно по металлу и по металлу границы сплавления, принимаемые по таблице 39» [21]: $\beta_f = 0,9$ и $\beta_z = 1,05$.

$$l_w \leq \frac{Q}{2 \cdot \beta_z \cdot k_f \cdot R_{wz} \cdot \gamma_c} + 1 \text{ см}, \quad (7)$$

где, l_w – расчетная длина шва;

Q – опорная реакция стропильной фермы $N = 223,3 \text{ кН}$;

k_f – принятый катет шва углового соединения, принимаем по таблице 38 СП16.13330.2017 $k_f = 1,0 \text{ см}$;

γ_c – коэффициент условия работы, принимаем $\gamma_c = 1$;

$$l_w \leq \frac{223,3}{2 \cdot 1,05 \cdot 1 \cdot 16,65 \cdot 1} + 1 \text{ см} = 7,38 \text{ см}$$

$$l_w \leq 85 \beta_f \cdot k_f = 85 \cdot 0,9 \cdot 1 = 76,5 \text{ см}$$

Принимаем длину опорного столика 10 см. Чертеж отправочной марки фермы выполнен на листе 4 графической части ВКР.

Расчет узла монтажного стыка нижнего пояса фермы

Сборку монтажного стыка нижнего пояса производим на высокопрочных болтах 40Х «Селект» диаметром 20 мм.

Временное сопротивление $R_{bun} = 110 \text{ кН/см}^2$. Усилие в нижнем поясе $N = 832 \text{ кН}$. Площадь поперечного сечения болта $A_{bn} = 2,45 \text{ см}^2$.

Определяем минимальное количество болтов n :

$$n \leq \frac{N}{0.7R_{bun} \cdot A_{bn}} = \frac{832}{0.7 \cdot 110 \cdot 2.45} = 4,4 \text{ шт} \sim 5 \text{ шт.}$$

Окончательно принимаем 6 штук болтов для соединения монтажного стыка нижнего пояса.

Произведем проверку прочности сварных швов, прикрепляющих фланцы к трубам нижнего пояса. Сечение трубы (b×h) 140×140 мм, катеты швов приняты $k_f = 5$ мм.

Также, учитываем швы четырех «косынок», приваренных к фланцу длиной $l_{\text{кос}} = 100$ мм.

$$\begin{aligned} \frac{N}{(2(b+h) + l_{\text{кос}} \cdot 8) \cdot \beta_z \cdot k_f} &= \frac{832}{(2(14+14) + 10 \cdot 8) \cdot 1.05 \cdot 0.5} \\ &= 11,65 \text{ кН/см}^2 < R_{wz} = 16.65 \text{ кН/см}^2 \end{aligned}$$

Условие выполняется. Монтажный стык нижнего пояса изображен на листе 4 графической части.

Расчет узла монтажного стыка верхнего пояса фермы

Сборку монтажного стыка верхнего пояса производим на четырех болтах М20 нормальной точности класса 5,6 ГОСТ 1759.4-87*.

Произведем проверку сварных швов, прикрепляющих фланцы к трубам верхнего пояса, сечением (b×h) 160×200 мм.

Катеты швов приняты $k_f = 5$ мм.

$$\begin{aligned} N / ((2(b+h)) \cdot \beta_z \cdot k_f) &= 806 / (2(16+20) \cdot 1.05 \cdot 0.5) = 21,12 \text{ кН / см}^2 \\ &> R_{wz} = 16.65 \text{ кН / см}^2 \end{aligned}$$

Условие не выполняется, увеличиваем катет шва до $k_f = 7$ мм, тогда:

$$N / ((2(b + h)) \cdot \beta_z \cdot k_f) = 806 / (2(16 + 20) \cdot 1.05 \cdot 0.7) = 15,23 \text{ кН / см}^2$$
$$< R_{wz} = 16.65 \text{ кН / см}^2$$

Условие выполняется. Монтажный стык верхнего пояса изображен на листе 4 графической части.

Выводы по разделу

В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет стальной стропильной фермы, определены нагрузки на узлы фермы, найдены усилия в стержнях фермы, подобраны сечения стержней.

Выполнены чертежи одной отправочной марки фермы, составлены спецификации стали.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на монтаж стальных конструкций покрытия склада транспортно-логистического терминала в г. Дзержинске Нижегородской области.

Транспортно-логистический терминал проектируется трехпролетным, размерами в плане 72×156 м. Ширина каждого пролета составляет 24 метра. Поперек здания вдоль оси 13 устраивается деформационный шов. Отметка низа стропильных конструкций составляет плюс 12 метров.

Технологическая карта составлена на следующие работы:

- монтаж подстропильных ферм пролетом 12 метров на ряд крайних и средних колонн;
- монтаж стропильных ферм пролетом 24 метра;
- монтаж связей и распорок;
- монтаж растяжек;
- монтаж прогонов;
- монтаж профилированного листа покрытия;
- сварка монтажных стыков.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности предшествующих работ

Должны быть выполнены следующие работы:

- работы, относящиеся к нулевому циклу;
- установка колонн и вертикальных связей
- подготовка стендов для укрупнительной сборки стропильных ферм;

- перемещение отправочных марок стропильных ферм на площадку;
- доставку необходимого инструмента и инвентаря для производства работ;
- укрупнительную сборку стропильных ферм, состоящих из двух отправочных марок.

3.2.2 Расчет объемов работ, расхода материалов и изделий

Самый тяжелый монтируемый элемент в данном случае - стропильная ферма пролетом 24 м, состоящая из двух отправочных марок, общей массой 2,25 тонны.

Подъем фермы осуществляется с помощью траверсы индивидуального изготовления и трех стропов.

Спецификация монтируемых элементов и ведомость потребных строительных материалов приведены в таблице А.1 и А.2 приложения А.

Минимальную длину стропов определяем графически, представленным на рисунке 13.

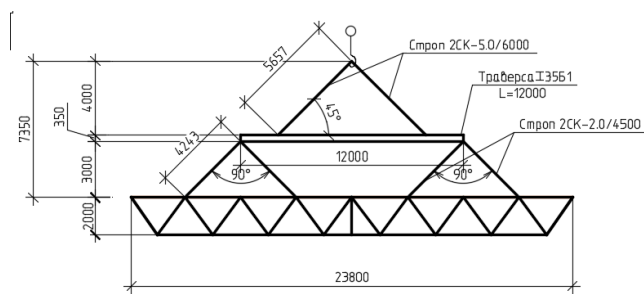


Рисунок 13 – Определение минимальной длины стропов

На рисунке 13 изображено графическое определение наименьшей возможной длины стропы, в результате принимаем для подъема фермы траверсу индивидуального изготовления из двутавра 35Б1 L = 12,0м, стропы 2СК-5,0/6000 -1 шт. и 2 шт. - 2СК-2,0/4500.

Графическим методом также определяем длину стропов для подъема

прогонов, связей и распорок, как показано на рисунке 14. При длине элементов 6 метров можно принять строп 2СК-3,0/3000.

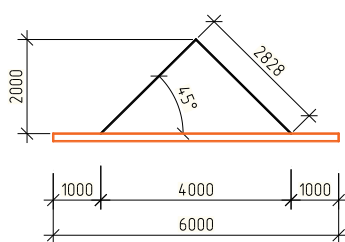


Рисунок 14 – Определение длины стропы для монтажа распорок, прогонов и связей

На рисунке 15 изображена подробная схема строповки при монтаже профилированного настила. Предусмотрено использование стропы длиной 2,2м 4СК-2,0/2200 и стального контейнера индивидуального изготовления.

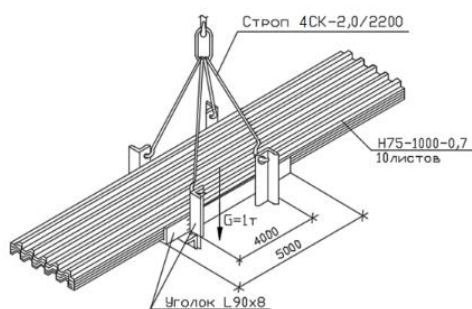


Рисунок 15 – Схема строповки профнастила

Потребность в необходимых при монтаже грузозахватных приспособлениях приведена в таблице А.3 приложения А.

3.2.3 Подбор монтажного крана

Для подбора крана определяем требуемую высоту подъема крюка крана и грузоподъемность.

«Грузоподъемность крана находим по формуле 8:

$$Q_k = Q_э + Q_{гр}, \text{ т}, \quad (8)$$

где $Q_э$ – масса монтируемого элемента;

$Q_{гр}$ – масса монтажных приспособлений.

Для фермы пролетом 24 м $Q_э = 2,25$ т, вес траверсы и стропов

$Q_{гр}=0,558$ т. Рассчитываем грузоподъемность крана» [16]:

$$Q_k = 0,58 + 2,25 = 2,83 \text{ т}$$

«Требуемая высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст} + h_{шп}, \text{ м}, \quad (9)$$

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м;

h_3 – запас высоты для обеспечения безопасности монтажа (равен 1м);

$h_э$ – высота поднимаемого элемента (2м);

$h_{ст}$ – высота грузозахватного приспособления» [16] (строповки), по схеме видно, что от крюка до верха элемента расстояние 7 м;

$h_{шп}$ – высота полиспаста (2м).

Высота подъема крюка равна:

$$H_k = 14,15 + 1,0 + 2,0 + 7,35 + 2,0 = 26,50 \text{ м}$$

Далее определяем длину стрелы крана для монтажа стропильной фермы, как показано на рисунке А.2 приложения А. Подбираем кран, наиболее подходящий под следующие характеристики: $L_{стр} = 24,21$ м, а гуська – $L_{гуська} = 5$ м. Кран гусеничный РДК25 подходит по всем параметрам.

Параметры принятого крана РДК25: $L_{стрелы} = 27,5$ м и $L_{гуська} = 5$ м. Грузовые характеристики крана РДК25 приведены на рисунке А.3 приложения А.

3.2.4 Последовательность производства работ

Монтажные работы осуществляются краном гусеничным РДК-25 и коленчатым подъемником Snorkel A38E.

Монтаж стальных конструкций покрытия начинается с попарной установки подстропильных ферм на оголовки колонн. Наносят риски для дальнейшей выверки.

Выполняют укрупнительную сборку из отправочных марок и транспортируют в зону действия крана, предварительно произведя строповку фермы.

Перед окончательным подъемом машинист должен выполнить проверку правильности крепления.

Производят установку фермы в проектное положение с помощью крана.

Схема монтажа стропильных ферм изображена на рисунке А.4 приложения А.

Далее при помощи крана ферму устанавливают на опорные площадки на колоннах с выверкой положения фермы.

После этого ферму закрепляют в проектном положении болтами и анкерными шайбами к опорным стойкам. Отдельностоящую ферму на оголовках колонны раскрепляют временными растяжками.

При помощи троса выдергивают штыри захвата.

Аналогично выполняют монтаж следующей фермы.

После этого производят монтаж распорок, растяжек и вертикальных связей».

Верхние и нижние пояса раскрепляются распорками, растяжками и вертикальными связями.

После этого приступают к монтажу прогонов покрытия. Их крепят к верхним поясам ферм на болтовых соединениях.

В последнюю очередь производится монтаж профнастила покрытия к прогонам дюбелями.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Требования к качеству и приемке работ приведены в таблицах А.5 и А.6 приложения А.

3.4 Потребность в материально технических ресурсах

Для производства разных видов работ требуются различные механизмы и машины. Ведомость потребности в них приведена в таблице А.7 приложения А.

«Все необходимые инструменты и приспособления приведены» [16] в таблице А.8 приложения А.

«Собраны объемы материалов и полуфабрикатов, необходимые для строительства, и сведены» [16] в таблицу А.9 приложения А.

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.5.1 Безопасность труда

Согласно СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда» [18]: перед началом работы монтажник предъявляет бригадиру удостоверение о прохождении техники безопасности, надевает спецодежду и получает задание. Далее необходимо выполнить проверку рабочего места, проверить инструменты, оборудование, осмотреть конструкции, которые предстоит монтировать на наличие / отсутствие возможных дефектов. Запрещается приступать к работе в случае неисправностей техники, средств защиты, недостаточной освещенности рабочего места. Если обнаружился дефекты или неисправности необходимо сообщить о них бригадиру. Необходимо соблюдать расстояния от существующих конструкций и зданий. Временное крепление монтируемых конструкций разрешено снимать после их окончательного закрепления в

проектное положение. Подключение вспомогательного оборудования должно проводиться только электромонтером. Во время работы с электромашинами необходимо следить за состоянием кабеля, отсутствием перегибов.

3.5.2 Пожарная безопасность

Основные требования пожарной безопасности принимаются согласно Федеральному закону «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [34] от 22.07.2008 N 123-ФЗ.

Следует располагать все вспомогательные объекты на расстоянии, утвержденным в проекте; соблюдать требования к организации въезда / выезда транспорта. В случае возникновения пожара следует сообщить о загорании в пожарную службу. Места проведения строительно-монтажных работ «должны быть оборудованы средствами пожаротушения» [34] – огнетушителями, резервуарами с водой и так далее. Каждый сотрудник должен быть проинструктирован. «Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном» [34] состоянии. После выполнения электротехнических работ обязательно провода должны быть обесточены. Запрещается складирование на строительной площадке горючих веществ, они должны храниться в специальных контейнерах.

