

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)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/ специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Склад-магазин оптово-розничной торговли

Студент

У.Э. Сумарокова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.Н. Одарич

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

П.Г. Поднебесов

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

к.т.н., доцент О.Б. Керженцев

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

к.т.н., доцент В.Н. Шишканова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

М.А. Веселова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Аннотация

В данной работе запроектировано здание склада-магазина оптово-розничной торговли в г. Казань.

Объем пояснительной записки 102 страницы, в том числе 11 рисунков, 31 таблица, 34 источника информации, 5 приложений. Объем выполненной графической части 7 листов формата А1.

В выпускной квалификационной работе представлены основные части проекта склад-магазина оптово-розничной торговли, располагаемого в г. Казань. Подробно разработан архитектурно-планировочный раздел проекта, где выполнена схема земельного участка, разработан объемно-планировочный и конструктивный разделы, рассчитаны теплотехнические показатели, сконструирован несущий элемент покрытия – стропильная стальная ферма. В разделе технологии строительства разработана технологическая карта на монтаж железобетонных колонн. Произведен расчет календарного плана для раздела организации строительства, здесь же подсчитаны объемы работ, составлена калькуляция трудозатрат и разработан строительный генеральный план на возведение надземной части здания. Для раздела по экономике составлены сметы и рассчитана стоимость единицы измерения объема спроектированного здания. В разделе безопасности и экологичности объекта рассмотрены основные опасные производственные факторы и источники, разработаны меры по их устранению.

Проект выполнен в соответствии с действующей нормативной литературой, СП, ГОСТами.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Планировочная организация земельного участка	7
1.2 Объемно-планировочное решение здания.....	8
1.3 Конструктивное решение	10
1.4 Архитектурно-художественное решение	11
1.5 Теплотехнический расчет.....	12
1.5.1 Расчет наружных стен.....	12
1.5.2 Расчет покрытия	14
1.6 Отделка помещений	15
1.7 Инженерные сети	16
1.8 Заключение по разделу	16
2 Расчетно-конструктивный раздел	17
2.1 Сбор нагрузок	17
2.2 Расчет фермы.....	19
2.3 Заключение по разделу	22
3 Технология строительства.....	23
3.1 Область применения	23
3.2 Технология и организация выполнения работ	23
3.2.1 Требование законченности подготовительных работ и предшествующих работ	23
3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий	24
3.3 Выбор монтажных приспособлений	24
3.4 Выбор монтажных кранов.....	24
3.5 Методы и последовательность производства монтажных работ	25
3.6 Требования к качеству и приемке работ.....	29
3.7 Калькуляция затрат труда и машинного времени	29

3.8	Потребность в материально-технических ресурсах	30
3.9	Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность	30
3.9.1	Безопасность труда	30
3.9.2	Пожарная безопасность	36
3.9.3	Экологическая безопасность.....	38
3.10	Технико-экономические показатели	41
3.11	Заключение по разделу	42
4	Организация строительства.....	43
4.1	Краткая характеристика объекта	43
4.2	Определение объемов работ	44
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях	44
4.4	Подбор строительных машин и механизмов для производства работ	45
4.5	Определение трудоемкости и машиноёмкости работ	46
4.6	Разработка календарного плана производства работ	47
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	48
4.8	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	50
4.9	Вычисление и планирование сетей электроснабжения.....	52
4.10	Проектирование строительного генерального плана	53
4.11	Технико-экономические показатели	55
4.12	Заключение по разделу	56
5	Экономика строительства	57
5.1	Пояснительная записка.....	57
5.2	Сводный сметный расчет	57
5.3	Объектная смета на общестроительные работы	58
5.4	Объектные сметы на внутренние инженерные системы и оборудования	58
5.5	Объектная смета на благоустройство и озеленение	58
5.6	Расчет стоимости проектных работ.....	58

5.7 Заключение по разделу	59
6 Безопасность и экологичность технического объекта	60
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	60
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	60
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	61
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	62
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	63
6.6 Заключение по разделу	64
Заключение	65
Список используемой литературы и используемых источников.....	66
Приложение А Сведения к проектированию архитектурно-планировочного раздела.....	72
Приложение Б Сведения к проектированию стальной стропильной фермы покрытия	76
Приложение В Сведения для разработки технической карты на монтаж колонн.....	87
Приложение Г Сведения к выполнению строительных работ при возведении надземной части здания.....	90
Приложение Д Сводный и объектные сметные расчеты	100

Введение

Разработан проект «Склад-магазин оптово-розничной торговли» в г. Казань.

Магазин запроектирован в связи с необходимостью организации торгового пространства в данном регионе.

Строительство торговой площади в крупном городе призвано повысить уровень экономического развития. Это организация дополнительного количества рабочих мест; привлечение инвесторов, арендодателей и арендаторов в регион; организация дополнительных торговых точек, что поможет реализовывать новую продукцию местного производства и доставленную с других областей. Это влечет за собой увеличение ассортимента, предлагаемого населению с высокой, а также низкой покупательской способностью.

Проектирование гражданских зданий данного сегмента предполагает соблюдение требований, предъявляемых к современным складским сооружениям, выполнение предписаний безопасности, пожарной и взрывопожарной. В том числе данные вопросы решаются путем грамотного объемно-планировочного и конструктивного решения, введения необходимых инженерных сетей и оборудования.

Целью выполняемой выпускной квалификационной работы служит проектирование здания, отвечающего необходимым эксплуатационным условиям, режимам, с грамотно подобранным конструктивным, объемно-планировочным, архитектурно-художественным решениями.

Для выполнения выявленной цели необходимо проработать задачи - разработать и выполнить разделы выпускной квалификационной работы: архитектурно-планировочный раздел; расчетно-конструктивный раздел; раздел организации строительства, раздел технологии строительства, раздел экономики строительства и раздел безопасности и экологичности технического объекта.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Планировочная организация земельного участка

Объект «Склад-магазин оптово-розничной торговли» располагается в городе Казань, на участке прямоугольной формы. Земельный участок строительства располагается в зоне удобной доступности. Основные загрузки (въезды – выезды) индивидуального и грузового транспорта осуществляются со стороны существующих автомобильных дорог: проспект Победы и ул. Академика Сахарова. Рельеф местности площадки под строительство ровный, спокойный. Характер рельефа на рассеивание вредных веществ не влияет, т.к. перепад высот не превышает 50 м на 1 км. За условную отметку 0.000 м принята отметка пола первого этажа здания, что соответствует абсолютной отметке 124,60 м в Балтийской системе высот.

На земельном участке общей площадью 3,9915 га размещаются: торговый центр; подъездные дороги, тротуары и велосипедные дорожки; наземные автостоянки открытого типа; открытая торговая площадка Садового центра; велопарковки на 32 места; товарный двор; двор доставки; площадка отстоя грузового транспорта; зона загрузки крупногабаритных товаров в автомобиль; площадка для сбора мусора (раздельный тип сбора мусора); разгрузочная площадка для промышленных товаров с рампой и перегрузочной платформой; наружные инженерные сети с сооружениями обустройства; элементы благоустройства; дорожно-транспортная сеть.

Для входа и выхода посетителей предусмотрен главный выход со стороны парковки перед главным фасадом, а также выход из зоны выдачи крупногабаритных товаров. Отдельно предусмотрен служебный вход. Также по периметру торгового центра организована система эвакуационных выходов и пожарных лестниц в соответствии с требованиями СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения».

Отдельно предусмотрен выход из зоны выдачи крупногабаритных

товаров.

Здание и сооружения размещены с учетом санитарных, бытовых и пожарных разрывов. При проектировании территории торгового центра созданы условия для беспрепятственного и удобного передвижения маломобильных групп населения согласно СП.59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения».

Ширина проездов (по одной полосе движения в каждом направлении) предусматривается в зависимости от интенсивности движения. Ширина проездов на открытой парковке составляет 6,5 м, ширина двухполосных дорог – 7,0 м. Вокруг здания на расстоянии не более 8 м от здания предусмотрен пожарный проезд шириной 7 м. Радиус поворота на пожарном проезде принят не менее 12 м. В схеме планировочной организации земельного участка учтено место расположения 3 пожарных гидрантов (ПГЗ-ПГ5), а также гидранты подключения пожарной техники (2 шт). В соответствии с требованиями пожарной безопасности Объект обеспечен пожарными проездами со всех сторон.

Технико-экономические показатели по схеме планировочной организации земельного участка расположены в графической части на листе 1.

1.2 Объемно-планировочное решение здания

Проектируемое здание магазина-склада – одноэтажное, имеет сложную в плане форму, близкую к прямоугольной с пристройкой и максимальными размерами в осях 173.70×84.665 м. Основная часть здания представляет собой одноэтажный торговый зал, площадью 6975,17 м². Основная часть торгового центра располагается в осях В-Н/1-17. Высота этажа от чистого пола до низа стропильной конструкции - 6.050м. Административно-бытовой блок – двухэтажный, с габаритными размерами 12,665х40,00 в осях В-Д/4-11. На первом этаже расположены кафе со вспомогательными помещениями,

служебные и бытовые помещения. На втором этаже расположены административно-бытовые и служебные помещения.

Проект предусматривает следующее объемно-планировочное решение.

В составе 1-го этажа на отм. 0.000 м: входные группы и холл, помещения и зоны торгового зала, садовый центр, помещение предпродажной подготовки растений, помещение предприятия общественного питания (кафе), помещения хранения и подготовки продуктов, помещение приемки товара, помещение предпродажной подготовки товара, помещение распиловки древесины, помещение погрузки товаров на дом, помещение службы доставки, помещения уборочного инвентаря, санузел для посетителей, помещение доврачебной помощи, зарядная, помещение ИТП, электрощитовая, помещение управления спринклерными узлами, ГРЩ, Т1, Т2, помещение видеонаблюдения с пожарным постом, мониторинг, инкассация, главная касса, комната составления протоколов, кассовые помещения, технические и вспомогательные помещения.

В составе АБК 2-го этажа на отм. 4.900 м: административные помещения (переговорная, помещение начальника безопасности, офис менеджера, офис возврата, учебный кабинет, серверная, помещение специалиста по кадрам, помещение хранения); бытовые помещения (помещения приема пищи, комната отдыха, раздевалки, санузлы, душевые, помещение уборочного инвентаря);

В составе техблока 2-го этажа на отм. 5.450 м: административные помещения (кабинет специалиста по сертификации ODS, помещение DECO, офис охраны труда, менеджер технического обслуживания, офис, помещение хранения); технические помещения (электрощитовая, помещение ИБП, помещение хранения униформы, помещение хранения IT).

Набор помещений, площади помещений и их высота соответствуют требованиям Федерального закона от 22 июля 2008г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;

СП118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменением №1)»; СП 59.13330.2012 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 (с Изменением N 1)»; СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты.

Эвакуационные пути и выходы (с Изменением N 1)»; СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты».

1.3 Конструктивное решение

В качестве основной несущей системы здания магазина принят смешанный железобетонный и стальной каркас, состоящий из сборных и монолитных железобетонных колонн монолитных плит перекрытия, покрытие – стропильные фермы, опирающиеся на подстропильные фермы, шарнирно соединенные с колоннами. Предусмотрена система связей по верхним и нижним поясам стропильных ферм. Непосредственно на верхний пояс стропильных ферм опирается профлист, с уложенным по нему пирогом конструкции покрытия.

Железобетонные колонны – сборные, сечение 500×500мм и 600×600мм. Спецификация колонн каркаса представлена в таблице А.1. Для возможности крепления сэндвич панелей в створе с внешними гранями крайних железобетонных колонн установлены стальные фахверки из квадратных стальных труб. Фундаменты под сборные железобетонные колонны - монолитные, столбчатые, заземление колонн в фундаментах осуществляется путем применения стаканов с глубиной, позволяющей надежно заанкерить наибольшую рабочую арматуру колонн. Глубина заложения фундамента минус 2.4м. Спецификация фундаментов представлена в приложении А, таблица А.4. Для монолитных колонн предусмотрены монолитные фундаменты с выпусками арматуры. Под лестничные клетки предусмотрены

плитные фундаменты, с арматурными выпусками под монолитные стены.
Шаг колонн переменный.

Предусмотрены деформационные швы на одной колонне. Податливость реализуется за счет опирания балки на консоль колонны через упругую прокладку из фторопласта Ф4. Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость здания обеспечивается жестким защемлением колонн в фундаментах в двух направлениях.

Покрытие представляет собой себя систему стальных подстропильных и стропильных ферм, горизонтальных связей по верхнему и нижнему поясу стропильных ферм, вертикальных связей между фермами и распорок по верхним и нижним поясам ферм, объединенных в жесткий диск с помощью стального профилированного листа, прикрученного саморезами к верхнему поясу стропильных ферм - в каждую волну. Покрытие – утепленная кровля по профлисту с уклоном к воронкам внутреннего водостока.

1.4 Архитектурно-художественное решение

Ограждающие конструкции (стены) от отметки 0.450 м выполнены из сэндвич-панелей горизонтальной раскладки толщиной 150 мм в оранжевых и серых тонах. Цветовое решение фасадов выделяет объект для привлечения внимания потенциальных покупателей.

Цвет наружных дверей, ворот и обрамлений оконных проемов выполняется под цвет сэндвич панелей, в которые они устанавливаются. В проектируемом здании приняты окна – из алюминиевых или пластиковых профилей с двухкамерным стеклопакетом, витражи – из прозрачного стекла, армированного антивандальной пленкой, на алюминиевых рамах. Входные наружные двери для посетителей – раздвижные стеклянные с электроприводом, стальные с алюминиевыми рамами, цвет RAL 2008.

Здание отвечает современным стилевым тенденциям в проектировании общественных зданий, имеет индивидуальность и законченный

архитектурный облик. Композиционными приемами достигается органичное сочетание функциональности и пользы с архитектурным стилем здания, сохраняется единство оформления объемно-пространственного решения.

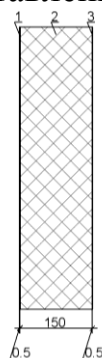
В ночное время фасады торгового центра и рекламные конструкции имеют архитектурную подсветку.

Здание гармонично вписывается в сложившуюся градостроительную композицию.

1.5 Теплотехнический расчет

1.5.1 Расчет наружных стен

Конструкции ограждений представлены на рисунке 1.1, 1.2.



1 - Стальной лист, 2 - минеральная вата, 3 - стальной лист

Рисунок 1.1 – Конструкция наружной стены

В соответствии с СП 131.13330.2012, СП 50.13330.2012, СП 23-101-2004 определены необходимые для теплотехнического расчёта нормативные показатели для города Казань.

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $t_{в} = +20$ °С.

Средняя температура наружного воздуха отопительного периода, $t_{от} = -4,8$ °С.

Продолжительность отопительного периода, $z_{от} = 208$ сут.

Коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху, $n = 1$.

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_n = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$.

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_v = 8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$.

Таблица 1.2 – Конструкция стены

Наименование	λ , Вт/(м·°С)	t, м
Стальной лист	0,76	0,0005
Минеральная вата	0,04	0,15
Стальной лист	0,76	0,0005

$$\text{ГСОП} = (t_e - t_{om}) \cdot Z_{om}, ^\circ\text{С} \cdot \text{сут} \quad (1.1)$$

где t_v – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,
 $t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха,
 $Z_{от}$ – продолжительность, сут, отопительного периода.

$$\begin{aligned} \text{ГСОП} &= (20 - (-4,8)) \cdot 208 = 5158,4 ^\circ\text{С} \cdot \text{сут}, \\ R_0^{\text{тр}} &= a \cdot \text{ГСОП} + b \quad (1.2) \\ R_0^{\text{тр}} &= 0,0003 \cdot 5312,6 + 1,2 = 2,75, \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С}/\text{Вт} \end{aligned}$$

Сопротивление теплопередаче однородной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями определяется:

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (1.3)$$

$$R_{\text{факт}} > R_{\text{тр}}. \quad (1.4)$$

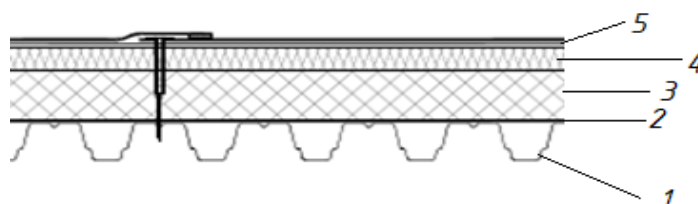
Проверка толщины утеплителя:

$$2,75 \leq \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{0,76} + \frac{0,15}{0,04} + \frac{0,0005}{0,76} + \frac{1}{23},$$

$$2,75 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} \leq 3,91 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Ограждающая конструкции обладает достаточной степенью сопротивление теплопередаче.

1.5.2 Расчет покрытия



1 – профнастил, 2 – пароизоляция, 3 – нижний слой утеплителя, 4 – верхний слой утеплителя, 5 – гидроизоляционная мембрана.

Рисунок 1.2 – Эскиз конструкции покрытия

Таблица 1.3 – Конструкция кровли

Наименование	λ , Вт/(м·°C)	t, м
Полимерная мембрана LOGICROOF V-RP	0,27	0,0012
Плиты теплоизоляционные LOGICPIR PROF Ф/Ф	0,023	0,1
Минераловатный утеплитель ТЕХНОРУФ Н ПРОФ ρ=120 кг/м ³	0,041	0,05
Паробарьер С	0,27	0,001
Профлист Н114	0,76	0,001

Проверяем заданную толщину конструкций на сопротивление теплопередаче.

$$R_0^{\text{TP}} = 0,0004 \cdot 5158,4 + 1,6 = 3,6634, \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Определение выполнения требований конструкции на требуемое сопротивление теплопередаче:

$$3,6634 \leq \frac{1}{8,7} + \frac{0,0012}{0,27} + \frac{0,1}{0,023} + \frac{0,05}{0,041} + \frac{0,001}{0,27} + \frac{0,001}{0,76} + \frac{1}{23}$$

$$3,6634 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} \leq 5,73 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Ограждающая конструкция кровли обладает достаточной степенью сопротивление теплопередаче.

1.6 Отделка помещений

Отделка помещений запроектирована с учетом санитарно-гигиенических, эстетических и противопожарных требований в зависимости от назначения помещений (материалы имеют сертификаты, удостоверяющие качество и безопасность).

В проекте применены строительные и отделочные материалы, которые имеют низкие значения эмиссии вредных веществ в атмосферу.

Класс пожарной опасности отделочных материалов, предусмотренных на путях эвакуации, соответствует требованиям Федерального закона №123-ФЗ от 22 июля 2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

В помещениях с влажными и мокрыми процессами предусмотрена гидроизоляция с заводом на стену на 200 мм. Полы выполняются из влагостойких и биостойких материалов, стойких к воздействию дезинфицирующих щелочных растворов с уклоном в сторону трапов не менее 1%.

Материалы и конструктивное решение потолков, стен и перегородок помещений обеспечивают акустический комфорт, оптимальный микроклимат, экологически безопасны.

В проектируемом здании предусмотрены полы из керамической плитки, бетонные, окрашенные краской и линолеумные.

1.7 Инженерные сети

Водоснабжение проектируемого здания осуществляется от наружных сетей. На вводе водопровода предусмотрена установка водомерного узла с водомером и фильтра.