3.5.3 Экологическая безопасность

«Требования приведены в Федеральном законе 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»» [33]. Экологическую обстановку в настоящее время можно охарактеризовать как «кризис миропонимая и не осознанности». Все более и более растет масштаб проблемы обеспечения экологической безопасности. Экологическая безопасность – один из элементов государства и каждой отдельной личности. Каждый человек и общество в целом должно стремиться защищать биосферу, устранять угрозы антропогенному и природному воздействию на окружающую среду. Существуют основные законы экологии, например, всё взаимосвязано, т. е. вред, наносимы одному компоненту системы, приводит к нарушению всей экосистемы. Возникает серьезная проблема обеспечения экологической безопасности, так как вокруг

городов растут свалки мусора, загрязняющие воздушное и водное пространство. Особенно при строительстве зданий следует уделить внимание на следующие моменты: учитываются допустимые нагрузки, бережное отношение к природе, т. е. сохранение ценных деревьев и кустарников от спила. На строительной площадке складирование мусора допускается в специальных контейнерах. Отходы должны утилизироваться в специально отведенных местах. Не допускается сжигание отходов, дабы исключить загрязнение воздуха. Должны соблюдать требования по содержанию вредных веществ в воздухе и их количество не должно превышать допустимых значений. Предельно допустимые значения вредных веществ в воздухе рабочей зоны приведены в ГОСТе 12.1.005-88.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Трудозатраты T_p , чел-см (маш-см), вычисляются по формуле (10):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (10)$$

где V – объем работ, т, шт;

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

8 – количество рабочих часов в смене, час.» [9].

Полученные данные представлены в графической части.

3.6.2 График производства работ

«Продолжительность выполнения работ Π , дн, определяется по формуле (11):

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

где T_p – трудоемкость, чел-см;

n – количество смен, шт;

k – количество человек в смене, чел.» [9].

«График производства работ расположен на листе 6 графической части» [9].

3.6.3 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели по технологической карте представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Техничко-экономические показатели

«Поз.	Наименование	Ед. изм.	Значение» [16]
1	2	3	4
1	«Затраты труда рабочих	чел-смен	2249,76
2	Затраты машинного времени	маш-смен	631,24
3	Количество смен	смен	2
4	Продолжительность выполнения работ	дней	74
6	Среднее количество рабочих в день	чел.	31
7	Коэффициент неравномерности движения рабочих	-	1,67
8	Выработка рабочего	т/чел-смен	0,246
9	Выработка крана» [9]	т/маш-смен	0,87

Выводы по разделу

В данном разделе произведено определение объемов работ, трудоемкости, машиноёмкости, длительности строительных процессов по монтажу стальных конструкций покрытия склада.

4 Организация и планирование строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Объект строительства – здание склада транспортно-логистического терминала. Данное здание является одноэтажным, имеет три пролета. Низ стропильных конструкций находится на отметке плюс 12,0 метров. Фундаменты здания – столбчатые монолитные железобетонные с подколонниками.

Колонны – железобетонные монолитные, шаг колонн 6 и 12 метров.

Наружные ограждающие конструкции представлены стеновыми сэндвич-панелями и цокольными панелями высотой 1,2 м.

Покрытие здания выполнено из стального профнастила. Несущие конструкции покрытия – стальные стропильные фермы пролетом 24 м.

Предусмотрена утепленная кровля с гидроизоляцией из ПВХ-мембраны. Вертикальные связи и стойки фахверка металлические.

4.2 Определение объемов основных общестроительных работ

По чертежам выпускной квалификационной работы и спецификациям собраны объемы работ, расчеты и результаты показаны в таблице Б.1 приложения Б [26].

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях

«Потребность в строительных материалах, конструкциях и изделиях показана» [12] в таблице Б.2 приложения Б.

4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

Кран для производства работ подобран в пунктах 3.2.2; 3.2.3 в разделе технология строительства. Технические характеристики выбранного крана приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Технические характеристики башенного крана «РДК-25»

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность, т» [9]	
		«Н _{max}	Н _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min} » [9]
«Стропильная ферма (монтаж на гуське)» [12]	2,25	28,8	21,5	5,0	24,0	27,5+ +5,0 (гусек)	12,5	1,0

«Для производства остальных видов строительного-монтажных работ подобраны строительные механизмы» [12], приведенные в таблице Б.3 приложения Б.

4.5 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

«Трудоемкость (машиноёмкость) работ определяется» [9] по формуле (10). «Трудоемкость для каждого вида работ представлена» [9] в таблице Б.4 приложения Б.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность производства работ» [9] по формуле (11).

«По календарному графику продолжительность строительства составляет» [12]: $T_{стр} = 394$ дня.

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчёт и подбор временных зданий

«По календарному графику определяем наибольшее число рабочих в смену» [12].

«Находим общее число рабочих по формуле (12):

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}}, \quad (12)$$

где $N_{\text{раб}}$, $N_{\text{ИТР}}$, $N_{\text{служ}}$, $N_{\text{МОП}}$ – количество рабочих по различным службам, определяется в процентах от максимального количества.

$$N_{\text{ИТР}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,11 = 32 \cdot 0,11 = 3,5 \approx 4 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{служ}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,032 = 32 \cdot 0,032 = 1,02 \approx 2 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{МОП}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,013 = 32 \cdot 0,013 = 0,42 \approx 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{общ}} = 30 + 4 + 2 + 1 = 37 \text{ человек.} \text{» [9]}$$

«Расчетное количество людей на строительной площадке» [9] (13):

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05 = 37 \cdot 1,05 = 39 \text{ чел.} \quad (13)$$

В таблице Б.5 приложения Б «приведены размеры и количество временных зданий и сооружений» [9].

4.7.2 Расчет площадей складов

«Объемы запасов материалов и размеры складов, необходимые для строительства объекта показаны в таблице» [12] Б.6 приложения Б.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Процесс с наибольшим водопотреблением – в данном случае является устройство подстилающего бетонного слоя. На одну захватку приходится: $681,34/2=340,67 \text{ м}^3$, в сутки объем выполнения: $340,67/10=34,06 \text{ м}^3$. Расход воды, согласно ГЭСН, составит 350 л/м^3 , всего $11\,921 \text{ л}$.

«Потребности в воде при выполнении различных операций определяется на основе календарного графика и рассчитывается по формуле (14):

$$Q_{np} = \frac{k_{ny} \cdot q_n \cdot \Pi_n \cdot k_q}{3600 \cdot t}, \quad (14)$$

где k_{ny} – неучтенный расход воды, принимаем $k_{ny} = 1,3$;

q_n – удельный расход по нагруженному процессу на единицу объема работ, принимаем $q_n = 650 \text{ л/м}^3$;

Π_n – объем работ в сутки, принимаем $\Pi_n = 34,06 \text{ м}^3$;

k_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды, принимаем $k_q = 1,5$;

t – число часов в смену» [12], принимаем $t = 8 \text{ ч}$.

$$Q_{np} = \frac{1,3 \cdot 350 \cdot 34,06 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,807 \text{ л/сек}$$

«Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды найдем по формуле (15):

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_q}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad \text{л/с}, \quad (15)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды, при наличии канализации на площадке принимаем $q_y = 25 \text{ л/чел}$;

n_p – наибольшее число рабочих, пользующихся душем, принимаем

$n_p = N_{\text{расч}} = 39$ человек;

k_v – коэффициент часовой неравномерности потребления воды,

принимаем $k_v = 1,5$;

q_0 – расход воды в душе на одного человека, равен $q_0 = 50$ л/чел.;

n_0 – число людей, использующих душ в наиболее нагруженную смену, принимаем $n_0 = 0,8R_{\text{max}} = 0,8 \cdot 39 = 32$ чел.;

t_0 – время приема душа, составляет 45 минут» [12].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 39 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 32}{60 \cdot 45} = 0,05 + 0,59 = 0,64 \text{ л/с,}$$

Согласно размерам строительной площадки и требованиям к расположению гидрантов на стройплощадке в противопожарных целях на площадке должны быть установлены 2 гидранта с расходом по 5 л/с каждый.

При расчете диаметров сетей водоснабжения и канализации необходимо использовать «расход воды при условии наибольшего возможного водопотребления. Определяем общий расход формуле» [12]:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (16)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,807 + 0,64 + 10 = 11,45 \text{ л/с}$$

«Диаметр труб водонапорной наружной сети:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{3,14 \cdot v}} \text{ мм,} \quad (17)$$

где v – объем воды при движении в трубах» [12], $v = 2,0$ л/с.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 11,45}{3,14 \cdot 2,0}} = 85,4 \text{ мм.}$$

«По ГОСТу принимаем диаметр водопроводных труб 100 мм.

Диаметр канализационной трубы рассчитывается по формуле» [12]:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 100 = 140 \text{ мм.}$$

«Принимаем диаметр канализационных труб» [12] 150 мм.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Тип трансформатора следует определять из расчета одновременного использования всех электроинструментов, машин и приборов. Мощность силовых потребителей принимаем по данным таблицы» [12] 6.

Таблица 6 – «Ведомость установленной мощности силовых потребителей» [9]

«П оз.	Наименование потребителей	Ед. из м.	Установленная мощность, кВт	Кол -во	Общая установленная мощность, кВт» [9]
1	«Сварочный аппарат КЕМРПИ	1	5,7	2	11,4
2	Вибратор глубинный ENAR	1	2,4	2	4,8
3	Кран самоходный	1	40,0	1	40
4	Различные механизмы» [9]	1	5,5	1	5,5
ИТОГО:					61,7

«Суммарная мощность силовых потребителей с учетом коэффициентов одновременности спроса вычисляется по формуле» [9]:

$$P_c = \frac{k_1 \times P_{c1}}{\cos \varphi_1} + \frac{k_2 \times P_{c2}}{\cos \varphi_2} + \frac{k_3 \times P_{c3}}{\cos \varphi_3} + \frac{k_4 \times P_{c4}}{\cos \varphi_4} =$$
$$= \frac{2 \cdot 0,35 \cdot 5,7}{0,4} + \frac{2 \cdot 0,1 \cdot 2,4}{0,4} + \frac{0,4 \cdot 40}{0,5} + \frac{0,1 \cdot 5,5}{0,4} = 44,45 \text{ кВт}$$

По таблице 7 «определяем мощность на технологические нужды» [9].

Таблица 7 – Удельный расход электроэнергии на технологические нужды» [9]

«Поз.	Наименование потребителей	Ед. изм.	Удельный расход, кВт/м ³	Объем конструкции, м ³	Общий расход, кВт» [9]
1	«Электропрогрев бетона фундаментов, на одной захватке 317,5 м ³ 317,5/11=28,86 м ³ объем в день» [9]	м ³	1,1*	28,86	31,75
ИТОГО					31,75

«Мощность на наружное освещение и на внутреннее освещение определим на основании данных таблиц» [9] Б.7 и Б.8 приложения Б соответственно.

«Вычисляем общую потребляемую мощность

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_{1c} \times P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{K_{2c} \times P_T}{\cos\varphi} + \dots + \sum K_{3c} \times P_{ов} + \sum K_{4c} \times P_{он} \right) \quad (18)$$

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,;

$P_c; P_T; P_{ов}; P_{он}$ – установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребителей «Т», осветительных приборов внутреннего «о.в.» и наружного «о.н.» освещения, кВт;

$\cos\varphi$ – коэффициенты мощности» [9].

$$P_p = 1,05 \left(44,45 + \frac{0,5 \cdot 31,75}{0,85} + 0,8 \cdot 238,58 + 2,93 \right) = 269,76 \text{ кВт}$$

«Произведем перерасчет мощности из кВт в кВ×А» [9]:

$$P_p = P_y \times \cos\varphi = 269,76 \times 0,8 = 218,81 \text{ кВ} \cdot \text{А}$$

«По полученным данным принимаем трансформаторную подстанцию» [9] КТП СКБ Мосстроя мощностью 320 кВА.

«Рассчитаем количество прожекторов для освещения строительной площадки:

$$N = \frac{E \cdot S \cdot p_{уд}}{P_{л}}, \quad (19)$$

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

S – освещаемая площадь (площадки), м²;

E – норма освещенности, лк;

$P_{л}$ – мощность лампы, Вт» [9];

$$N = \frac{3 \cdot 48 \cdot 431,6 \cdot 0,3}{1000} = 43,7 \text{ шт.}$$

«Для освещения строительной площадки принимаем» [9] 44 прожектора ПЗС-35.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

«На строительном генеральном плане показана планировка строительной площадки, размещение и размеры временных зданий, сооружений и дорог и др. Движение на площадке осуществляется в две полосы, по круговой схеме, временная дорога запроектирована шириной 6,0 м с покрытие из дорожных плит размером 1,5×6,0 м.» [13].

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

На строительной площадке должны соблюдаться мероприятия по охране труда и технике безопасности. Основные требования указаны в строительных нормах и правилах, правилах противопожарного режима. Подрядные

организации обязаны обеспечить безопасность производства. Приказом назначаются руководители / бригадиры, ответственные за обеспечение безопасности. Назначенный руководитель / бригадир обязан ознакомить работников с проектом производства работ, провести инструктаж на рабочем месте, объяснить работникам последовательность выполнения работ.

Уделяется внимание каждому моменту, в том числе складированию материалов на строительной площадке согласно требованиям строительных норм и правил.

При ведении строительно-монтажных работ запрещается находиться посторонним лицам на рабочем месте. Зона проходов, перемещений крана и в целом строительная площадка должна быть очищена от мусора, снега, наледи, оснащена знаками безопасности. При сильном ветре запрещаются работы на высоте. Работники должны быть оснащены индивидуальными средствами защиты. Все строительные машины, механизмы, оборудования должны осматриваться и проверяться перед началом работы, только после осмотра и убеждения о исправности, можно приступить к выполнению строительно-монтажных работ.