Система отопления устраивается с постоянным или длительным пребыванием людей. Тепловой узел расположен на вводе теплотрассы в здание. Канализация принята хозяйственно-фекальная в наружную сеть. Горячее водоснабжение здания – централизованное. На вводе предусмотрена установка теплосчетчика.

В здании в качестве слаботочных устройств предусмотрено: телефонная, радиотрансляционная, охранно-пожарная сигнализация и автоматическое пожаротушение.

Вентиляция в здании предусмотрена приточно-вытяжная, основана на замене использованного в помещении воздуха на свежий уличный, так же в здании используется система кондиционирования воздуха, это процесс создания и автоматического поддержания параметров воздушной среды в помещении.

1.8 Заключение по разделу

В архитектурно-планировочном разделе подобраны конструктивное, объемно-планировочное и архитектурно-художественное решения объекта «Склад-магазин оптово-розничной торговли». Произведён теплотехнический расчёт наружных стен и покрытия для климатической зоны г. Казань. В графической части раздела разработаны схема планировочной организации земельного участка, план здания на отметке 0,000, схема расположения элементов фундаментов, план кровли, показаны фасады и разрезы здания.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Сбор нагрузок

В данном разделе представлен расчет стропильной фермы из стальных труб квадратного и прямоугольного сечения. Конструируемая ферма по типу «Молодечно» основывается на серии 1.460.3-14 и имеет расчетную схему с жесткими узлами, с расцентровками в узлах. Ферма имеет пролет 15,25м, шаг ферм 4м. Ферма расположена в осях «Д»-«Ж» и «4»-«5». Сопряжение стропильной фермы с подстропильной – шарнирное. Элементы фермы выполнены из стали марки С245 и С345.

Покрытие кровли состоит из профлиста, пароизоляции, минераловатного утеплителя, плит теплоизоляционных и полимерной мембраны, которые опираются непосредственно на ферму.

Ферма работает на статические нагрузки.

Район строительства - г. Казань, Республика Татарстан. Нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли в соответствии с СП20.13330.2016 приложением К равно $S_g = 2,3$ кПа. Нормативная снеговая нагрузка рассчитывается по формуле:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (2.1)$$

где c_e - коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или других факторов, $c_e = 1$;

c_t - термический коэффициент, принимаем $c_t = 1$;

μ - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, $\mu = 1$;

S_g - вес снегового покрова, $S_g=2,3$ кПа.

$$S_0 = 2,3 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 2,3 \text{ кПа} = 2,3 \text{ кН/м}^2$$

Подсчет нагрузок на 1м² покрытия представлен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Нормативные и расчетные нагрузки на 1м² покрытия

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка кН/м ²
Постоянные			
Полимерная мембрана LOGICROOF V-RP; 1,5кг/м ²	0,015	1,3	0,0195
Плиты теплоизоляционные LOGICPIR PROF Ф/Ф, $\gamma=35\text{кг/м}^3$; d=50мм	0,018	1,3	0,023
Минераловатный утеплитель «Техноруп Н Проф» $\gamma=120\text{кг/м}^3$; d=150мм	0,18	1,3	0,23
Паробарьер С; 0,5кг/м ²	0,005	1,3	0,0065
Профлист Н114; 14,5кг/м ²	0,15	1,05	0,16
Горизонтальные связи (по нижним и верхним поясам ферм)	0,04	1,05	0,042
Фонари	0,08	1,05	0,084
Итого:	0,49	-	0,57
Временные			
Снеговая нагрузка	2,3	1,4	3,22

Узловая постоянная нагрузка на ферму собирается с грузовой площади, равной расстоянию между фермами, умноженному на размер панели верхнего пояса:

$$F_{пост} = \left(q_{\phi} + \frac{q_{кр}}{\cos \alpha} \right) \cdot B_{\phi} \cdot d , \quad (2.2)$$

где q_{ϕ} – вес фермы и связей, кН/м²;

$q_{кр}$ – вес кровли, кН/м²;

α – угол наклона верхнего пояса к горизонту, можно принять $\cos \alpha = 1$;

B_{ϕ} – шаг ферм, м;

d – длина панели верхнего пояса фермы, м.

Собственный вес фермы в ПК «Лира» задается автоматически, поэтому узловая постоянная нагрузка на верхние узлы фермы от фонарей:

$$F_{пост} = 0,084 \cdot 4 \cdot 2,54 = 0,85 \text{кН}$$

Узловая постоянная нагрузка на верхние и нижние узлы фермы от связей:

$$F_{пост} = 0,042 \cdot 4 \cdot 2,54 = 0,43 \text{кН}$$

Узловая постоянная нагрузка на верхние узлы фермы без учета фонарей и горизонтальных связей будет равна:

$$F_{пост} = (0,57 - 0,084 - 0,042) \cdot 4 \cdot 2,54 = 4,51 \text{кН}$$

Узловая расчетная снеговая нагрузка на ферму определяется по формуле:

$$F_{сн} = S \cdot B_{\phi} \cdot d, \quad (2.3)$$

где B_{ϕ} – шаг стропильных ферм, м;

d – длина панели верхнего пояса фермы.

$$F_{сн} = 3,22 \cdot 4 \cdot 2,54 = 32,72 \text{кН}$$

2.2 Расчет фермы

Определение усилий в элементах фермы производим автоматизированным способом с помощью ПК ЛИРА. В связи с тем, что расчет производим методом конечных элементов, реализованным в ПК «Лира», модель конструкции разбиваем на конечные элементы.

Признак схемы назначаем 1 (2 степени свободы в узле).

Расчетная модель представляет собой модель фермы, представленной на рисунке 2.1.

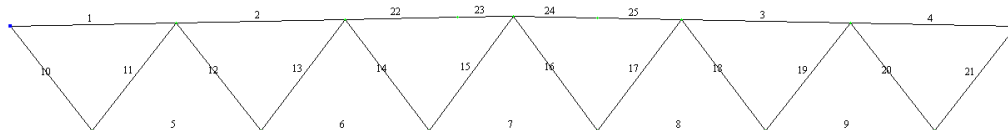


Рисунок 2.1 – Конечно-элементная модель стропильной фермы Ф-1

Тип конечного элемента для плоской конструкции фермы – стержень.

При расчете конечно-элементной модели были использованы следующие виды нагрузжений.

Загружение 1 – постоянная нагрузка: собственный вес фермы, кровельное покрытие, связи, фонари.

Загружение 2 – временная длительная нагрузка- 50% от снеговой нагрузки. Согласно п. 10.11 СП 20.13330.2016 пониженное значение снеговой нагрузки для 2-го нагружения, определяется умножением нормативной величины нагрузки на коэффициент 0,5, так как для г. Казань средняя температура января ниже минус 5°С (СП 131.13330.2018 табл. 5.1).

Загружение 3 – временная кратковременная нагрузка – снеговая полная.

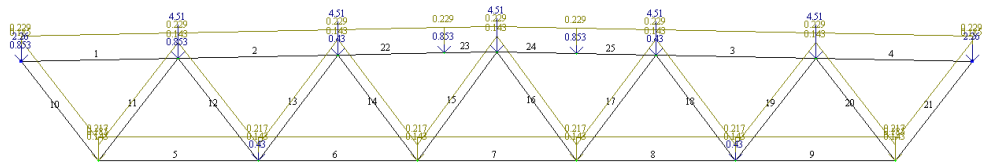
Заданные сечения, необходимые для выполнения расчета представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Исходные данные сечений для расчета

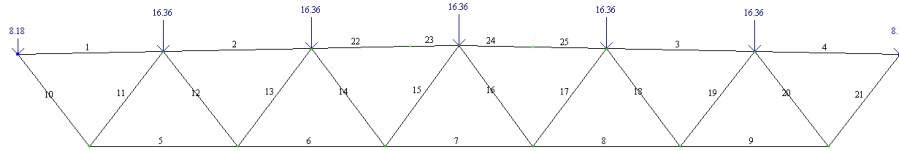
Элемент фермы	Маркировка	Сечение	Площадь сечения, см ²
Верхний пояс	В	□160×140×5	28,36
Нижний пояс	Н	□140×140×5	26,36
Опорные раскосы	ОР	□120×120×5	22,36
Раскосы	Р	□100×100×5	18,36

На рисунке 2.2 представлены схемы нагружения фермы.

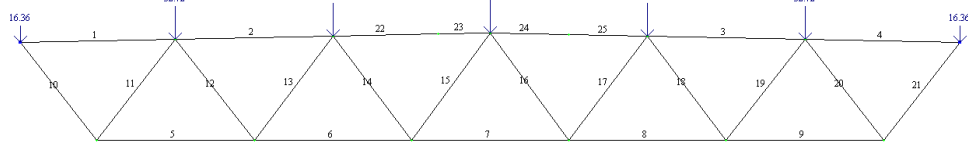
а)



б)



в)



а) схема загрузки от собственного веса и покрытия; б) схема загрузки временной длительной нагрузкой; в) схема загрузки кратковременной нагрузкой

Рисунок 2.2 – Расчетная схема фермы

Для того, чтобы учесть в одно время действие нескольких загрузений, в программе формируется таблица с расчетными сочетаниями усилий (РСН). На рисунке 2.3 представлена мозаика продольных усилий в элементах ферм, возникающих от действия данного сочетания нагрузок.