В целях пожарной безопасности также проводятся инструктажи для работников с регистрацией в журнале. Строительные площадки снабжаются средствами пожаротушения. Необходимо следить за исправностью средств пожаротушения. Курить на территории строго запрещается, только в специально отведенных местах. Все временные бытовые сооружения должны оборудоваться средствами пожарной сигнализации.

4.10 Основные технико-экономические показатели

«Показатели технико-экономической оценки:

- а) Суммарный объем здания: $V = 186\,790,58 \text{ м}^3$.
- б) Общая трудоемкость: $Q_{\text{общ}} = 15\,845,41 \text{ чел-дн}$.
- в) Средняя трудоёмкость работ – $0,084 \text{ чел-дн/м}^3$.

- г) Общая трудоемкость работы машин: $Q_{\text{маш}} = 2\,250,67$ маш-см.
- д) Общая площадь строительной площадки: $S_{\text{общ}} = 48\,431,6\text{ м}^2$.
- е) Площадь застройки: $S_{\text{застр}} = 11\,424,50\text{ м}^2$.
- ж) Площадь временных зданий: $S_{\text{врем}} = 237,0\text{ м}^2$.
- з) Площадь складов: $S_{\text{откр}} = 1610\text{ м}^2$; $S_{\text{нав}} = 833,5\text{ м}^2$; $S_{\text{закр}} = 342\text{ м}^2$.
- и) Протяженность:
 - 1) водопровода $L_{\text{водопр}} = 900,8\text{ м}$;
 - 2) временных дорог $L_{\text{врем. дор}} = 1\,052\text{ м}$;
 - 3) осветительной сети $L_{\text{освет}} = 900,0\text{ м}$;
 - 4) высоковольтной сети $L_{\text{выс. вольт.}} = 424\text{ м}$;
 - 5) канализации $L_{\text{канал}} = 64,0\text{ м}$.
- к) Количество рабочих на объекте: $R_{\text{max}} = 32$ чел.; $R_{\text{ср}} = 21$ чел.; $R_{\text{min}} = 8$ чел.
- л) Коэффициент равномерности потока: $\alpha = 0,656$; $\beta = 0,769$.
- м) Продолжительность работ, $T_{\text{общ}}$:
 - 1) нормативная продолжительность $T_2 = 400$ дней;
 - 2) фактическая продолжительность» [9] $T_1 = 394$ дня.

Выводы по разделу

Разработан календарный план производства работ и строительный генеральный план на возведение здания склада транспортно-логистического терминала.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Объект строительства – здание склада транспортно-логистического терминала в городе Дзержинске Нижегородской области. Здание трехпролетное одноэтажное. Размеры здания в осях 72×156 м. Материал колонн – монолитный железобетон, материал конструкций покрытия – сталь.

«Расчет стоимости склада транспортно-логистического терминала определен по укрупненным сметным нормативам цен строительства (УПСС-2021.1), действительным с 1 января 2021 г.» [15].

«Стоимость проектных работ определена в п. 5.2 пояснительной записки по справочнику базовых цен на проектные работы для строительства» [15].

«Сводный сметный расчет стоимости строительства отображен» [15] в таблице В.1 приложения В. «Объектные сметные расчеты представлены в таблицах» [15] В.2, В.3, В.4 приложения В.

5.2 Расчет стоимости проектных работ

«Расчетная стоимость 1м^3 – 3 713 руб.

Стоимость строительства = $3713 \cdot 186\,790,58 = 693\,553,42$ тыс. руб.

Категория сложности проектируемого объекта – 3.

Норматив (α) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта – 2,41 %.

Стоимость проектных работ составляет» [15]:

$$C_{\text{пр}} = 693\,553,42 \cdot 2,41 / 100 = 16\,714,64 \text{ тыс. руб.}$$

5.3 Техничко-экономические показатели

«Технико-экономические показатели приведены» [15] в таблице 8.

Таблица 8 – «Технико-экономические показатели» [15]

«Показатель	Значение	Ед. изм.» [15]
«Общая площадь здания	11 424,5	м ²
Объем здания	186 790,58	м ³
Общая сметная стоимость строительства	968 589,71	тыс. руб
Стоимость 1 м ² общей площади	84,78	тыс. руб
Стоимость 1 м ³ объема здания» [15]	5,18	тыс. руб

Выводы по разделу

В разделе экономика строительства составлены «объектные сметы на общестроительные работы, работы по устройству внутренних инженерных сетей, работы по благоустройству территории, а также определена стоимость проектных работ. Общая стоимость строительства определена в сводном сметном расчете» [15], которая составила 968 589,71 тыс. руб.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта

«Технологический паспорт приведен» [1] в таблице 9.

Таблица 9 – «Технологический паспорт» [1]

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества» [1]
Монтаж стальных конструкций	Монтаж ферм, связей, распорок, растяжек, прогонов	Машинист Монтажник	Кран гусеничный, сварочный аппарат	Траверса, стропы, фермы, электроды

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты идентификации профессиональных рисков приводятся в табличном виде (см. таблицу 10).

Таблица 10 – Идентификация профессиональных рисков

«Вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор (ОПФ)	Источник ОПФ» [1]
Монтаж ферм, связей, распорок, растяжек, прогонов, профилированного листа, электросварка	Опасность при работе с машинами и механизмами	Строительная техника, в том числе кран, подъемник, сварочный аппарат. Условия строительной площадки, в том числе пыль.
	Неблагоприятные метеорологические условия	
	Запыленность и загазованность	
	«Повышенное напряжение в электрической цепи оборудования	
	Повышенный уровень шума и вибраций» [1]	

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Результаты проведенной работы отображены в виде сводной таблицы Г.1 приложения Г.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

По результатам идентификации опасных факторов пожара заполняется таблица 11.

Таблица 11 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [1]
Цех транспортно-логистического терминала	Кран гусеничный, «сварочный аппарат	А	Пламя и искры, тепловой поток, высокая температура окружающей среды	В процессе пожара возникают небольшие осколки или крупногабаритные части разрушившихся строительных конструкций, инженерных сооружений, транспортных средств, оборудования, установок, производственного и инженерно-технического оборудования, агрегатов и трубопроводных систем нефте-газо-амиакопроводов, произведенной и/или хранящейся продукции и материалов и иного имущества; вероятность взрывов» [1]

В таблице 12 приведены организационно-технические методы и технические средства, которые необходимо предпринять для защиты от пожара.

Таблица 12 – «Технические средства обеспечения пожарной безопасности» [1]

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения»	Стационарные установки и системы пожаротушения»	Средства пожарной автоматики»	Пожарное оборудование»	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре»	Пожарный инструмент»	Пожарные сигнализация, связь и оповещение» [1]
1	2	3	4	5	6	7	8
«Огнетушители, вода»	«Пожарные автомобили»	«Пожарные гидранты»	«Пожарная сигнализация»	«Огнетушители, пожарные щиты»	«Защитный экран, средства защиты органов дыхания»	«Пожарный топор, лом, багор, крюк, лопата»	«01, 112» [1]

«Для предотвращения возникновения пожара или опасных факторов, способствующих возникновению пожара разработаны организационные мероприятия» [1], приведенные в таблице 13.

Таблица 13 – «Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» [1]

«Наименование технологического процесса»	«Организационные мероприятия»	«Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [1]
«Монтаж стальных конструкций»	«Монтаж ферм, связей, распорок, растяжек, прогонов»	«Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности». Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании». Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». [1]

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«Идентификация негативных экологических факторов технического объекта приведена» [1] в таблице 14.

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

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Структурные составляющие технического объекта	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу» [1]
Цех транспортно-логистического терминала	Монтаж ферм, связей, распорок, растяжек, прогонов	«Выбросы выхлопных газов и пыли	Выбросы в сточные воды от мойки колес и инструментов	Образование отходов, нарушение растительности; загрязнение от строительного мусора» [1]

Мероприятия, снижающие негативное антропогенное воздействие на окружающую среду, разработаны в таблице 15.

Таблица 15 – «Разработанные мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду» [1]

Наименование технического объекта	Склад транспортно-логистического терминала
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	«Сокращение выбросов вредных и загрязняющих веществ в воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Рациональное использование воды, ликвидация слива производственных сточных вод со стройплощадки в ливневую канализацию.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Механическое удаление загрязняющих веществ и вывоз их на специально оборудованные свалки» [1]

Выводы по разделу

В данном разделе проработаны вопросы безопасного ведения монтажа стальных конструкций для монтажников и машиниста гусеничного крана. Также рассмотрены вопросы обеспечения пожарной и экологической безопасности.

Заключение

В представленной выпускной квалификационной работе были разработаны объемно-планировочные решения склада транспортно-логистического терминала в городе Дзержинске Нижегородской области. Разработаны объемно-планировочные решения склада транспортно-логистического терминала в городе Дзержинске Нижегородской области. Разработаны конструктивные решения, составлены спецификации сборных конструкций. При разработке проекта учтено рациональное использование рельефа. Проектирование выполнено с соблюдением санитарных и противопожарных нормы.

В расчетно-конструктивном разделе разработан чертеж отправочной марки стропильной фермы пролетом 24 м. Произведен сбор нагрузок, выполнены расчеты усилий в стержнях фермы и определены сечения стержней, произведены проверки устойчивости верхнего пояса и прочности нижнего пояса.

В разделе «Технология строительства» разработана технологическая карта на монтаж стальных конструкций покрытия.

В разделе «Организация строительства» собраны объемы работ, рассчитан календарный план производства работ. Разработан строительный генеральный план.

В разделе «Экономика строительства» вычислена стоимость строительства – 968 589,71 тысяч рублей. В эту стоимость входят стоимость строительно-монтажных работ, прокладки внутренних инженерных сетей, благоустройства и озеленения территории, проектные и изыскательские работы, а также непредвиденные расходы и НДС.

В разделе «Безопасность и экологичность» рассмотрены вопросы обеспечения пожарной и экологической безопасности при монтаже стальных конструкций покрытия, рассмотрены опасные и вредные производственные факторы, а также даны указания по их устранению.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина, Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» : электрон. учеб.-метод. пособие / Л.Н. Горина, М.И. Фесина. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2018. – 1 оптический диск.
2. ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные. [Текст]. – введ. 01.01.1982. – Москва : Стандартиформ, 2007. – 21 с.
3. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 475-78; введ. 01.07.2017. М. : Стандартиформ, 2017. 39 с.
4. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. – введ. 01.07.2015. – Москва : Стандартиформ, 2015. – 16 с.
5. ГОСТ 9818-2015. Марши и площадки лестниц железобетонные. Технические условия. Стандартиформ, 2015. 27с .
6. ГОСТ 23166-99. Блоки оконные. Общие технические условия. Введ. 01.01.2001. М. : Госстрой России, ГУЛ ЦПП, 2000. 35 с.
7. ГОСТ 31173-2016. Блоки дверные стальные. Технические условия. Стандартиформ, 2016. 44 с.
8. ГОСТ 30674-99. Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. Введ. 2001-01-01. Межгосударственная научно-техническая комиссия по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве (МНТКС). Москва, 1999. 54 с.
9. Маслова, Н.В. Организация строительного производства : электрон. учеб.-метод. пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2015. – 147 с. : 1 опт. диск.
10. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (с Изменениями от 16.06.2014).[Текст.] – Введ. 2004–03–09. – М.: Минстрой России, 2014. – 38 с.

11. Металлические конструкции: учебник для студ. высш. учеб. заведений / [Ю.И.Кудишин, Е.И.Беленя, В.С.Игнатъева и др.] ; под ред. Ю.И.Кудишина. 10 изд., стер. – Издательский центр «Академия», 2007. – 688 с.

12. Михайлов, А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. : ил. - ISBN 978-5-9729-0134-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html>(дата обращения: 25.05.2021).

13. Михайлов, А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 172 с. : ил. - ISBN 978-5-9729-0113-5. — Режим доступа:<http://www.iprbookshop.ru/51729.html>(дата обращения: 27.05.2021).

14. 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 // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 24.05.2021).

15. Плотникова, И. А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. - ISBN 978-5-4486-0142-2. — Режим доступа:<http://www.iprbookshop.ru/70280.html>(дата обращения: 28.05.2021).

16. Рыжевская, М. П. Технология строительного производства : учебник / М. П. Рыжевская. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. — 520 с. — ISBN 978-985-503-890-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94331.html>

17. СП 1.13330.2009. «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы» [Текст.] – Введ. 2009–05–01, – М.:ТАН ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 40 с.

18. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда. Введ. 08.01.2003. М. : Госстрой России : ГУП ЦПП, 2003. 171 с.
19. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*. Введ. 28.08.2017. М. : Минстрой России, 2017. 140 с.
20. СП 18.13330.2019. Планировочная организация с земельного участка. (Генеральные планы промышленных предприятий). М.: Стандартиформ, 2019. 39 с.
21. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменением N 1). Введ. 04.06.2017. М.: Стандартиформ, 2018. 86 с.
22. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. Введ. 17.06.2017. М. : Минстрой России, 2016. 220 с.
23. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий. Введ. 01.07.2013. М. : Стандартиформ, 2018. 98 с.
24. СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. Введ. 20.05.2011. М. : Минрегион России, 2011. 58 с.
25. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. (с изменениями на 10 февраля 2017 года) [Текст.] – Введ. 2017–02–10, – М.: Госстрой России, 2017. – 107 с.
26. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12.01.2004. Введ. 2020-06-25. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минрегион РФ, 2020. – 69 с.
27. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Введ. 2013–01–07. – М.: Минрегион России, 2013. (Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003). – 93 с.

28. СП 56.13330.2011. Производственные здания. Введ. 20.05.2011. М. : Минрегион России, 2010. (Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001). – 16 с.
29. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Введ. 01.07.2013. М.: Госстрой России, 2012. 198 с.
30. СП 71.13330.2017. Изоляционные и отделочные покрытия. [Текст]. – введ. 28.08.2017. – Москва: ФГБОУ ВО НИУ МГСУ, 2017. – 82 с.
31. СП 112.13330.2011. Пожарная безопасность зданий и сооружений. Взамен СНиП 21-01-97. Введ. 01.01.1998. – М. : Госстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 2002. 33 с.
32. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Введ. 25.06.2021. М.: Минстрой России, 2020. 146 с.
33. Технический регламент об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 №7-ФЗ (ред. от 26.12.2001). URL:http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/
34. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 №123 (ред. от 02.07.2013). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902192610>.
35. Третьякова Е.М. Конструкция промышленных и гражданских зданий [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие. Тольятти : ТГУ, 2016. 150 с. <http://hdl.handle.net/123456789/2960> (дата обращения: 12.05.2021 г.)
36. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлестун]. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 511 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-65-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30278.html>. (дата обращения: 03.06.2021 г.).

Приложение А

Дополнительные данные по разделу технологии строительства

Таблица А.1 – Спецификация монтируемых элементов покрытия

«Наименование элементов»	Марка	Объем одного элемента, м ³	Масса одного элемента, т	Потребное количество, шт.	Объем элементов на все здание, м ³	Масса элементов на все здание, т» [9]
«Подстропильная ферма»	ПФ-1	-	1,1	52	-	57,2
Стропильная ферма	СФ-1	-	2,25	84	-	189
Распорки по верхним и нижним поясам ферм	РС-1	Уголок 2х63х5 L=6,0 м	0,06	650	-	39
Горизонтальные связи по верхнему и нижнему поясам (крестовые)	СГ-1	Уголок 4х63х5 L=8,5 м	0,165	228	-	37,62
Вертикальные связи по фермам (V-образные)	СВ-1	Уголок 4х63х5 L=3,9 м	0,08	28	-	2,10
Прогоны	ПР-1	Швеллер 22 L=6 м	0,126	780	-	98,28
Профнастил Н75-0,8» [14]	-	-	0,0112 т/м ²	11 300 м ²	-	126,60
Итого:						Σ = 549,8

Продолжение Приложения А

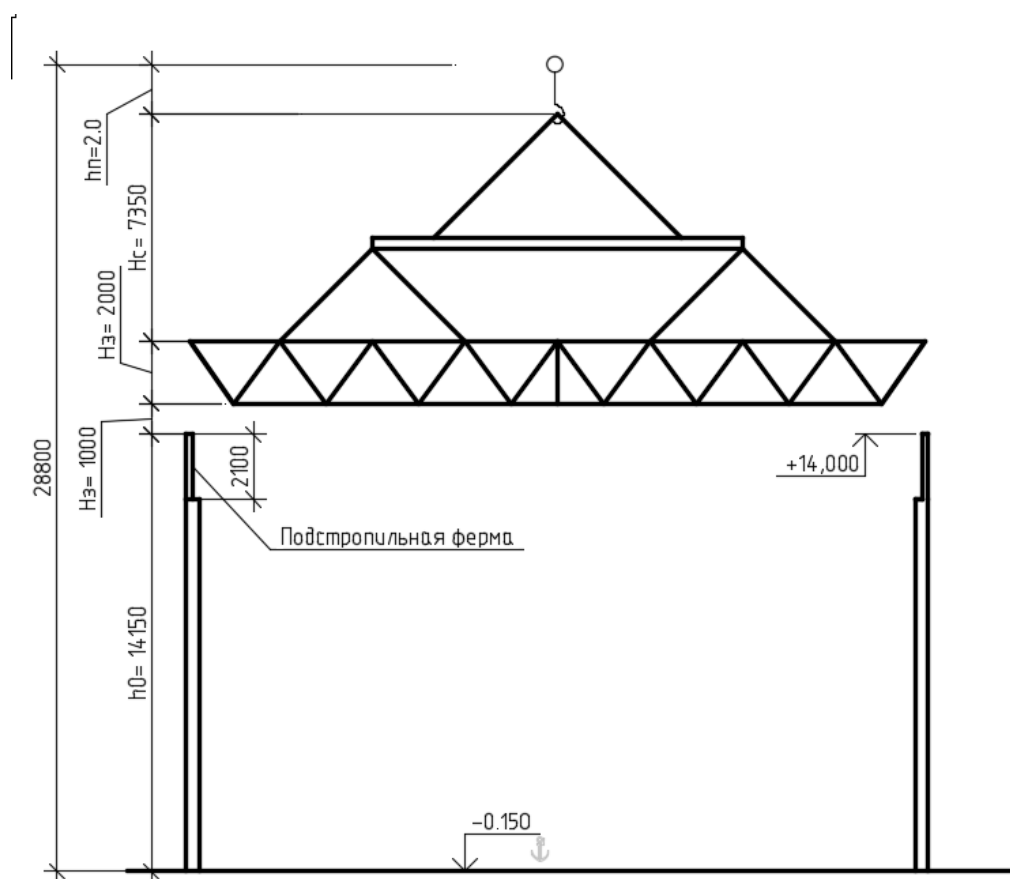


Рисунок А.1 – Определение высоты подъема крюка

Таблица А.2 – Строительные материалы

«Материалы	Единицы измерения	Норма расхода	Общий расход» [9]
«Технический газообразный кислород	м ³	0,72	36,94
Проволока горячекатаная в мотках	т	0,00003	0,0016
Электроды диаметром 4 мм Э42	т	0,0027	0,14
Строительные болты с гайками и шайбами	т	0,0019	0,098
Смесь техническая, пропан-бутан	кг	0,22	11,3
Растворитель Р-4	т	0,006	0,31
Грунтовка ГФ-021	т	0,00031	0,016
Бруски обрезные» [14]	т	0,00103	0,053

Продолжение Приложения А

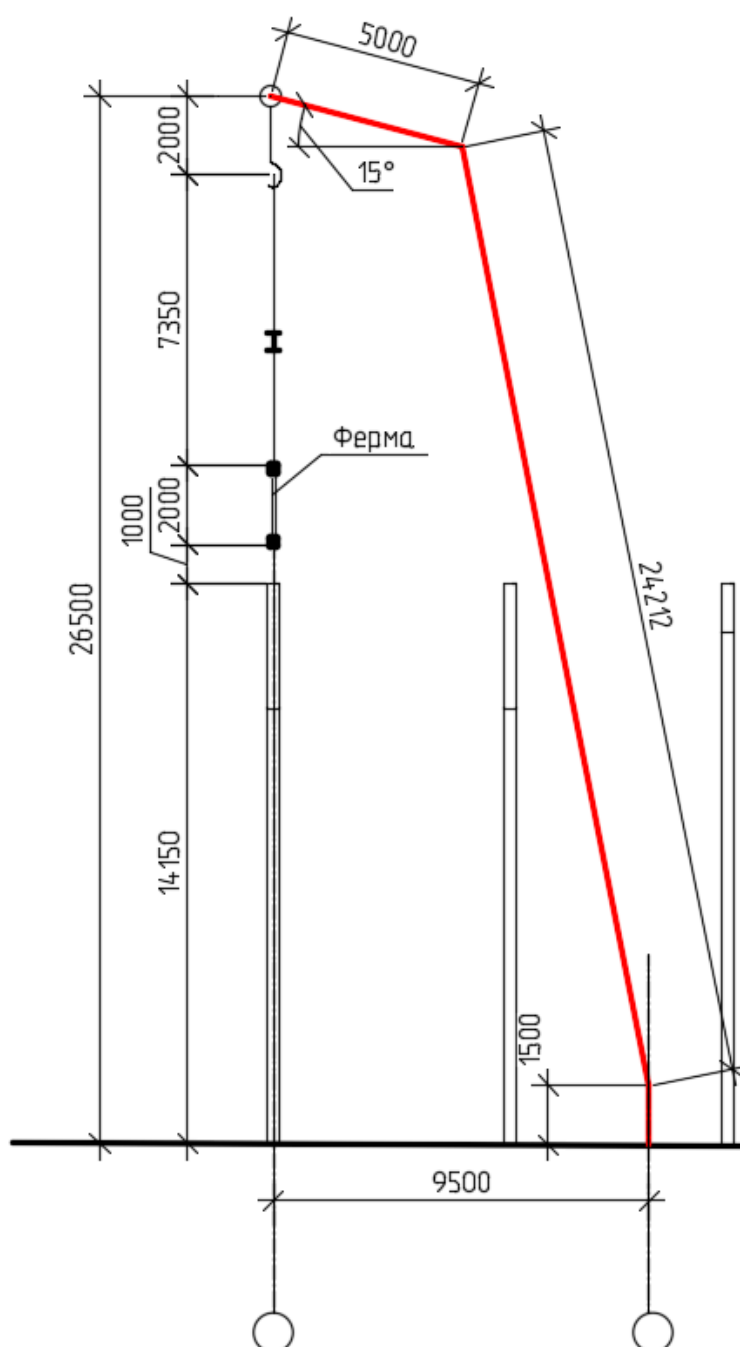

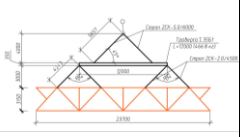


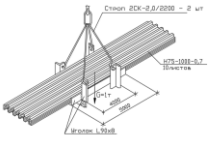


Рисунок А.2 – Графическое определение длины стрелы для монтажа панели покрытия и стропильной фермы

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Потребность в грузозахватных приспособлениях

Поз.	«Наименование элемента	Наименование приспособления	№ черт. и организации разработчика	Эскиз	Характеристика			
					Грузоподъемность, т	Масса приспособления, т	Длина строповочного устройства, м	Высота приспособления, м»
1 2	«Фермы	Строп 2СК-2,0/4500	ГОСТ 25573-82		2,0	0,03	4,5	-
		Строп 2СК-5,0/6000			5,0	0,05	6,0	
	Траверса	Разрабатывается поставщиком ИК		4,0	0,70	12,0	0,35	
2	Прогоны, связи	Строп 2СК-3,0/3000	ГОСТ 25573-82		3,0	0,04	3,0	-
3 4	Профнастил	Строп 4СК-2,0/2200	ГОСТ 25573-82		2,0	0,04	2,2	-
		Контейнер	Разрабатывается поставщиком ИК» [14]		1,2	0,10	-	-

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Технические характеристики гусеничного крана РДК-25

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность, т» [9]	
		H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
«Стропильная ферма (монтаж на гуське)» [14]	2,25	H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}	27,5+	Q _{max}	Q _{min}
		28,8	21,5	5,0	24,0	+5,0 (гусек)	12,5	1,0

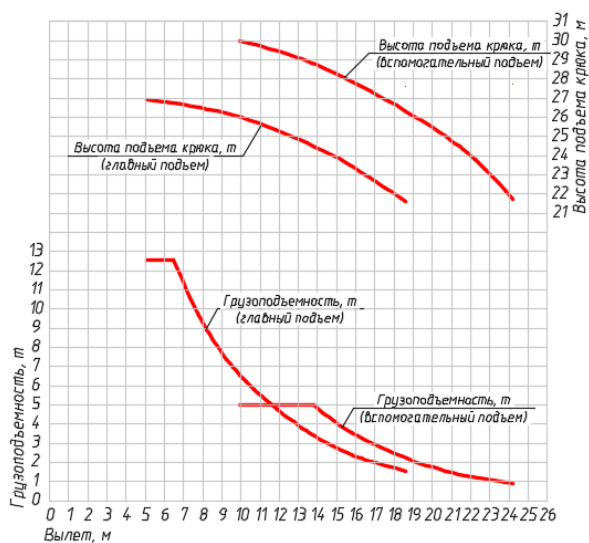
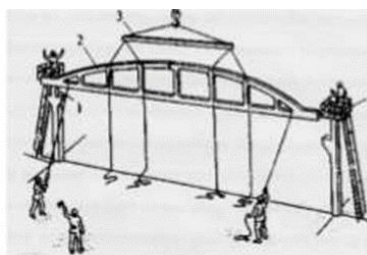


Рисунок А.3 – Грузовая характеристика гусеничного крана РДК25 L_{стр}=27,5 м,
L_{гуська} =5,0 м



1 – оттяжка; 2 – ферма; 3 – траверса; 4 – лестница с монтажной площадкой

Рисунок А.4 – Схема монтажа стропильных ферм

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Контроль качества

«Технические параметры	Предельные отклонения, мм	Контроль» [9]
«Отметки опорных узлов	+/-10	Каждый узел измерительным способом занесением в журнал работ
Смещение ферм из плоскости рамы	+/-15	Каждый элемент измерительным способом с геодезической исполнительной схемой
Стрела прогиба (кривизна) между узлами закрепления сжатых участков пояса фермы	0,0013 длины закрепленного участка, но не более 15	Каждый элемент измерительным способом с занесением в журнал работ
Расстояние между осями ферм по ВП между узлами закрепления	+/-15	То же
Совмещение осей НП и ВП ферм относительно друг друга (в плане)	0,004 высоты фермы	»
Отклонение симметричности установки фермы» [16]	+/-10	»

Таблица А.6 – Контроль качества и приемка работ

«Наименование процессов подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструменты и способ контроля	Время контроля	Контролирующие лица	Документ для контроля» [9]
«Монтаж подстропильной стропильной фермы	Нанесение рисков	«Нивелир, теодолит, уровень, рулетка	До начала	«Исполнитель технического надзора	ОЖР, ЖСР
	Совмещение рисков		В процессе	Прораб	
	Выверка панелей по вертикали		В процессе	Прораб» [16]	
	Сварочные работы» [16]		После установки» [16]		