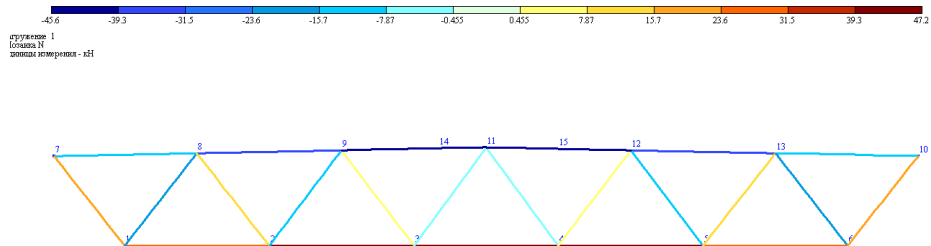
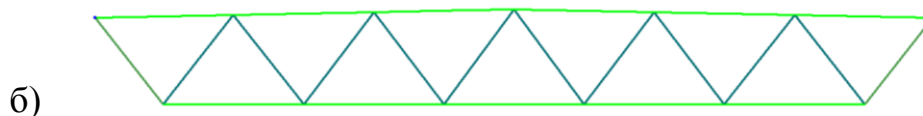
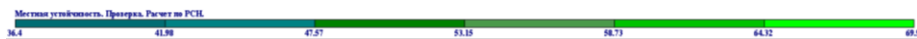
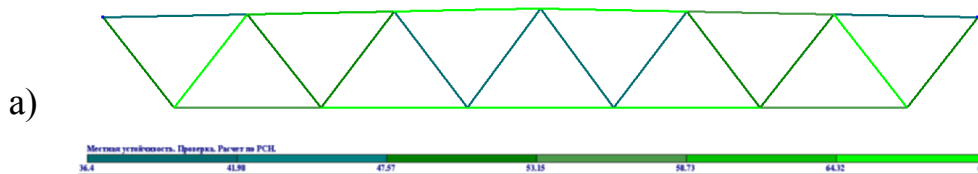
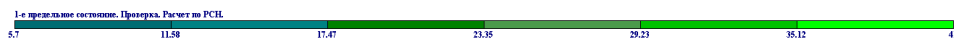


Рисунок 2.3 – Мозаика продольных усилий в ферме от загрузки 1

Результат проверки заданных сечений по первой и второй группам предельных состояний представлены в виде схем на рисунке 2.4. Линейная диаграмма показывает процент использования несущей способности стержня.



а) по 1 группе предельных состояний; б) проверка местной устойчивости

Рисунок 2.4 – Проверка заданных сечений

Согласно схеме «а» рисунка 2.4 несущая способность нижнего пояса фермы исчерпывается на 43%, исходя из местной устойчивости по схеме «в» прочность поясов используется на 70%, а остальные элементы фермы имеют запас прочности. В приложении А представлены проверка и подбор сечений элементов фермы при помощи ПК ЛИРА.

В связи с унификацией элементов ферм в здании и облегчении их изготовления, принимаем вышеуказанные сечения элементов как основные.

2.3 Заключение по разделу

В данном разделе представлен расчет стропильной фермы из стальных труб квадратного и прямоугольного сечения автоматизированным способом с помощью ПК ЛИРА. Заданные сечения (таблица 2.2) согласно расчётам принимаются как основные.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

В разделе технология строительства представлен технологический процесс сборки железобетонного каркаса из колонн склада-магазина оптовой розничной торговли в г. Казань. Карта содержит указания на выполнение технологического процесса с установленным качеством, применяя определенные ресурсы. Работы выполняются в летний период, рабочими-монтажниками, преимущественно в две смены. Здание одноэтажное, с размерами в осях 173.70×84.665 м, запроектировано по каркасной конструктивной схеме, выполненном железобетонными колоннами, жестко замоноличенными в стакан фундамента.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требование законченности подготовительных работ и предшествующих работ

До начала монтажа колонн каркаса необходимо провести следующие действия:

- принять все работы ниже «нуля» по акту скрытых работ;
- проверить качество железобетонных колонн, их размеры и расположение закладных деталей;
- зачистить и подготовить места опирания;
- обеспечить необходимыми монтажными приспособлениями;
- нанести риски установочных продольных осей на опорных поверхностях фундамента;
- подготовить площадки складирования конструкций;
- перевезти конструкции и складировать их.

3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий

С помощью чертежей архитектурной части работы, а именно планов и разрезов, определены объемы работ, представленных к выполнению. Результаты сведены в таблицу В.1.

Для определения потребности в материалах воспользуемся данными из таблицы В.1. С помощью ЕНИР определяем нормы расхода материалов. Результаты расчета представлены в приложение В, в таблицу В.2.

3.3 Выбор монтажных приспособлений

Подобраны требуемые приспособления для монтажа элементов здания, данные приведены в таблице В.3.

3.4 Выбор монтажных кранов

Определение требуемых технических характеристик крана:

$L_{стр}^{тр}$; $R_{кр}^{тр}$; $H_{кр}^{тр}$; $Q_{тр}$.

Определение требуемой высоты подъема крюка крана по формуле:

$$H_{кр}^{тр} = h_{эл} + h_з + h_c, [м] \quad (3.1)$$

где $h_{эл}$ – высота монтируемого элемента, м;

$h_з$ – запас по высоте, принимаемый не менее 0,5 м;

h_c – высота грузозахватных приспособлений (стропов, траверс и др.), м.

$$H_{кр}^{тр} = 7,9 + 3,0 + 3,5 = 14,4 \text{ м}$$

Определение грузоподъемности крана $Q^{тр}$ в тоннах по формуле:

$$Q^{TP} = m_{эл} + m_M, \text{ Т,} \quad (3.2)$$

где $m_{эл}$ – масса монтируемого элемента;

m_M – масса монтажных приспособлений (строп, траверс и др.);

$$Q^{TP} = 8,78 + 0,18 = 8,98 \text{ Т.}$$

– длина стрелы:

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \text{ М} \quad (3.3)$$

$$L_c = 14,4 + 3,0 / 0,866 = 17,86 \text{ м}$$

– вылет крюка:

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d, \text{ м} \quad (3.4)$$

$$L_k = 17,86 \cdot 0,5 + 1,5 = 10,43 \text{ м}$$

Для монтажа конструкций используется кран марки ДЭК-631.

Схема грузотехнических характеристик крана представлена на листе 5.

3.5 Методы и последовательность производства монтажных работ

Подъем колонн в проектное положение осуществляется в такой последовательности:

– за монтажные петли производится строповка конструкции, например, плиты и панели или за тело конструкции, например, колонны и фермы;

– осуществляется поднятие конструкции на высоту величиной около 0,2-0,5 м от земли и производится проверка надежности строповки;

– далее выполняется подъём конструкции до места, где она будет установлена;

– остановка подъёма происходит на высоте 0,5-1 м от места осуществления установки, далее осуществляют поворот конструкции в положение по проекту и медленно опускают на место установки.

После того, как конструкция будет установлена, происходит выверка конструкции в проектное положение.

После того, как конструкция будет надёжно закреплена, производится её расстроповка.

Принята продольная проходка крана, при которой сборка крана осуществляется отдельными пролетами, что позволяет совмещать процессы монтажа строительных конструкций и установки технологического оборудования.

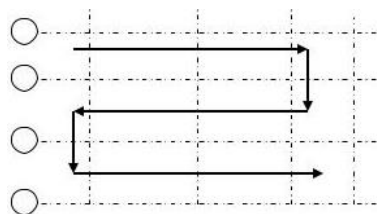
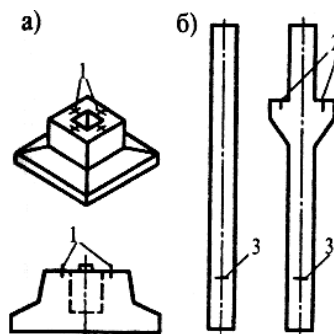


Рисунок 3.1 – Схема продольной проходки

Железобетонные колонны одноэтажных промышленных зданий устанавливают в фундаменты стаканного типа.

Для обеспечения безопасности производства работ по монтажу колонн, все необходимые инструменты должны находиться в зоне монтажа.

Проверка и нанесение ориентиров (рисунок 3.2) выполняются перед началом монтажа.



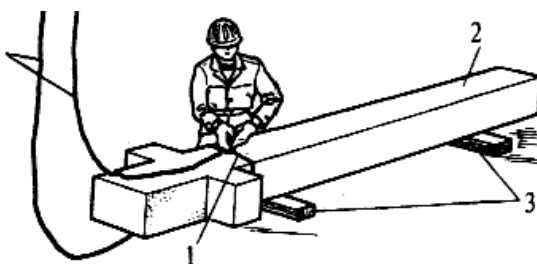
а) - на фундаменте; б)- на колонне; 1,3– риски; 2- оси установки подкрановых балок

Рисунок 3.2 - Ориентиры для колонны

Перед подъемом колонны осуществляется проверка надежности строповки (рисунок 3.3).

Установка колонны производится в звене, состоящем из двух рабочих. Первый рабочий придерживает колонну, направляя её в проектное положение, а второй осуществляет контроль осевых рисок.

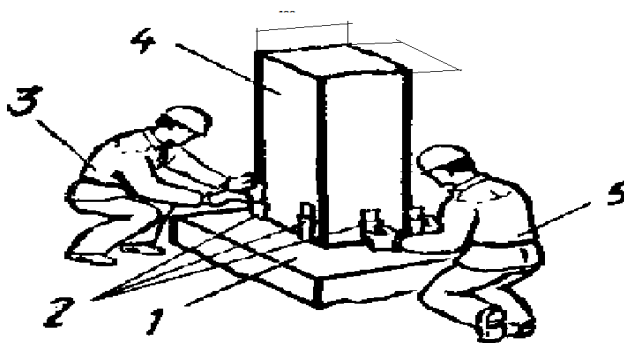
В образовавшийся зазор между стенкой стакана фундамента и колонной выполняют установку клиньев (2) в количестве четырёх штук на каждую из сторон колонны между подколонником (1) и колонной (4) для того, чтобы временно закрепить колонну (рисунок 3.4).