Продолжение Приложения А

Таблица А.7 – Потребность в машинах, механизмах, оборудовании

«Наименование»	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение» [9]
«Кран гусеничный	РДК-25	шт	1	Подъем, перемещение и установка
Коленчатый подъемник	Snorkel A38e	шт	2	Монтаж стропильной фермы
Сварочный аппарат	Ресанта	шт	2	Сварочные работы» [16]

Таблица А.8 – Потребность в инструментах и приспособлениях

«Наименование»	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение» [9]
1	2	3	4	5
«Траверса	изготовить по рабочим чертежам	шт	1	Подъем, перемещение, установка
Строп четырехветвевой	4СК-2.0/2200 ГОСТ 25573-82	шт	1	Подъем, перемещение, установка
Строп двухветвевой	2СК-2.0/4500 ГОСТ 25573-82	шт	2	Подъем, перемещение, установка
Строп двухветвевой	2СК-5.0/6000ГОСТ 25573-82	шт	1	Подъем, перемещение, установка
Строп двухветвевой	2СК-3.0/3000 ГОСТ 25573-82	шт	1	Подъем, перемещение, установка
Траверса	разрабатывает поставщик	шт	1	Подъем, перемещение, установка
Контейнер для профлиста	разрабатывает поставщик	шт	1	Подъем, перемещение, установка
Теодолит электронный	Vega TEO-5B NEW	шт	1	Проверка отклонений
Нивелир электронный	Leica Sprinter 50	шт	1	Проверка отклонений
Уровень строительный	ГОСТ 9416-83	шт	4	Проверка отклонений
Рулетка	ГОСТ 7502-98	шт	4	Измерение и разметка» [16]

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.8

1	2	3	4	5
«Канат пеньковый	ГОСТ 30055-93	шт	2	Оттяжки
Щетка стальная	SPARTA 748505	шт	4	Очистка поверхностей (металлических)
Кисть малярная	ГОСТ 10597-87	шт	4	Антикоррозионное покрытие
Перчатки	ГОСТ 397-2012	пара	52	Спецодежда
Комбинезон	ГОСТ 397-2012	шт	52	Спецодежда
Каска строительная	ГОСТ 397-2012	шт	52	Спецодежда
Пояс монтажный	ГОСТ 32489-2013	шт	52	Обеспечение безопасности» [16]

Таблица А.9 – Потребность в материалах и полуфабрикатах

«Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во» [9]
«Ферма стропильная	по проекту	шт	81
Технический газообразный кислород	ГОСТ 5583-78	м ³	36,94
Проволока горячекатаная	ГОСТ 30136-95	т	0,0016
Электроды Э-42А	ГОСТ 9467-75	т	0,14
Бруски обрезные	ГОСТ 24454-80	т	0,053
Смесь техническая, пропан-бутан	ГОСТ Р 52087-2003	кг	11,3
Растворитель	Р-4, ГОСТ 7827-74	т	0,31
Болты с гайками и шайбами	ГОСТ Р 52643-2006	т	0,098
Грунтовка	ГФ – 021, ГОСТ 25129-82» [16]	т	0,016

Продолжение Приложения А

Таблица А.10 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Поз.	Наименование работ	Ед.изм.	Объем работ	Параграф ГЭСН	Норма времени, чел-часов	Затраты труда, чел-часов	Норма времени работы машин, маш-час	Затраты машинного времени, машино-часов	Наименование использованных машин	Состав звена по ЕНИР» [9]
1	«Монтаж подстропильных и стропильных ферм	1 т	246,2	ГЭСН 09-03-012-01	27,82	6 849,28	6,16	1516,60	РДК-25	Монтажник бр-2, 4р-3,3р-2, Маш бр-1
2	Монтаж связей и распорок	1 т	78,72	ГЭСН 09-03-014-01	43,56	3 429,04	5,57	438,47	РДК-25	Монтажник бр-2, 4р-3,3р-2, Маш бр-1
3	Монтаж прогонов	1 т	98,28	ГЭСН 09-03-015-01	15,85	1557,73	3,0	294,84	РДК-25	Монтажник бр-1, 4р-3,3р-2, Маш бр-1
4	Монтаж профлиста	100 м ²	113,0	ГЭСН 09-04-002-01	34,63	3 913,9	5,65	638,45	РДК-25	Монтажник бр-2, 4р-2,3р-2, Маш бр-1
5	Электродуговая сварка при монтаже покрытий» [16]	10 т	42,78	ГЭСН 09-05-002-04	52,53	2 248,28	50,53	2161,67	Сварочный аппарат	Электросварщик бр-2,

Приложение Б

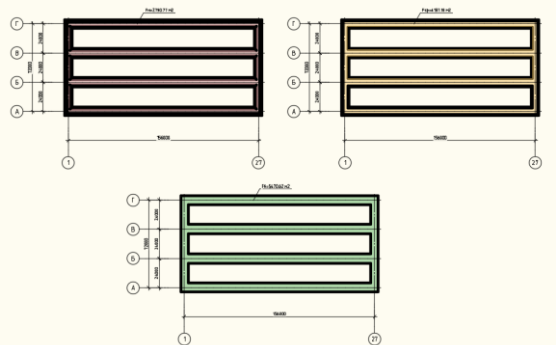
Дополнительные данные по разделу организации строительства

Таблица Б.1 – Ведомость объемов работ

«Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Количество по захваткам		Прим.» [9]
			1 захв.	2 захв.	
1	2	3	4	5	6
I. Земляные работы					
1	«Работы по срезке растительного слоя грунта, планировке в границах красной линии	1000 м ²	24,675	24,675	Общая площадь работ равна 49350 м ² Вычисляем площадь каждой захватки 49350 м ² /2=24675 м ²
2.1	Разработка грунта с погрузкой в автомобили-самосвалы экскаваторами импортного производства с ковшом вмест. 1,25 (1,25-1,5) м ³ , группа грунтов: 2» [9]	1000 м ³	0,409	0,409	«Определяем общий объем котлована» [9]: V _{общ} = V _{котл} =H _к · (F _в +F _н +4F _{ср})/6= =1,95·(5470,62+2790,77+4·4137,18)/6 =8063,28 м ³ , где H _к =1,95 м

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6
2.2	«Разработка грунта в отвал экскаваторами импортного производства с ковшом вмест. 1,25 (1,25-1,5) м ³ , группа грунтов:2» [9]	1000 м ³	4,085	4,085	 <p>Общий объем фундаментов - 634,64 м³ (п.6 данной таблицы). Объем котлована - 8 063,28 м³ Общий объем грунта для обратной засыпки находим по формуле: $V_{\text{обр.засыпки}} = (V_{\text{общ}} - V_{\text{ф.}}) \cdot k_p = 1,1 (8063,28 - 634,64) = 8171,50 \text{ м}^3$ Получаем объем на каждую захватку: $8171,5 \text{ м}^3 / 2 = 4085,75 \text{ м}^3$ Объем грунта для погрузки в самосвалы: $V_{\text{изб}} = V_{\text{общ}} \cdot k_p - V_{\text{обр.засыпки}} = 8171,50 \cdot 1,1 - 8171,50 = 817,15 \text{ м}^3$ Делим также на две захватки: $817,5 \text{ м}^3 / 2 = 408,75 \text{ м}^3$ - на каждую захватку</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6
3	«Зачистка дна котлована вручную (доработка)	1000 м ²	0,337	0,337	<p>Определяем площадь основания нижних ступеней фундамента, это и будет площадь зачистки дна котлована. Общая площадь доработки - 674,54 м² Количество по захваткам: 1 - 674,54 м²/2=337 м² 2 - 674,54 м²/2=337 м²</p>
4	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью:59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 2	1000 м ³	3,744	3,744	<p>$V_{\text{обрат.засыки}} = 7489,23 \text{ м}^3$ Делим на две захватки: Объем для первой захватки - $7489,23 \text{ м}^3/2=3744,61 \text{ м}^3$ Объем для второй захватки - $7489,23 \text{ м}^3/2=3744,61 \text{ м}^3$</p>
5	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2» [9]	100 м ³	3,744	3,744	<p>Объем уплотняемого грунта равен: $V_{\text{упл.гр}} = 7489,23 \text{ м}^3$ Делим на две захватки: Объем для первой захватки - $7489,23 \text{ м}^3/2=3744,61 \text{ м}^3$ Объем для второй захватки - $7489,23 \text{ м}^3/2=3744,61 \text{ м}^3$</p>
II. Подземная часть здания					

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6
6	«Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны	100 м ³	3,173	3,173	<p>Фундаменты монолитные ФМ-4 – $1,74 \text{ м}^3 \cdot 18 = 31,35 \text{ м}^3$; ФМ-1 – $4,7 \text{ м}^3 \cdot 52 = 244,4 \text{ м}^3$; ФМ-3 – $4,7 \cdot 4 = 18,8 \text{ м}^3$; ФМ-2 – $6,08 \text{ м}^3 \cdot 52 = 316,16 \text{ м}^3$; ФМ-4 – $6,08 \text{ м}^3 \cdot 4 = 24,32 \text{ м}^3$</p> <p>Общий объем железобетонных фундаментов: $V_{\text{ф.}} = 31,35 \text{ м}^3 + 244,4 \text{ м}^3 + 18,8 \text{ м}^3 + 316,16 \text{ м}^3 + 24,32 \text{ м}^3 = 634,64 \text{ м}^3$</p> <p>Делим на две равные части: Объем для первой захватки - $634,64 \text{ м}^3 / 2 = 317,32 \text{ м}^3$ Объем для второй захватки - $634,64 \text{ м}^3 / 2 = 317,32 \text{ м}^3$</p>
7	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности буговой кладки, кирпичу, бетону 2» [9]	100 м ²	9,96	9,96	<p>Площадь гидроизоляции фундаментов (вертикальных и горизонтальных поверхностей): $S_{\text{гидроиз.}} = 1\ 992 \text{ м}^2$</p> <p>Площадь первой захватки - $1\ 992 \text{ м}^2 / 2 = 996 \text{ м}^2$ Площадь второй захватки - $1\ 992 \text{ м}^2 / 2 = 996 \text{ м}^2$</p>
III. Надземная часть здания					

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6
8	«Установка стальных колонн	т	139,86	139,86	По спецификации количество колонн крайнего ряда 54 штуки весом 1,8 т, колонн среднего ряда - 54 штуки весом 3,38т каждая Находим общую массу стальных колонн: $54 \cdot 1,8 + 54 \cdot 3,38 = 279,72$ т. Делим на две равные захватки: 1) $279,72 / 2 = 139,86$ т; 2) $279,72 / 2 = 139,86$ т
9	Монтаж связей по колоннам	т	5,56	5,56	Количество подкрановых связей Вс-1 весом 0,96т – 8 штук, Количество надкрановых связей Вс-2 весом 0,215т – 16 штук Находим общую массу связей: $8 \cdot 0,96 + 16 \cdot 0,215 = 11,12$ т и делим на 2 равные захватки: первая захватка – $11,12 / 2 = 5,56$ т. вторая захватка – $11,12 / 2 = 5,56$ т.
10	Монтаж подкрановых балок» [9]	т	63,96	63,96	Количество подкрановых балок ПБ-1 156 шт , вес 1 шт. 0,82т Общая масса равна: $156 \text{ шт} \cdot 0,82 \text{ т} = 127,92 \text{ т}$ Делим общий объем на равные захватки: $127,92 / 2 = 63,96$ т, первая захватка – 63,96т, вторая захватка – 63,96т

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6
11	«Монтаж опорных стоек ферм	т	6,20	6,20	Количество опорных стоек ОС-1 27 штук, масса 1 шт. 0,28 т количество стоек ОС-2 – 27 штук, массой 0,179т. Вычисляем общую массу: $27 \times 0,28 + 27 \times 0,179 = 12,39\text{т}$, Делим на две равные захватки: $12,39\text{т} / 2 = 6,2\text{ т}$, первая захватка – 6,2 т, вторая захватка – 6,2 т
12	Монтаж стропильных ферм	т	119,48	119,48	Фермы СФ-1 – количество 81 штука, масса 1 штуки 2,95т. Общий вес стропильных ферм: $81 \times 2,95\text{т} = 238,95\text{ т}$ Объем на первую захватку – $238,95\text{т} / 2 = 119,48\text{ т}$, на вторую – $238,95\text{т} / 2 = 119,48\text{ т}$.
13	Монтаж распорок и связей» [9]	т	38,15	38,15	Распорки Р-1 – количество 650 штук весом одной штуки 0,057т, связей СГ – 228 штук по 0,163т каждая, связей ВС-1 – 28 штук по 0,075т каждая. Общая масса монтируемых элементов: $650 \cdot 0,057 + 228 \cdot 0,163 + 0,075 \cdot 28 = 76,31\text{ т}$, Делим на две захватки: 1) $76,31\text{т} / 2 = 38,15\text{ т}$ 2) $76,31\text{т} / 2 = 38,15\text{ т}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6
14	«Монтаж прогонов	т	49,14	49,14	Всего прогонов – 780 штук массой 0,126т каждая, общая масса равна: $780 \times 0,126 = 98,28$ т. Объем на первую захватку – $98,28 \text{ т} / 2 = 49,14$ т; на вторую – $98,28 \text{ т} / 2 = 49,14$ т
15	Монтаж покрытия из профлиста	100 м ²	56,77	56,77	H75-0,8 (0,0112 т/м ²) Общую площадь покрытия 11355,74 м ² делим на две равные захватки: $11355,74 \text{ м}^2 / 2 = 5677,87 \text{ м}^2$ $S_{1з} = S_{2з} = 5677,87 \text{ м}^2$
16	Монтаж колонн фахверка	т	8,48	8,48	Колонны I 35 Б1 (0,0414т/м), L 15,75 м – 26 штук, вес одной штуки 0,652 т. получаем $26 \text{ шт} \times 0,652 \text{ т} = 16,96$ т – всего, делим на две равные захватки: $16,96 \text{ т} / 2 = 8,48$ т. Первая захватка – 8,48т, вторая – 8,48т
17	Монтаж фундаментных балок» [9]	100 шт	0,38	0,38	Общее количество балок: 76 шт.(БФ-1 – 68 шт. и БФ-2 – 8шт.) Делим на две равные захватки: $76 : 2 = 38$ шт. количество первой захватки - 38 шт., количество второй захватки – 38 штук.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6
18	«Монтаж фахверка здания»	т	11,25	11,25	<p>Длина фахверка для крепления стеновых панелей $457\text{м} \times 4 = 1828\text{м}$, на обрамления дверей [7] и проемов ворот необходимо 72 м; всего $1828+72=1900\text{м}$.</p> <p>Труба 100×4 ($0,01184\text{ т/м}$)</p> <p>Находим вес фахверка на весь объем работ $(1828+72) \cdot 0,01184 = 22,49\text{ т}$ и делим на равные захватки: $22,49\text{т}/2 = 11,25\text{ т}$ – первая, $22,49\text{т}/2 = 11,25\text{ т}$ – вторая.</p>
19	Монтаж цокольных панелей	100 шт	0,21	0,21	<p>Панели цокольные ПЦ ($6,0 \times 1,2 \times 0,2\text{ м}$) – по проекту 42 штуки.</p> <p>Монтаж на первой захватке: $42:2 = 21\text{ шт.}$, на второй: $42:2 = 21\text{ шт.}$</p>
20	Монтаж сэндвич панелей» [9]	100 м ²	24,50	24,50	<p>Общая площадь монтажа панелей составляет 4900 м^2</p> <p>Площадь первой захватки $4900:2 = 2450\text{ м}^2$</p> <p>Площадь второй захватки $4900:2 = 2450\text{ м}^2$</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6
IV. Кровля					
21	«Устройство пароизоляции прокладочной в один слой	100 м ²	56,77	56,77	Площадь прокладочной пароизоляции равна площади кровли и составляет: 11 355,74 м ² Делим ее на равные захватки: 11 355,74:2=5 677,87 м ² - площадь одной захватки
22	Утепление покрытий плитами минераловатными	100 м ²	56,77	56,77	Общая площадь 11355,74 м ² Первая захватка 5677,87 м ² Вторая захватка 5677,87 м ²
23	Устройство плоских кровель однослойных из ПВХ мембран (со сваркой полотен) с укладкой разделительного слоя по утеплителю, несущее основание из металлического листа» [9]	100 м ²	56,77	56,77	Общая площадь 11355,74 м ² Первая захватка 5677,87 м ² Вторая захватка 5677,87 м ²

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6
24	«Устройство примыканий из ПВХ мембран к стенам и парапетам высотой до 600 мм без фартука	100 м	2,28	2,28	Общая длина примыкания кровли к стенам составляет 456,8 м, из них 456,8:2=228,4 м – первая, 456,8:2=228,4 м – вторая захватка.
V. Окна и двери					
25	Заполнение ленточных оконных проемов в стенах пром. зданий блоками оконными с одинарными и спаренными переплетами, высота проема: 4815 мм то же 2415 мм» [9]	100 м ²	9,45	9,45	Площадь проемов с высотой 2,4м: 144·2,4·2=691,2 м ² Площадь проемов с высотой 4,8м: (72+24+6х2+30+24+24+36)·5,4= 1198,8 м ² Итого площадь заполнения оконных проемов составила 1890 м ² На первой захватке площадь заполнения составляет 1890:2=945 м ² , на второй также – 1890:2=945 м ²

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6
	«Установка дверных блоков наружных площадью более 3 м ²	100 м ²	0,0315	0,0315	Площадь дверей составляет [3]: $S_{дв}=2шт \cdot 1,5 \cdot 2,1=6,3 \text{ м}^2$ $6,3/2=3,15 \text{ м}^2$ – на одну захватку Площадь ворот составляет: $S_{вор}=4шт \cdot 4,2 \cdot 4,6+3шт \cdot 4,2 \cdot 3,0=115,08 \text{ м}^2$ $115,08:2=57,5 \text{ м}^2$ – объем работ на одну захватку
	Установка ворот	100 м ²	0,575	0,575	
VI. Полы					
26	Уплотнение грунта под полы щебнем	100 м ²	56,77	56,77	Площадь уплотняемого грунта равна площади полов и составляет 11 355,74 м ² Площадь первой захватки - $11\ 355,74:2=5\ 677,87 \text{ м}^2$ Площадь второй захватки - $11\ 355,74:2=5\ 677,87 \text{ м}^2$
27	Устройство подстилающего слоя из песка	м ³	567,78	567,78	При толщине песка 100мм: $11355,74 \cdot 0,100=1135,57 \text{ м}^3$ – всего, на первую захватку - $1\ 135,5:2=567,78 \text{ м}^3$, на вторую - $1\ 135,57:2=567,78 \text{ м}^3$
28	Устройство подстилающего слоя щебеночного» [9]	м ³	567,78	567,78	При толщине щебня 150мм: $0,150 \cdot 11355,74=1703,36 \text{ м}^3$, на первую захватку - $1\ 703,36:2=851,68 \text{ м}^3$ на вторую - $1\ 703,36:2=851,68 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6
29	«Устройство подстилающего слоя бетонного	м ³	465,61	465,61	При толщине подстилающего слоя 60мм получаем: $0,060 \times 11355,74 = 681,34 \text{ м}^3$ на первой захватке - $681,34:2=340,67\text{м}^3$ на второй захватке - $681,34:2=340,67\text{м}^3$
30	Гидроизоляция пола в два слоя	100 м ²	56,77	56,77	Площадь гидроизоляции 11355,74 м ² , делим на две захватки $11355,74:2=5677,87 \text{ м}^2$ Первая захватка 5677,87 м ² ; вторая захватка 5677,87 м ²
31	Устройство бетонного пола толщиной 150 мм	100 м ²	56,77	56,77	Общая площадь пола равна 11355,74 м ² , первая захватка 5677,87 м ² ; вторая захватка 5677,87 м ²
VII. Благоустройство территории					
32	Устройство покрытия асфальтобетонного	1000 м ²	8,79	8,79	Данные см. л.1 графическая часть ВКР (СПОЗУ) Площадь асфальтобетонного покрытия составляет : $S_{\text{асф.бет.}} = 17\,570 \text{ м}^2$ Общее количество саженцев составляет 179 шт Площадь газона: $S_{\text{г.}} = 17\,680 \text{ м}^2$
33	Посадка саженцев	10 шт	8,9	9,0	
34	Засев газонов» [9]	100 м ²	88,4	88,4	

Продолжение Приложения Б

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

«№ поз.	Работы			Изделия, конструкции и материалы			
	Наименование работ	ед. изм.	Количество	Наименование элемента	Ед. изм.	Расход	Потребность на весь объем работ» [9]
1	2	3	4	5	6	7	8
1	«Фундаменты под колонны	м ³	148,12	Бетон В15	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{634,64}{1586,6}$
				Арматура А 400	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{634,64}{28,56}$
2	Устройство обмазочной гидроизоляции	м ²	1992,06	Битумная мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0024}$	$\frac{1992,06}{4,78}$
3	Стальные колонны каркаса и фахверка	т	296,68	К-1 -54 шт. К-2 -54 шт. КФ-16 шт.	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,39}$	$\frac{124}{296,68}$
4	Стальные связи по колоннам	т	11,12	Вс-1– 8 шт. Вс-2 – 16 шт.	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,463}$	$\frac{24}{11,12}$
5	Подкрановые балки	т	127,92	ПБ-1– 156 шт.	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,82}$	$\frac{156}{127,92}$
6	Опорные стойки ферм	т	12,39	ОС-1 – 27 шт. ОС-2 – 27 шт.	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,229}$	$\frac{54}{12,39}$
7	Стропильные фермы	т	238,95	СФ-1– 81 шт.	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,95}$	$\frac{81}{238,95}$
8	Связи и распорки по спокрытию	т	76,31	Р-1– 650 шт. СГ – 228 шт. ВС-1 – 28 шт.	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,084}$	$\frac{906}{76,31}$
9	Прогоны	т	98,28	ПР-1– 780 шт.	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,126}$	$\frac{780}{98,28}$
10	Профлист	м ²	11 355,74	Н75-0,8 (0,0112 т/м ²)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0112}$	$\frac{11\ 355,74}{127,18}$
11	Фахверк для сэндвич-панелей	т	22,49	Тр. 100х4 (0,01184 т/м)	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,01184}$	$\frac{1\ 900}{22,49}$
12	Фундаментные балки	шт.	76	БФ-1 – 68 шт БФ-2 – 8шт	шт	1	76
13	Цокольные панели из ячеистого бетона	шт	42	ПЦ – 42 шт.	шт	1	42
14	Сэндвич-панели	м ²	4900,48	Панели стеновые толщиной 100 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{4900,48}{122,51}$
15	Устройство кровли» [9]		11 355,74	Пароизоляция	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{11\ 355,7}{22,71}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
			11 355,74	«Технориф Н35		$\frac{1}{0,013}$	$\frac{11\ 355,7}{147,62}$
			11 355,74	Технориф В60		$\frac{1}{0,0072}$	$\frac{11\ 355,7}{81,76}$
			11 355,74	ПВХ-мембрана		$\frac{1}{0,0027}$	$\frac{11\ 355,74}{30,66}$
16	«Оконные блоки	м ²	1890	Оконные блоки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,046}$	$\frac{1\ 890}{86,94}$
17	Дверные блоки и ворота	м ²	121,38	Дверные блоки и ворота	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,07}$	$\frac{121,38}{8,49}$
18	Уплотнение грунта щебнем под полы	м ²	11 355,74	Щебень (расход 0,052 м ³ на 1 м ²)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{590,49}{826,7}$
19	Устройство подстилающего слоя из песка	м ²	11 355,74	Песок (t=0,10 м)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{1\ 135,57}{1816,91}$
20	Устройство подстилающего слоя из щебня	м ²	11 355,74	Щебень (t=0,15 м)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{1\ 703,36}{2384,7}$
21	Устройство подстилающего слоя бетонного	м ³	11 355,74	Бетон (t=0,06 м)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{681,34}{1\ 703,35}$
22	Гидроизоляция пола	м ²	11 355,74	Рулонные гидроизоляционные материалы (2 слоя)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{22\ 711,48}{136,26}$
23	Устройство бетонного пола 150 мм» [9]	м ³	11 355,74	Бетон» [9] (t=0,15)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1\ 703,36}{4\ 258,4}$

Продолжение Приложения Б

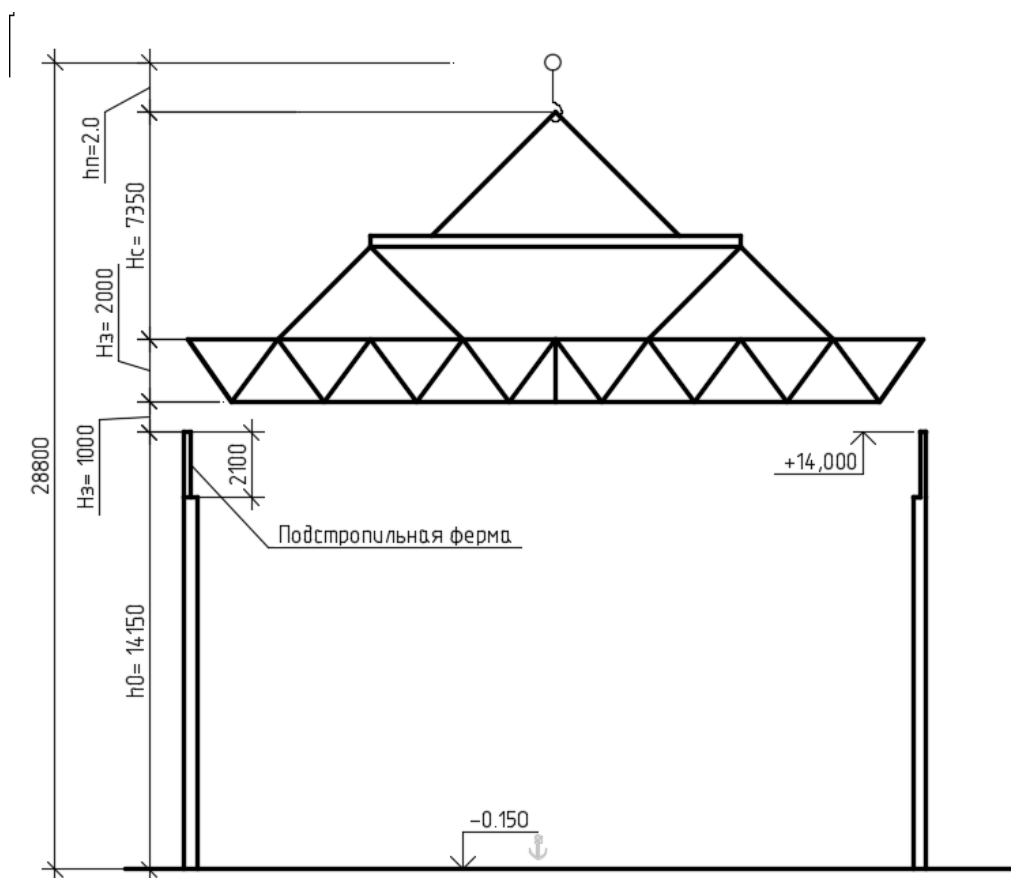


Рисунок Б.1 – «Определение высоты подъема крюка» [9]