1- универсальный канатный строп для подъема колонны; 2- колонна; 3-деревянные подкладки

Рисунок 3.3 - Схема строповки колонны

Клинья могут быть выполнены из дерева, бетона или металла. В случае, если ширина колонны менее 500 мм, клинья ставят по одному на сторону.



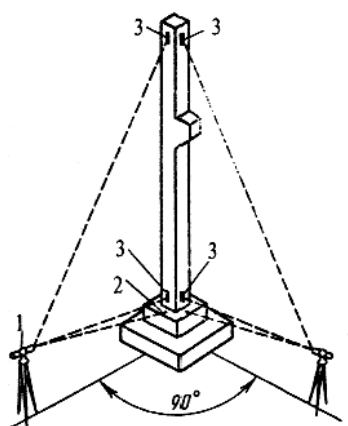
1 – фундамент; 2 – клинья; 3 - 1-й монтажник; 4 - монтируемая колонна; 5 - 2-й монтажник

Рисунок 3.4 - Схема закрепления колонны клиньями

Первый монтажник осуществляет проверку на совпадение рисок колонны и стакана и сигнализирует второму монтажнику о том, что нужно сдвинуть колонну в определённом положении (при необходимости). Второй монтажник при забивке клиньев (6) осуществляет смещение нижней части колонны (5) в положение, описанное проектом.

Аналогично проводится выверка проектного положения колонны относительно второй оси.

Проверка на вертикальность установленной колонны осуществляется при помощи теодолитов, которые устанавливаются по двум осям колонны.



1- теодолит; разбивочные оси: 2- на фундаменте, 3 - на колонне

Рисунок 3.5 - Контроль установки колонны по вертикали

Требования безопасности по окончании работы.

По окончании работы монтажники обязаны:

а) сложить в отведенное для хранения место технологическую оснастку и средства защиты работающих;

б) очистить от отходов строительных материалов и монтируемых конструкций рабочее место и привести его в порядок;

в) сообщить руководителю или бригадиру о всех неполадках, возникших в процессе работы.

Монтаж подкрановых балок.

После выполнения установки, выверки и закрепления колонн в окончательном варианте, осуществляется монтаж подкрановых балок. Для этого бетон, находящийся в стыках колонны и стакана фундамента, набирает не менее 70% величины своих прочностных характеристик по проекту. До монтажа подкрановых балок выполняется проверка положения опорных площадок колонн в плане и по высоте по факту. Данные замера используют при определении толщины подкладок, укладываемых на опорные консоли колонн.

3.6 Требования к качеству и приемке работ

Требование к качеству и приемке работ данного технологического процесса вынесено в таблице В.4.

3.7 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Расчеты необходимы для вычисления трудоемкости, далее расчеты заносятся в таблицу. При выполнении используются нормативы сборников ЕНиР и ГЭСН.

Трудоемкость рассчитываем по формуле (3.1):

$$T_p = \frac{V \cdot N_{вр}}{8}, [\text{чел} - \text{см}, \text{маш} - \text{см}], \quad (3.1)$$

где V – объем выполняемых работ;

$N_{вр}$ – норма времени;

8,0 – продолжительность смены.

Результаты сведены в таблицу В.5.

Трудоемкость работ принимается из калькуляции затрат труда и машино-времени.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле (3.2):

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, [\text{дн}], \quad (3.2)$$

где T_p - затраты труда;

n – количество рабочих в звене;

k – количество смен.

3.8 Потребность в материально-технических ресурсах

Потребность в машинах, механизмах, оборудовании разработана на основе принятых технологических решений из раздела 3.2, таблицы В.2, Данные сведены в таблицу в графической части на листе 5.

Таблица требуемого инвентаря и приспособлений разработана на основе нормоконспектов на монтажные работы и сведена в таблицу в графической части на листе 5.

3.9 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность

3.9.1 Безопасность труда

Работники не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки машиниста, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти:

- обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России;

- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда.

Допуск к работе машинистов и их помощников должен оформляться приказом владельца крана. Перед назначением на должность машинисты должны быть обучены по соответствующим программам и аттестованы в порядке, установленном правилами Госгортехнадзора России. При переводе крановщика с одного крана на другой такой же конструкции, но другой модели администрация организации обязана ознакомить его с особенностями устройства и обслуживания крана и обеспечить стажировку.

Машинисты обязаны соблюдать требования настоящей инструкции, а также требования инструкций заводов-изготовителей по эксплуатации управляемых ими кранов для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- шум;
- вибрация;
- повышенное содержание в воздухе рабочей зоны пыли и вредных веществ;
- нахождение рабочего места на высоте;
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека;
- движущиеся машины, механизмы и их части;
- опрокидывание машин, падение их частей.

Для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий машинисты обязаны использовать предоставляемые работодателями бесплатно комбинезон хлопчатобумажный, сапоги резиновые, рукавицы комбинированные, костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода.

При нахождении на территории стройплощадки машинисты автомобильных, гусеничных и пневмоколесных кранов должны носить защитные каски.

Находясь на территории строительной (производственной) площадки, в производственных и бытовых помещениях, участках работ и рабочих местах,

машинисты обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, принятые в данной организации.

Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на указанные места запрещается.

В процессе повседневной деятельности машинисты должны:

- применять в процессе работы машины по назначению, в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;
- поддерживать машину в технически исправном состоянии, не допуская работу с неисправностями, при которых эксплуатация запрещена;
- быть внимательными во время работы и не допускать нарушений требований безопасности труда.

Машинисты обязаны немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о появлении острого профессионального заболевания (отравления).

Обнаруженные нарушения требований безопасности труда должны быть устранены собственными силами, а при невозможности сделать это машинисты обязаны незамедлительно сообщить о них лицу, ответственному за безопасное производство работ кранами, а также лицу, ответственному за безопасную эксплуатацию крана.

Требования безопасности во время работы.

Машинист во время управления краном не должен отвлекаться от своих прямых обязанностей, а также производить чистку, смазку и ремонт механизмов.

Входить на кран и сходить с него во время работы механизмов передвижения, вращения или подъема не разрешается.

При обслуживании крана двумя лицами - машинистом и его помощником или при наличии на кране стажера ни один из них не должен

отходить от крана даже на короткое время, не предупредив об этом остающегося на кране.

При необходимости ухода с крана машинист обязан остановить двигатель. При отсутствии машиниста его помощнику или стажеру управлять краном не разрешается.

Перед включением механизмов перемещения груза машинист обязан убедиться, что в зоне перемещения груза нет посторонних лиц и дать предупредительный звуковой сигнал.

Передвижение крана под линией электропередачи следует осуществлять при нахождении стрелы в транспортном положении.

Во время перемещения крана с грузом положение стрелы и грузоподъемность крана следует устанавливать в соответствии с указаниями, содержащимися в руководстве по эксплуатации крана. При отсутствии таких указаний, а также при перемещении крана без груза стрела должна устанавливаться по направлению движения. Производить одновременно перемещение крана и поворот стрелы не разрешается.

Установка крана для работы на насыпанном и неутрамбованном грунте, на площадке с уклоном более указанного в паспорте, а также под линией электропередачи, находящейся под напряжением, не допускается.

Машинист обязан устанавливать кран на все дополнительные опоры во всех случаях, когда такая установка требуется по паспортной характеристике крана. При этом он должен следить, чтобы опоры были исправны и под них подложены прочные и устойчивые подкладки.

Запрещается нахождение машиниста в кабине при установке крана на дополнительные опоры, а также при освобождении его от опор.

Если предприятием-изготовителем предусмотрено хранение стропов и подкладок под дополнительные опоры на неповоротной части крана, то снятие их перед работой и укладку на место должен производить лично машинист, работающий на кране.

При подъеме и перемещении грузов машинисту запрещается:

а) производить работу при осуществлении строповки случайными лицами, не имеющими удостоверения стропальщика, а также применять грузозахватные приспособления, не имеющие бирок и клейм. В этих случаях машинист должен прекратить работу и поставить в известность лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами;

б) поднимать или кантовать груз, масса которого превышает грузоподъемность крана для данного вылета стрелы. Если машинист не знает массы груза, то он должен получить в письменном виде сведения о фактической массе груза у лица, ответственного за безопасное производство работ кранами;

в) опускать стрелу с грузом до вылета, при котором грузоподъемность крана становится меньше массы поднимаемого груза;

г) производить резкое торможение при повороте стрелы с грузом;

д) подтаскивать груз по земле, рельсам и лагам крюком крана при наклонном положении канатов, а также передвигать железнодорожные вагоны, платформы, вагонетки или тележки при помощи крюка;

е) отрывать крюком груз, засыпанный землей или примерзший к основанию, заложённый другими грузами, закреплённый болтами или залитый бетоном, а также раскачивать груз в целях его отрыва;

ж) освобождать краном защемленные грузом съемные грузозахватные приспособления;

з) поднимать железобетонные изделия с поврежденными петлями, груз, неправильно обвязанный или находящийся в неустойчивом положении, а также в таре, заполненной выше бортов;

и) опускать груз на электрические кабели и трубопроводы, а также ближе 1 м от края откоса или траншей;

к) поднимать груз с находящимися на нем людьми, а также неуравновешенный и выравниваемый массой людей или поддерживаемый руками;

л) передавать управление краном лицу, не имеющему на это соответствующего удостоверения, а также оставлять без контроля учеников или стажеров при их работе;

м) осуществлять погрузку или разгрузку автомашин при нахождении шофера или других лиц в кабине;

н) поднимать баллоны со сжатым или сжиженным газом, не уложенные в специально предназначенные для этого контейнеры;

о) проводить регулировку тормоза механизма подъема при поднятом грузе.

При передвижении крана своим ходом по дорогам общего пользования машинист обязан соблюдать правила дорожного движения.

Транспортирование крана через естественные препятствия или искусственные сооружения, а также через неохраемые железнодорожные проезды допускается после обследования состояния пути движения.