Продолжение Приложения Б

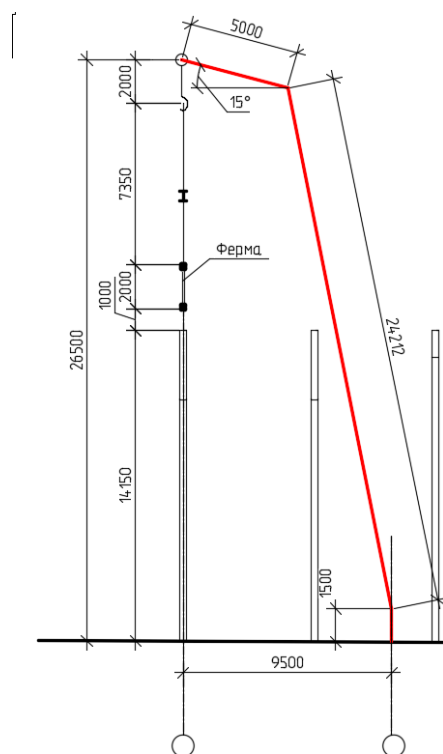


Рисунок Б.2 – «Графическое определение длины стрелы для монтажа панели покрытия и стропильной фермы» [9]

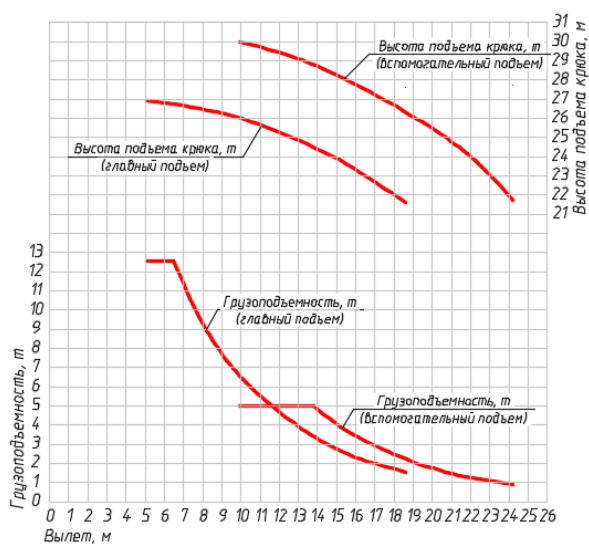


Рисунок Б.3 – «Грузовая характеристика гусеничного крана» [9] РДК25
 Lстр=27,5 м, Lгуська =5,0 м

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – «Машины, механизмы и оборудование для производства работ» [9]

«Поз.	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Технические характеристики	Назначение	Кол-во, шт.» [9]
1	2	3	4	5	6
1	«Экскаватор	HYUNDAI R330LC-9S	объем ковша 1,6 м ³	Разработка траншей для фундаментов	2
2	Бульдозер	KOMATSU D61EX-23M0	мощность 170 л.с.	Планировка территории	2
3	Грунтоуплотняющая машина	ДУ-12 Б	Трамбующая плита на тракторе.	Уплотнение грунта	2
4	Автомобильный кран	КС-55713-4	Л _{стр} = 21.7 м, Q= 25 т	Погрузочно-разгрузочные и вспомогательные работы	1
5	Гусеничный кран	РДК-25	Л _{стр} = 27,5 м, L _{гуська} = 5 м, Q= 25 т	Основной грузоподъемный механизм	1
6	Самоходный коленчатый подъемник	Snorkel A38e	H=13,5 м	Вспомогательный механизм при монтаже стальных конструкций и сэндвич-панелей	2
7	Бункер для бетонной смеси	БН-1,0	Объем бункера 1 м ³	Подача бетона для устройства фундаментов	1
8	Автобетоносмеситель	КРАЗ 6124P4	Объем бункера 6 м ³	Подвоз бетонной смеси	3
9	Глубинный вибратор	ENAR	Гибкий шланг – 3 м, булава диаметром 40 мм	Уплотнение бетонной смеси	2
10	Виброрейка	Grost QVRM	Длина рейки 5.0 м. Бензиновый двигатель	Уплотнение бетона при устройстве полов	1
11	Сварочный аппарат	КЕМРРІ MinarcTig Evo 200MLP TIG	Мощность 5,7 кВА	Сварка конструкций на монтаже	2
12	Дизельный компрессор AtlasCopco» [9]	ХАНС 186 Dd	Производительность 10,5 м ³ /мин.	Вспомогательные работы	1

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Ведомость затрат труда и машинного времени:

«Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Графа ГЭСН	Норма времени		Объем работ	Трудоемкость						Всего		Состав звена» [9]
				«чел-часов	маш-час		1 захватка			2 захватка			Чел-дней	машино-смен» [9]	
							Объем работ	Чел-дней	Маш-смен	Объем работ	Чел-дней	Маш-смен			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Земляные работы															
1	«Срезка растительного слоя	1000 м ²	01-01-030-05	5,50	5,50	49,35	24,68	16,96	16,96	24,68	16,96	16,96	33,93	33,93	Маш.т бр-2
	Планировка площадей бульдозерами мощностью: 132 кВт (180 л.с.)	1000 м ²	01-01-036-03	0,17	0,17	49,35	24,68	0,52	0,52	24,68	0,52	0,52	1,05	1,05	
2	Разработка грунта с погрузкой в автомобили-самосвалы экскаваторами импортного производства с ковшом вместимостью 1,25 (1,25-1,5) м ³ , группа грунтов: 2» [9]	1000 м ³	01-01-012-32	23,42	11,03	0,70	0,35	1,02	0,48	0,35	1,02	0,48	2,04	0,96	Маш. бр-2

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	«Разработка грунта в отвал экскаваторами импортного производства с ковшом вместимостью 1,25 (1,25-1,5) м ³ , группа грунтов:2	1000 м ³	01-01-010-14	16,36	6,56	7,49	3,74	7,66	3,07	3,74	7,66	3,07	15,32	6,14	
3	Доработка грунта вручную глубиной до 2м	1000 м ²	01-01-033-02	129,00	0,00	0,67	0,34	5,44	0,00	0,34	5,44	0,00	10,88	0,00	Землекоп 4р-1, 2р-1
4	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью:59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 2	1000 м ³	01-01-033-02+01-01-033-08	15,90	15,90	7,49	3,74	7,44	7,44	3,74	7,44	7,44	14,88	14,88	Маш. 6р-2
5	Уплотнение грунта грунтоуплотняющими машинами со свободно падающими плитами при толщине уплотняемого слоя: 30 см» [9]	1000 м ³	01-02-004-01	19,82	19,82	7,49	3,74	9,28	9,28	3,74	9,28	9,28	18,55	18,55	Маш. 6р-2

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2. Подземная часть здания															
6	«Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 3м ³	100 м ³	06-01-001-05	666,12	59,98	0,31	0,16	13,05	1,18	0,16	13,05	1,18	26,10	2,35	Пл-к-бе. 4р-2, 2р-3; Арм-к 4р-2; Маш. 6р-1
	то же до 5 м ³	100 м ³	06-01-001-06	501,68	50,43	2,63	1,32	82,49	8,29	1,32	82,49	8,29	164,98	16,58	
	то же до 10 м ³	100 м ³	06-01-001-07	360,36	42,11	3,40	1,70	76,62	8,95	1,70	76,62	8,95	153,24	17,91	
7	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	100 м ²	08-01-003-07	21,40	1,97	19,92	9,96	26,64	2,45	9,96	26,64	2,45	53,29	4,91	Изол-к 4р-2, 2р-2
3. Надземная часть здания															
8	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой: до 25 м составного сечения массой до 3,0 т	т	09-03-002-04	15,65	5,90	97,20	48,60	95,07	35,84	48,60	95,07	35,84	190,15	71,69	Монт-к 6р-2, 4р-3, 3р-2, Маш 6р-1
	то же до 25 м составного сечения массой до 5,0 т» [9]	т	09-03-002-05	12,56	4,00	182,52	91,26	143,28	45,63	91,26	143,28	45,63	286,56	91,26	

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
9	«Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м	т	09-03-014-01	43,56	5,57	11,12	5,56	30,27	3,87	5,56	30,27	3,87	60,55	7,74	Монт-к бр-2, 4р-3, 3р-2, Маш бр-1
10	Монтаж подкрановых балок	1 т	09-03-003-01	19,61	5,81	127,92	63,96	156,78	46,45	63,96	156,78	46,45	313,56	92,90	Монт-к бр-2, 4р-3, 3р-2, Маш бр-1
11	Монтаж опорных стоек	1 т	09-03-012-12	8,07	4,37	12,39	6,20	6,25	3,38	6,20	6,25	3,38	12,50	6,77	Монт-к бр-2, 4р-3, 3р-2, Маш бр-1
12	Монтаж стропильных ферм	1 т	09-03-012-01	27,82	6,16	238,95	119,48	415,47	92,00	119,48	415,47	92,00	830,95	183,99	Монт-к бр-2, 4р-3, 3р-2, Маш бр-1
13	Монтаж связей и распорок	1 т	09-03-014-01	43,56	5,57	76,30	38,15	207,73	26,56	38,15	207,73	26,56	415,45	53,12	Монт-к бр-2, 4р-3, 3р-2, Маш бр-1
14	Монтаж прогонов	1 т	09-03-015-01	15,85	3,00	98,28	49,14	97,36	18,43	49,14	97,36	18,43	194,72	36,86	Монт-к бр-2, 4р-3, 3р-2, Маш бр-1
15	Монтаж профлиста» [9]	100 м ²	09-04-002-01	34,63	5,65	113,55	56,78	245,76	40,10	56,78	245,76	40,10	491,53	80,19	Монт-к бр-2, 4р-3, 3р-2, Маш бр-1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
16	«Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой: до 25 м цельного сечения массой до 1,0 т	т	09-03-002-01	11,52	4,05	8,48	4,24	6,11	2,15	4,24	6,11	2,15	12,21	4,29	Монт-к 6р-2, 4р-3, 3р-2, Маш 6р-1
17	Укладка балок фундаментных длиной: до 6м	100 шт	07-01-001-15	415,46	42,76	0,78	0,39	20,25	2,08	0,39	20,25	2,08	40,51	4,17	Монт-к 6р-2, 4р-3, 3р-2, Маш 6р-1
18	Монтаж фахверка	т	09-04-006-01	28,38	20,18	22,49	11,25	39,89	28,37	11,25	39,89	28,37	79,78	56,73	Монт-к 6р-2, 4р-3, 3р-2, Маш 6р-1
19	Установка панелей наружных стен одноэтажных зданий длиной: до 7 м, площадью до 10 м ² при высоте здания до 25 м	100 шт	07-01-034-01	673,36	161,05	0,42	0,21	17,68	4,23	0,21	17,68	4,23	35,35	8,46	Монт-к 6р-2, 4р-3, 3р-2, Маш 6р-1
20	Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м» [9]	100 м ²	09-04-006-04	188,14	37,21	49,00	24,50	576,24	113,97	24,50	576,24	113,97	1152,47	227,93	Монт-к 6р-2, 4р-3, 3р-2, Маш 6р-1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
4. Работы по устройству кровли															
21	«Устройство пароизоляции: прокладочной в один слой	100 м ²	12-01-015- 03	7,15	0,62	113,55	56,78	50,74	4,40	56,78	50,74	4,40	101,49	8,80	Изол-к 4р-4, 2р- 4
22	Утепление покрытий плитами: из минеральной ваты	100 м ²	12-01-013- 03+12-01- 013-04	73,16	5,15	113,55	56,78	519,21	36,55	56,78	519,21	36,55	1038,41	73,10	Изол-к 4р-4, 2р- 4
23	Устройство плоских однослойных кровель из ПВХ мембран (со сваркой полотен) с укладкой разделительного слоя по утеплителю, несущее основание из: металлического листа	100 м ²	12-01-028- 01	7,04	0,50	104,04	52,02	45,78	3,25	52,02	45,78	3,25	91,56	6,50	Изол-к 4р-4, 2р- 4
24	Устройство примыканий из ПВХ мембран к стенам и парапетам: высотой до 600 мм без фартука» [9]	100 м	12-01-029- 02	18,83	1,03	4,57	2,28	5,38	0,29	2,28	5,38	0,29	10,75	0,59	Изол-к 4р-4, 2р- 4

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
5. Окна и двери															
25	«Заполнение ленточных оконных проемов в стенах промышленных зданий блоками оконными с одинарными и спаренными переплетами, высота проема: 2415 мм	100 м ²	10-01-030-03	105,03	8,82	6,91	3,46	45,37	3,81	3,46	45,37	3,81	90,75	7,62	Пл-к 4р-4, 2р-4
	то же «4,815 м»	100 м ²	10-01-034-05	87,80	8,18	11,99	5,99	65,78	6,13	5,99	65,78	6,13	131,57	12,26	
26	Установка дверных блоков наружных площадью более 3 м ²	100 м ²	10-01-047-02	126,37	3,80	0,06	0,03	0,50	0,01	0,03	0,50	0,01	1,00	0,03	Пл-к 4р-4, 2р-4
	Установка ворот	100 м ²	10-01-046-01	240,59	62,91	1,15	0,58	17,30	4,52	0,58	17,30	4,52	34,61	9,05	
6. Полы															
27	Уплотнение грунта щебнем под полы подвала	100 м ²	11-01-001-02	7,69	0,88	113,55	56,78	54,57	6,25	56,78	54,57	6,25	109,15	12,49	Бет-к 4р-2, 3р-3, 2р-3
28	Устройство подстилающих слоев: песчаных» [9]	м ³	11-01-002-01	3,29	0,74	1135,57	567,79	233,50	52,52	567,79	233,50	52,52	467,00	105,04	Бет-к 4р-2, 3р-3, 2р-3

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
29	«Устройство подстилающих слоев: щебеночных	м ³	11-01-002-04	3,79	1,48	1703,36	851,68	403,48	157,56	851,68	403,48	157,56	806,97	315,12	Бет-к 4р-2, 3р-3, 2р-3
30	Устройство подстилающих слоев бетонных	м ³	11-01-002-09	3,66	0,48	681,34	340,67	155,86	20,44	340,67	155,86	20,44	311,71	40,88	Бет-к 4р-2, 3р-3, 2р-3
31	Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами: два слоя	100 м ²	11-01-004-03+11-01-004-04	53,54	23,77	113,55	56,78	379,97	168,69	56,78	379,97	168,69	759,93	337,39	Изол-к 4р-4, 2р-4
32	Устройство полов бетонных толщиной: 150 мм	100 м ²	01-01-014-02	46,68	12,18	113,55	56,78	331,28	86,44	56,78	331,28	86,44	662,56	172,88	Бет-к 4р-2, 3р-3, 2р-3
7. Благоустройство территории															
33	Устройство покрытия толщиной 4 см из горячих асфальтобетонных смесей пористых крупнозернистых, плотность каменных материалов: 2,5-2,9 т/м ³	1000 м ²	27-06-020-06	57,36	20,46	17,57	8,79	62,99	22,47	8,79	62,99	22,47	125,98	44,94	Асф.бет-к 4р-1, 2р-2, Маш бр-1
34	Посадка деревьев-саженцев с оголенной корневой системой в ямы размером: 0,7х0,7 м» [9]	10 шт	47-01-017-01	8,48	0,27	1,79	0,90	0,95	0,03	0,90	0,95	0,03	1,90	0,06	Раб. зел. стр-ва 4р-1, 2р-1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
35	«Посев газонов партерных, мавританских и обыкновенных вручную	100 м ²	47-01-046-06	5,99	2,74	176,80	88,40	66,19	30,28	88,40	66,19	30,28	132,38	60,55	Раб. зел. стр-ва 4р-2, 2р-2
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Σ=	9488,27	2250,67	-
8. Работы по укрупненным показателям															
36	Подготовка территории	10% СМР	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	948,83	-	Разнораб. -10 ч.
37	Монтаж оборудования	20% СМР	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1897,65	-	Монт-к обор. 8 ч
38	Пусконаладочные работы	10% СМР	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	948,83	-	Пусконаладч. 8 ч
39	Санитарно-технические работы	7% СМР	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	664,18	-	Сантехник 4р-4, 2р-4
40	Электромонтажные работы	5% СМР	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	474,41	-	Электрик 4р-4, 2р-4
41	Неучтенные работы» [9]	15% СМР	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1423,24	-	Разнораб. -8 ч
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Σ=	15845,41	2250,67	-

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.5– Расчёт временных зданий и сооружений

«Хар-ки здания	Наимен. врем. зданий	Числ. перс.	Норма площ.	Расч. площ. Sp, м ²	Приним. площадь Sf, м ²	Размеры здания, м	К-во зданий, шт.» [9]
1	2	3	4	5	6	7	8
«ГОСС-П-3	Прорабская	4	3	12	18	6,7×3,0×3,0	1
31315	Гардеробная с сушилкой	39	1	39	54	6.7×3.0×3.0	3
ПДП-3-800000	Диспетчерская	2	4	8	24	8,7×2,9×2,5	1
инд. пр.	Проходная	2 выезда	6	12	12	3.0×2,0	2
ГОССД-6	Душевая	0,8·39=32	0,43	14	24	9×3.0×3.0	1
31315	Кабинет по охране труда	39	0,02	0,78	18	6.7×3.0×3.0	1
ЛВ-16	Помещения для обогрева рабочих	0.5·39=20	0,75	15	15	3.8×2.2×2.5	2
ГОСС-С-20	Помещение для приема пищи	0.3·39=12	1	12	24	9×3.0×3.0	1
ГОСС Т-6	Туалет» [9]	39	0,07	2,73	24	9×3.0×3.0	1

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.6 – Расчёт складов строительных материалов и конструкций

«Поз.	«Материалы, изделия и конструкции»	Продолж. потреб., дни	Ед. изм.	Потребность в ресурсах		Запасы материалов		Площадь склада			Размер склада и способ хранения» [9]
				«Общ.	Сут.	Кол-во, дней	Q _{зап} , кол-во	Норматив на 1м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ² » [9]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Открытые склады											
1	«Арматура	22	т	28,56	1,30	4	7,43	1,2	6,19	7,43	Навалом
2	Песок	30	м3	1135,57	37,85	5	270,64	2	135,32	155,62	Навалом
3	Щебень	60	м3	2293,85	38,23	5	273,35	2	136,68	157,18	Навалом
4	Фундаментные балки	4	м3	44,04	11,01	5	78,72	1,7	46,31	60,20	Штабель
5	Стеновые цокольные панели	4	м3	60,48	15,12	5	108,11	0,8	135,14	168,92	В вертикальном положении
6	Стальные конструкции (колонны, подкрановые балки, опорные стойки ферм)	52	т	436,99	8,40	5	60,09	0,5	120,17	144,21	Штабель
7	Стальные конструкции (фахверк, элементы связей, прогоны)» [9]	52	т	208,2	4,00	5	28,63	1,4	20,45	24,54	Штабель

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8	«Фермы стальные (геом. Объем фермы 19 м3) 81 ферма	52	м3	1539	29,60	5	211,61	0,3	705,38	846,45	Штабель
9	Сэндвич-панели	74	м2	4900,48	66,22	4	378,79	10	37,88	45,46	В пачках
Итого:										1609,9	
Навесы											
10	Гидроизоляция рулонная (15 рул/м2 =150 м2)	56	м ²	34067,18	608,34	1	869,93	150	5,80	7,83	На поддонах в вертикальном положении
11	Мембрана кровельная	6	м2	34068,18	5 678,03	1	8119,58	200	54,13	73,08	На поддонах в вертикальном положении
Итого:										80,91	
Закрытые склады											
12	Сталь кровельная	32	т	127,18	3,97	2	11,37	6	1,89	2,27	Пачки
13	Битумная мастика	8	т	4,78	0,60	2	1,71	0,8	2,14	2,56	На стеллажах
14	Блоки оконные	14	м ²	1890	135,00	3	579,15	20	28,96	40,54	Штабель
15	Блоки дверные	4	м ²	121,38	30,35	3	130,18	20	6,51	9,11	Штабель
16	Утеплитель плитный» [9]	34	м ²	22711,48	667,98	1	955,22	4	238,80	286,57	Штабель
Итого:										341,06	

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.7 – Потребная мощность наружного освещения

«Поз.	Показатели эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт» [9]
1	«Площадь территории строительства	1000 м ²	3	2	48,43	145,29
2	Открытые склады	1000 м ²	1	10	1,61	1,61
4	Проходы и проезды	км	3,5	2	1,052	3,68
5	Прожекторы» [9]	шт	2	0,3	44	88,00
ИТОГО:						238,58

Таблица Б.8 – Потребная мощность внутреннего освещения

«Поз.	Показатели эл. энергии	Ед, изм,	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт» [9]
1	«Контора прораба	100 м ²	1	1	75	0,18
2	Гардеробные	100 м ²	1	1	50	0,54
3	Диспетчерская	100 м ²	1	1	75	0,24
4	Проходная	100 м ²	1	1	50	0,12
5	Душевая	100 м ²	1	1	50	0,24
6	Кабинет по охране труда	100 м ²	1	1	50	0,18
7	Помещение для обогрева	100 м ²	1,5	1,5	50	0,15
8	Помещение для приема пищи	100 м ²	1	1	75	0,24
9	Туалет	100 м ²	0,8	0,8	50	0,24
10	Медпункт	100 м ²	1,5	1,5	75	0,24
11	Закрытые склады» [9]	1000 м ²	1,2	1,2	15	0,34
ИТОГО:						2,43

Приложение В

Дополнительные данные по разделу экономики строительства

Таблица В.1. – Сводный сметный расчет стоимости строительства ССРСС-1. Сметная стоимость 968 589,71 тыс. руб.

«Номера сметных расчетов	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость работ, тыс. руб.			Общая сметная стоимость, тыс. руб.» [15]
		«строительных работ	монтажных работ	прочих затрат» [9]	
1	2	3	4	5	6
–	«Глава 2. Основные объекты строительства	–	–	–	–
ОС-02-01	Общестроительные работы	593 060,09	–	–	593 060,09
ОС-02-02	Внутренние инженерные сети	62 201,26	38 292,07	–	100 493,33
	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории			–	
ОС-07-01	Благоустройство и озеленение	29 379,91		–	29 379,91
–	Итого по главам 1-7:	684 641,26	38 292,07	–	722 933,33
	Глава 8. Временные здания и сооружения	–	–	–	–
ГСН 81-05-01-2001 прил.1 п.1.10	Средства на строительство и разборку титул. врем. зданий и сооружений 2,4%	16 431,39	919,01	–	17 350,40
	Итого по главам 1-8:	701 072,65	39 211,08	–	740 283,73
ГСН 81-05-02-2001 табл.4	Глава 9. Прочие работы и затраты			–	
	Производство работ в зимнее время 3,6%	25 238,61	1 411,59	–	26 650,26
	Итого по главам 1-9:» [10]	726 311,26	40 622,67	–	766 933,99

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6
По расчету	«Глава 12. Проектные и изыскательские работы	–	–	–	–
	Определение стоимости проектных работ (базовая)	–	–	16 714,64	16 714,64
	Итого по главам 1-12:	726 311,26	40 622,67	16 714,64	783 648,63
Методика по приказу №421/пр от 04.08.2020 п.179	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты Промышленные здания (3%)	21 789,34	1 218,68	501,44	23 509,46
	Итого:	748 100,60	41 841,35	17 216,08	807 158,09
–	НДС, 20%	149 620,12	8 368,27	3 443,22	161 431,62
–	Всего по сводному сметному расчету:» [10]	897 720,72	50 209,62	20 659,30	968 589,71

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 – «Объектная смета № ОС-02-01. Общестроительные работы» [10]

№	«Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м ³	Общая стоимость» [15]
1	УПСС-3.1-101	«Подземная часть здания	1 м ³	186 790,58	283	52 861,73
2	УПСС-3.1-101	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1 м ³	186 790,58	1549	289 338,61
3	УПСС-3.1-101	Стены	1 м ³	186 790,58	316	59 025,82
4	УПСС-3.1-101	Кровля	1 м ³	186 790,58	303	56 597,55
5	УПСС-3.1-101	Заполнение проемов дверных и оконных	1 м ³	186 790,58	203	37 918,49
6	УПСС-3.1-101	Полы	1 м ³	186 790,58	199	37 171,33
7	УПСС-3.1-101	Внутренняя отделка	1 м ³	186 790,58	126	23 535,61
8	УПСС-3.1-101	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1 м ³	–	196	36 610,95
Итого по смете:» [10]			–	–	–	593 060,09

Таблица В.3 – «Объектный сметный расчет № ОС-02-02. Внутренние инженерные сети» [10]

№	«Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м ³	Общая стоимость» [15]
1	УПСС-3.1-101	«Отопление и вентиляция, кондиционирование	1 м ³	186 790,58	159	29 699,70
2	УПСС-3.1-101	Горячее, холодное водоснабжение, канализация	1 м ³	186 790,58	96	17 931,90
3	УПСС-3.1-101	Электроосвещение и электроснабжение	1 м ³	186 790,58	171	31 941,19
4	УПСС-3.1-101	Устройства слаботочные	1 м ³	186 790,58	34	6 350,88
5	УПСС-3.1-101	Прочее	1 м ³	186 790,58	78	14 569,67
Итого по смете:» [10]						100 493,33

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – «Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение» [10]

№	«Код УПВР	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м ³	Общая стоимость» [15]
1	3.2-01-020	«Посадка механизированным способом лиственных деревьев	10 деревьев	17,9	33 926	607,28
2	3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутривыездных проездов с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	17 570	1 284	22 559,88
3	3.2-01-006	Устройство посевного газона	100 м ²	176,8	35 140	6 212,75
Итого по смете:» [10]						29 379,91

Приложение Г

Дополнительные данные по разделу **безопасность и экологичность** **технического объекта**

Таблица Г.1 – «Методы устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов» [1]

«Опасный и / или вредный производственный фактор»	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [1]
Опасность при работе с машинами и механизмами	Грузоподъемный кран и его составные части, грузозахватные приспособления должны отвечать требованиям правил и технологическому паспорту. Должен осуществляться осмотр на предмет своевременного ремонта.	«Костюм хлопчатобумажный; ботинки кожаные; рукавицы брезентовые; очки защитные; наушники и шлемы, вкладыши для ушей. В зимнее время дополнительно: куртка и брюки хлопчатобумажные на утепляющей прокладке, валенки» [1]
Неблагоприятные метеорологические условия	Согласно п. 3 ст. 19 Федерального закона от 04.05.1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» при получении прогнозов неблагоприятных метеорологических условий, работодатели обязаны проводить мероприятия по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух	
«Запыленность и загазованность» [1]	Обеспечение рабочих противопылевой спецодеждой, респираторами, очками	
Повышенное напряжение в электрической цепи оборудования	Электрические установки выполняют с изолированным проводом. Сварочные аппараты заземляют в соответствии с утвержденными инструкциями	
Повышенный уровень шума и вибрации	Эксплуатация машин в допустимых величинах. Использование беруш	