Техническое обслуживание крана следует осуществлять только после остановки двигателя и снятия давления в гидравлической и пневматической системах, кроме тех случаев, которые предусмотрены инструкцией завода-изготовителя.

Сборочные единицы крана, которые могут перемещаться под действием собственной массы, при техническом обслуживании следует заблокировать или опустить на опору для исключения их перемещения.

При ежесменном техническом обслуживании крана машинист обязан:

а) обеспечивать чистоту и исправность механизмов и оборудования крана;

б) своевременно осуществлять смазку трущихся деталей крана и канатов согласно указаниям инструкции завода-изготовителя;

в) хранить смазочные и обтирочные материалы в закрытой металлической таре;

г) следить за тем, чтобы на конструкции крана и его механизмах не было незакрепленных предметов;

д) досуществлять проверку исправности предусмотренных конструкцией крана ограждающих устройств, ограничителей грузоподъемности и других средств коллективной защиты.

Требования безопасности по окончании работы.

По окончании работы машинист обязан:

- а) опустить груз на землю;
- б) отвести кран на предназначенное для стоянки место, затормозить его;
- в) установить стрелу крана в положение, определяемое инструкцией завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации крана;
- г) остановить двигатель, отключить у крана с электроприводом рубильник;
- д) закрыть дверь кабины на замок;
- е) сдать путевой лист и сообщить своему сменщику, а также лицу, ответственному за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, обо всех неполадках, возникших во время работы, и сделать в вахтенном журнале соответствующую запись.

3.9.2 Пожарная безопасность

Правила пожарной безопасности в Российской Федерации (далее - Правила) устанавливают требования пожарной безопасности на территории Российской Федерации, являющиеся обязательными для исполнения всеми органами государственной власти, органами местного самоуправления, организациями, предприятиями, учреждениями, иными юридическими лицами независимо от их организационно - правовых форм и форм собственности (далее - предприятия) их должностными лицами, гражданами Российской Федерации, иностранными гражданами, лицами без гражданства (далее - граждане), а также их объединениями.

Нарушение (невыполнение, ненадлежащее выполнение или уклонение от выполнения) требований пожарной безопасности, в том числе Правил, влечет уголовную, административную, дисциплинарную или иную

ответственность в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

На каждом объекте должна быть обеспечена безопасность людей при пожаре, а также разработаны инструкции о мерах пожарной безопасности для каждого взрывопожароопасного и пожароопасного участка (мастерской, цеха и т.п.) в соответствии с обязательным.

Все работники предприятий должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа, а при изменении специфики работы проходить дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров в порядке, установленном руководителем.

Ответственных за пожарную безопасность отдельных территорий, зданий, сооружений, помещений, цехов, участков, технологического оборудования и процессов, инженерного оборудования, электросетей и т.п. определяет руководитель предприятия.

Для привлечения работников предприятий к работе по предупреждению и борьбе с пожарами на объектах могут создаваться пожарно - технические комиссии и добровольные пожарные дружины.

Ответственность за нарушение требований пожарной безопасности, в том числе изложенных в Правилах, в соответствии с действующим законодательством несут:

- собственники имущества;
- лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители, должностные лица предприятий;
- лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности;
- должностные лица в пределах их компетенции;
- ответственные квартиросъемщики или арендаторы в квартирах (комнатах), домах государственного, муниципального и ведомственного жилищного фонда, если иное не предусмотрено соответствующим договором;

– иные граждане.

Невыполнение, ненадлежащее выполнение или уклонение от выполнения законодательства Российской Федерации о пожарной безопасности, нормативных документов в этой области, должностными лицами органов исполнительной власти, органов местного самоуправления, предприятий в пределах их компетенции является нарушением требований пожарной безопасности, в том числе Правил.

Собственники имущества; лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители и должностные лица предприятий; лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности обязаны:

– обеспечивать своевременное выполнение требований пожарной безопасности, предписаний, постановлений и иных законных требований государственных инспекторов по пожарному надзору и иных уполномоченных лиц;

– создавать и содержать на основании утвержденных в установленном порядке норм, перечней особо важных и режимных объектов и предприятий, на которых создается пожарная охрана, органы управления и подразделения пожарной охраны в соответствии с утвержденными нормами;

– обеспечивать непрерывное несение службы в созданных подразделениях пожарной охраны, использование личного состава и пожарной техники строго по назначению.

3.9.3 Экологическая безопасность

В соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002г. № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды" ведутся мероприятия по охране окружающей среды.

В целях предотвращения негативного воздействия на окружающую среду хозяйственной и (или) иной деятельности устанавливаются следующие нормативы допустимого воздействия на окружающую среду:

- нормативы допустимых выбросов, нормативы допустимых сбросов;
- технологические нормативы;
- технические нормативы;
- нормативы образования отходов и лимиты на их размещение;
- нормативы допустимых физических воздействий (уровни воздействия тепла, шума, вибрации и ионизирующего излучения, напряженности электромагнитных полей и иных физических воздействий);
- нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды;
- нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду.

Применение наилучших доступных технологий направлено на комплексное предотвращение и (или) минимизацию негативного воздействия на окружающую среду.

К областям применения наилучших доступных технологий могут быть отнесены хозяйственная и (или) иная деятельность, которая оказывает значительное негативное воздействие на окружающую среду, и технологические процессы, оборудование, технические способы и методы, применяемые при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности.

Области применения наилучших доступных технологий устанавливаются Правительством Российской Федерации.

Определение технологических процессов, оборудования, технических способов, методов в качестве наилучшей доступной технологии для конкретной области применения, утверждение методических рекомендаций по определению технологии в качестве наилучшей доступной технологии осуществляются уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти, который создает технические рабочие группы, включающие экспертов заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, государственных научных организаций, коммерческих и некоммерческих организаций, в том числе государственных корпораций. В целях осуществления координации деятельности технических

рабочих групп и разработки информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям Правительство Российской Федерации определяет организацию, осуществляющую функции Бюро наилучших доступных технологий, ее полномочия.

Сочетанием критериев достижения целей охраны окружающей среды для определения наилучшей доступной технологии являются:

– наименьший уровень негативного воздействия на окружающую среду в расчете на единицу времени или объем производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги либо другие предусмотренные международными договорами Российской Федерации показатели;

– экономическая эффективность ее внедрения и эксплуатации;

– применение ресурсо- и энергосберегающих методов;

– период ее внедрения;

– промышленное внедрение этой технологии на двух и более объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

Внедрением наилучшей доступной технологии юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями признается ограниченный во времени процесс проектирования, реконструкции, технического перевооружения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, установки оборудования, а также применение технологий, которые описаны в опубликованных информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям и (или) показатели воздействия на окружающую среду, которых не должны превышать установленные технологические показатели наилучших доступных технологий.

Размещение, проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация, консервация и ликвидация зданий, строений, сооружений и иных объектов, оказывающих прямое или косвенное негативное воздействие на окружающую среду, осуществляются в

соответствии с требованиями в области охраны окружающей среды. При этом должны предусматриваться мероприятия по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, обеспечению экологической безопасности.

Строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов должны осуществляться по утвержденным проектам с соблюдением требований технических регламентов в области охраны окружающей среды.

Запрещаются строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов до утверждения проектов и до установления границ земельных участков на местности, а также изменение утвержденных проектов в ущерб требованиям в области охраны окружающей среды.

При осуществлении строительства и реконструкции зданий, строений, сооружений и иных объектов принимаются меры по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рекультивации земель в соответствии с законодательством Российской Федерации.

3.10 Технико-экономические показатели

Основной перечень технико-экономических показателей представлен в графической части на листе 5. Основными из них являются:

- нормативные затраты труда рабочих – 126,91 чел-см;
- нормативные затраты машинного времени – 22,75 маш-см;
- продолжительность работ – 14,5 дн;
- выработка на одного рабочего в день – 1,07 шт/чел-см;
- затраты труда на единицу объема работ – 0,97 чел-см/шт.

3.11 Заключение по разделу

В разделе технология строительства представлен технологический процесс сборки железобетонного каркаса из колонн склада-магазина оптово-розничной торговли в г. Казань. Карта содержит указания на выполнение технологического процесса с установленным качеством, применяя определенные ресурсы. Произведён выбор монтажных приспособлений и крана, описан процесс производства работ, рассчитана трудоёмкость и продолжительность данного технологического процесса, разработаны мероприятия по безопасности труда, пожарной и экологической безопасности. Подобраны необходимые механизмы и инвентарь, необходимый для производства работ по монтажу железобетонных колонн в необходимой технической последовательности. Представлена технологическая последовательность производства работ. Отражены меры по предотвращению возникновения пожара и несчастных случаев. Соблюдены нормы экологической и технологической безопасности. Определен основной перечень технико-экономических показателей, включающий в себя общее количество затрат труда рабочих и механизмов, продолжительность выполнения работ, выработку.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Проектируемое здание магазина-склада – одноэтажное, имеет сложную в плане форму, близкую к прямоугольной с пристройкой и максимальными размерами в осях 173.70×84.665 м. Основная часть здания представляет собой одноэтажный торговый зал, площадью 6975,17 м². Основная часть торгового центра располагается в осях В-Н/1-17. Высота этажа от чистого пола до низа стропильной конструкции - 6.050м. Административно-бытовой блок – двухэтажный, с габаритными размерами 12,665х40,00 в осях В-Д/4-11. На первом этаже расположены кафе со вспомогательными помещениями, служебные и бытовые помещения. На втором этаже расположены административно-бытовые и служебные помещения.

В качестве основной несущей системы здания магазина принят смешанный железобетонный и стальной каркас, состоящий из сборных железобетонных колонн монолитных плит перекрытия, покрытие – стропильные фермы, опирающиеся на подстропильные фермы, шарнирно соединенные с колоннами. Предусмотрена система связей по верхним и нижним поясам стропильных ферм. Непосредственно на верхний пояс стропильных ферм опирается профлист, с уложенным по нему пирогом конструкции покрытия.

Железобетонные колонны – сборные, сечение 500×500мм и 600×600мм. Для возможности крепления сэндвич панелей в створе с внешними гранями крайних железобетонных колонн установлены стальные фахверки из квадратных стальных труб. Фундаменты под сборные железобетонные колонны - монолитные, столбчатые, заземление колонн в фундаментах осуществляется путем применения стаканов с глубиной, позволяющей надежно заанкерить наибольшую рабочую арматуру колонн. Глубина заложения фундамента минус 2.4м. Для монолитных колонн предусмотрены

монолитные фундаменты с выпусками арматуры. Под лестничные клетки предусмотрены плитные фундаменты, с арматурными выпусками под монолитные стены. Шаг колонн переменный.

Предусмотрены деформационные швы на одной колонне. Податливость реализуется за счет опирания балки на консоль колонны через упругую прокладку из фторопласта Ф4. Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость здания обеспечивается жестким защемлением колонн в фундаментах в двух направлениях.

Покрытие представляет собой себя систему стальных подстропильных и стропильных ферм, горизонтальных связей по верхнему и нижнему поясу стропильных ферм, вертикальных связей между фермами и распорок по верхним и нижним поясам ферм, объединенных в жесткий диск с помощью стального профилированного листа, прикрученного саморезами к верхнему поясу стропильных ферм - в каждую волну. Покрытие – утепленная кровля по профлисту с уклоном к воронкам внутреннего водостока.

4.2 Определение объемов работ

На основании чертежей и спецификаций архитектурно-планировочного и расчетно-конструктивного решения здания, определим объемы работ, которые сведены в таблицу таблицу Г.1 приложения Г. Вспомогательные вычисления геометрических параметров элементов производим с помощью графических программ «Архикад» и «Автокад», в которых проектировалось здание.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях

Ведомость потребности в конструкциях, изделиях, материалах приведена в таблице Г.2 приложения Г.

4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

Для производства работ необходимо подобрать кран.

«Подбор грузоподъемного крана происходит по его техническим параметрам, а именно грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка. Высота подъема крюка крана и вылет стрелы рассчитывается из условия возможности монтажа наиболее тяжелого или самого удаленного элемента монтажа на наибольшую отметку при максимально большом вылете стрелы. Выбор крана по техническому соответствию определим путем подсчета следующих параметров»[11].

Расчет требуемых технических параметров стрелового самоходного крана.

«Определение грузоподъемности крана»:

$$Q_k = Q_{\text{э}} + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{зр}}, \quad (4.1)$$

«где $Q_{\text{э}} = 8,68 \text{ т}$ – наибольшая масса монтажного элемента;»[11]

« $Q_{\text{пр}} = 0,05 \text{ т}$ – масса монтажных приспособлений;»[11]

« $Q_{\text{зр}} = 0,1 \text{ т}$ – масса грузозахватного устройства.»[11]

$$Q_k = 8,68 + 0,355 + 0,1 = 9,135 \text{ т}$$

«Высота подъема крюка»:

$$H_k = H_0 + \square_{\text{зан}} + \square_{\text{эл}} + \square_{\text{строп.присп.}} \quad (4.2)$$

«где H_0 – высота возводимого здания от уровня крана;» [11]

« $\square_{\text{зан}} = 1 \text{ м}$ – запас по высоте для безопасного монтажа;» [11]

« $\square_{\text{эл}} = 9,77 \text{ м}$ – высота монтируемого элемента;» [11]

« $\square_{\text{строп.присп.}}$ – высота строповочных приспособлений»[11]

$$H_k = 1 + 1 + 9,77 + 0,5 = 12,27 \text{ м} \quad (4.3)$$

Вылет крюка L_k :

$$L_k = \frac{H_k + \square_n - \square_c}{\sin \alpha} \quad (4.4)$$

«где \square_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана (~1,5 м)» [11]

$$L_k = \frac{12,27+5}{0,69} = 25\text{ м} \quad (4.5)$$

Оптимальный угол наклона стрелы кран к горизонту:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{ct} + h_n)}{b_1 + 2S} \quad (4.6)$$

«где \square_{cm} – высота строповки, м;» [11]

« \square_n – длина грузового полиспаста крана. Ориентировочно принимают от 2 до 5 м;» [11]

« b_1 – длина или ширина сборного элемента, м;» [11]

« S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы (~1,5 м) или от края элемента до оси стрелы» [11]

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(1+5)}{0,4+2 \cdot 6} = 0,96.$$

Подбираем гусеничный кран ДЭК-631. Когда кран подобран, производится подбор других машин и механизмов необходимых для возведения здания таблица Г.6 приложения Г.

4.5 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

«Для определения затрат труда рабочих и времени эксплуатации машин для проведения строительного-монтажных работ необходимо определить норму времени и задаться продолжительностью смены работ.

Норма времени $H_{вр}$ применяются на основании ЕНИР/ГЭСН на строительные работы. Согласно ТК РФ продолжительность смены не должна превышать 8 часов» [11].

«Для разработки календарного плана производства работ необходимо также определить продолжительность выполнения этих работ. Продолжительность T (дней) зависит от трудозатрат необходимых для выполнения этого вида работ, от количества рабочих (n) в звене (бригаде) выполняющих эти работы и от количества смен (k) в сутки». [11] Трудоемкость работ определяется по формуле 4.7:

$$T = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел} - \text{дн(маш} - \text{см)}, \quad (4.7)$$

где V – объем выполненных работ;

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

8 – длительность смены, час.

Все подсчеты на затраты труда сводим в таблицу Г.3.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

На основе ведомости трудоемкости работ создается календарный план, в котором указывается количественный состав, на основе которого вычисляется продолжительность работ, а затем составляется график движения рабочих.

Количество дней проведения работы определяется по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n} \cdot k, \text{ дни} \quad (4.8)$$

«где T_p – трудозатраты (чел-дн); n – количество рабочих в звене; k – сменность» [11].

Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (4.9)$$

$$\alpha = \frac{15}{30} = 0,5$$

«где R_{cp} – среднее число рабочих на объекте; R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [11].

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} * k}, \text{ чел} \quad (4.10)$$

$$R_{cp} = \frac{2295}{156} = 15 \text{ чел.}$$

«где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел-дн» [11];

« $T_{общ}$ – общий срок строительства по графику» [11];

« k – преобладающая сменность» [11].

Степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} = \frac{88}{156} = 0,56 \quad (4.11)$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

Наибольшее число рабочих в смену определяются по календарному графику, далее по этой величине составляется расчет временных зданий и сооружений.

Расчетное число рабочих в наиболее загруженную смену: (формула 4.10):

$$N_{расч} = N_{общ} \cdot 1,05, \quad (4.10)$$

где $N_{общ}$ – общее число рабочих, рассчитываем по формуле 4.11:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}}, \quad (4.11)$$

«где $N_{\text{ИТР}}$, $N_{\text{служ}}$, $N_{\text{МОП}}$ – количество рабочих в процентах от максимального, по различным службам» [11].

Максимальная численность рабочих $N_{\text{раб}}=30$ чел.

$$N_{\text{итр}} = 30 * 0,11 = 4 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{служ}} = 30 * 0,032 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{моп}} = 30 * 0,013 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{общ}} = 30 + 4 + 4 + 1 = 39 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 * N_{\text{общ}} = 41 \text{ чел.}$$

В таблице Г.4 приведена ведомость временных зданий и сооружений.

Для хранения запаса материалов на строительной площадке устраиваются склады и навесы.

Расчет запаса материалов осуществляется по формуле 4.12:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (4.12)$$

«Здесь $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимого для строительства» [11];

« T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов» [11];

« n – норма запаса материала данного вида (в днях) на площадке.

Ориентировочно можно принять 1-5 дней» [11];

« k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автомобильного транспорта = 1,1)» [11];

« k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода, = 1,3» [11].

Полезная площадь для складирования определенного вида ресурса по формуле 4.13:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \quad (4.13)$$

Необходимая площадь, для складирования определенного вида материалов:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (4.14)$$

«где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада (коэффициент на проходы и проезды)» [11].

Результаты расчетов сведены в таблицу Г.5.

4.8 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Во время строительно-монтажных работ, для различных операций требуются водные ресурсы, потребность в них определяется на основе календарного графика и рассчитывается по формуле:

$$Q_{np} = \frac{k_{ny} \cdot q_n \cdot \Pi_n \cdot k_q}{3600 \cdot t}, \quad (4.15)$$

где k_{ny} - неучтенный расход воды (1,2-1,3);

Π_n - объём работ, м^3 ;

k_q - коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,3-1,5);

t - число часов в смену, $t = 8 \text{ час}$;

q_n - удельный расход воды по каждому процесс на единицу объема работ, л.

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot 90 \cdot 27,5 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,11 \text{ л/сек.}$$

Помимо технологических процессов учитывается расход воды на бытовые нужды:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/сек} \quad (4.16)$$

«где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды 25л;» [11]

« q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего = 30 л;» [11]

« n_p – максимальное число работающих в смену $N_{\text{расч}}$;» [11]

« $K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды = 1,5» [11].

« t_d – продолжительность пользования душем = 45 мин» [11];

« n_d – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену (~80% всех работающих, $n_d = 0,8 R_{\text{max}}$)» [11].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 50 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 40}{60 \cdot 45} = 0,98 \text{ л/сек}$$

Вода необходима так же для противопожарных целей. На площадке устанавливаются пожарные гидранты, а расход воды рассчитывается так, что на каждый гидрант принят расход по 10 л/сек. Опираясь на площадь строительства принимается 3 гидранта, а значит на противопожарные цели расход воды 15 л/с.

Расход воды на пожаротушение $Q_{\text{пож}}$ определяется :

-10 л/сек при площади стройплощадки до 10 га.

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/сек} \quad (4.17)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,11 + 0,98 + 10 = 11,1 \text{ л/сек}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 11,1 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 100(\text{мм})$$

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

«где $\pi = 3,14$, v – скорость движения воды по трубам.»[11]

«Принимается 1,5-2,0 м/с. Диаметр наружного водопровода принимаем 100 мм» [11].

4.9 Вычисление и планирование сетей электроснабжения

Требуемая мощность временного трансформатора определяется из расчета одновременного использования всех электроинструментов машин и приборов:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} \cdot P_{\text{ов}} + \sum K_{4c} \cdot P_{\text{он}} \right), \text{кВт} \quad (4.19)$$

«где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т. п., принимается $1,05 \div 1,1$;»

« K_{1c} , K_{2c} , K_{3c} , K_{4c} – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы. Чем больше потребителей, тем меньше K_c ;»

« P_c , P_T , $P_{\text{ов}}$, $P_{\text{он}}$ – установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «о.в.» и наружного «о.н.» освещения, кВт» [11].

Полученные в ходе расчета данные сведены в таблицы приложения Г Г.9 и Г.10.

Для сварочных машин и трансформаторов необходимо производить условный пересчет их мощности в установочную мощность:

$$P_{уст} = P_{св.маш} * \cos\phi, \text{кВт} \quad (4.20)$$

«где $P_{св. маш}$ – мощность сварочных машин, $\text{кВ}\cdot\text{А}$ » [11].

Потребляемая мощность:

$$P_p = 1,1 \left(\frac{0,5 * 161,2}{0,5} + \frac{0,5 * 61,4}{0,85} + 0,8 * 2,81 + 1 * 2,31 \right) = 222 \text{ кВт}$$

Опираясь на данные расчета, принимаем трансформатор СКТП -180.

Для освещения строительной площадки используются прожектора, расчет их количества производится по формуле:

$$N = \frac{E \cdot S \cdot p_{уд}}{P_l} \quad (4.21)$$

где $p_{уд}$ – удельная мощность, $\text{Вт}/\text{м}^2$,

S – освещаемая площадь, м^2 ,

E – норма освещенности, лк,

P_l – мощность лампы, Вт.

$$N = \frac{0,25 * 2 * 4032}{500} = 4 \text{ шт, прожекторов ПЗС – 35.}$$

4.10 Проектирование строительного генерального плана

«Границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути

их перемещения и зоны действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений» [11].

Поперечная привязка подкрановых путей кранов:

$$B = R_{пов} + l_{без} \quad (4.22)$$

$$B = 5,5 + 1,7 = 7,2$$

«где B – минимальное расстояние от оси подкрановых путей до наружной грани сооружения;» [11]

« $R_{пов}$ – радиус поворотной платформы (или другой выступающей части крана), по справочнику;» [11]

« $l_{без}$ – принимается не менее 0,7 м на высоте до 2 и 0,4 м на высоте более 2 м» [11].

Длина подкрановых путей определяется по крайним стоянкам крана

$$L_{п.п} = l_{кр} + B_{кр} + 2l_{тор} + 2l_{туп} \quad (4.23)$$

$$L_{п.п} = 30 + 2,5 + 2 * 1,5 + 2 * 0,5 = 36,5$$

«где $L_{кр}$ – расстояние между крайними стоянками крана (по проекту);» [11]

$B_{кр}$ – база крана («расстояние между осями рельсов поперек продольной оси по справочным данным»);

« $l_{тор}$ – величина тормозного пути. Принимается не менее 1,5 м;» [11]

« $l_{туп}$ – расстояние от конца рельса до тупика ~0,5 м» [11].

При работе грузоподъемного крана на строительстве отдельного здания выделяют три самостоятельных зоны:

1 – зона обслуживания – 35,0 м, см. СГП.

2 – зона перемещения груза:

$$R_{пер} = R_{max} + 0,5l_{max} = 35,0 + 0,5 * 6 = 38м$$

3 – опасная зона для нахождения людей:

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без}, = 35,0 + 0,5 * 6 + 6 = 44,0м$$

4.11 Техничко-экономические показатели

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

1. Суммарный объем здания: $V = 112645,9 \text{ м}^3$.
2. Сметная стоимость строительства: $C = 387\,094,512$ тыс. руб.
3. Сметная стоимость единицы объема: $C_{\text{м}^3} = 3,43$ тыс. руб..
4. Общая трудоемкость: $Q_{\text{общ}} = 2295$ чел-дн.
5. Трудоемкость работ средняя – $3,05$ чел-дн/ м^3 .
6. Общая трудоемкость работы машин: $Q_{\text{маш}} = 359$ маш-см.
7. Денежная выработка на рабочего в день:

$$B = \frac{C}{Q_{\text{общ}}} = \frac{387\,094,512}{2295} = 168,67 \text{ тыс. руб./чел-день.}$$

8. Общая площадь строительной площадки: $S_{\text{общ}} = 25858 \text{ м}^2$.
9. Площадь застройки: $S_{\text{застр}} = 1796,40 \text{ м}^2$.
10. Площадь временных зданий: $S_{\text{врем}} = 379,35 \text{ м}^2$.
11. Площадь складов:
 - $S_{\text{откр}} = 780,0 \text{ м}^2$;
 - $S_{\text{нав}} = 16,0 \text{ м}^2$;
 - $S_{\text{закр}} = 144,0 \text{ м}^2$.

12. Протяженность:

- водопровода $L_{\text{водопр}} = 275,56 \text{ м}$;
- временных дорог $L_{\text{врем. дор}} = 24 \text{ м}$;
- осветительной сети $L_{\text{освет}} = 510 \text{ м}$;

- высоковольтной сети $L_{\text{выс.вольт.}} = 57$ м;
- канализации $L_{\text{канал}} = 46$ м.

13. Количество рабочих на объекте:

- $R_{\text{max}} = 30$ чел.;
- $R_{\text{ср}} = 15$ чел.;
- $R_{\text{min}} = 5$ чел.

14. Коэффициент равномерности потока:

- $\alpha = 0,618$;
- $\beta = 0,5$.

15. Продолжительность работ, $T_{\text{общ}}$:

- а) директивная $T_2 = 180$ дней.
- б) фактическая $T_1 = 156$ дней

4.12 Заключение по разделу

В разделе «Организация строительства» определены объём работ, потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах, произведён подбор крана, а так же разработаны и представлены в графической части календарный план производства работ и схема планировочной организации земельного участка.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

1. Объект: Склад-магазин оптово-розничной торговли.
2. В соответствии с МДС 81-35.2004.3 определена стоимость строительства.
3. При выполнении сметных расчетов используется следующая нормативная база:
 - УПСС «Укрупненные показатели стоимости строительства».
 - «Справочник базовых цен на проектные работы для строительства».
4. Цены приняты в текущем уровне цен по состоянию на 01.03.2020 г.
5. Начисления на сметную стоимость:
 - в соответствии с ГСН 81-05-01-2001 принята стоимость временных зданий и сооружений.
 - в соответствии с МДС 81–35.2004 принят Резерв средств на непредвиденные работы и затраты.
 - по справочнику базовых цен на проектные работы для строительства принята цена разработки проектно-сметной документации.
 - в соответствии налоговым кодексом Российской Федерации, ст. 164 НДС принят в размере 20 %.

Сметная стоимость строительства 387 094,512 тыс. руб., в т ч. НДС 20% – 64 515,752 тыс. руб. Стоимость 1 м³ – 3,43 тыс. руб.

Все расчеты приведены в приложении Д.

5.2 Сводный сметный расчет

Общая стоимость строительства по сводному сметному расчету сведена в таблицу Д.1.

5.3 Объектная смета на общестроительные работы

Объектная смета представлена в таблице Д.2.

5.4 Объектные сметы на внутренние инженерные системы и оборудования

Объектная смета представлена в таблице Д.3.

5.5 Объектная смета на благоустройство и озеленение

Объектная смета представлена в таблице Д.4.

5.6 Расчет стоимости проектных работ

Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта («Справочник базовых цен на проектные работы для строительства»).

Расчетная стоимость склада готовой продукции $1\text{ м}^3 - 2\,576$ руб.

Общий строительный объем – $112\,645,9\text{ м}^3$.

Стоимость строительства - $290\,175,84$ тыс. руб.

Категория сложности проектируемого объекта – 4.

Норматив (α) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта - $4,0\%$.

Стоимость проектных работ:

$$C_{\text{пр}} = 290\,175,84 \times 4,0/100 = 11\,607 \text{ тыс. руб.}$$

5.7 Заключение по разделу

В разделе «Экономика строительства» определена общая стоимость строительства объекта склад-магазин оптово-розничной торговли в г. Казань. Определена расчетная единица строительства – 1м^3 , следовательно, при расчете мы отталкивались от общего строительного объема объекта. Составлен сводный сметный расчет, в котором указаны основные расчетные показатели, необходимые для ее составления. Рассчитаны объектные сметы на общестроительные работы, внутренние инженерные системы и оборудование, благоустройство и озеленение исходя из расчетной стоимости площади объекта. При выполнении расчета использовались укрупненные показатели сметной стоимости строительства для указанного типа и категории объекта, его технических и конструктивных показателей. Выполнены начисления на добавленную стоимость согласно действующему законодательству, принят резерв на непредвиденные работы и затраты, на временные здания и сооружения в необходимом размере. Определена стоимость выполнения основных проектных работ как процент от расчетной стоимости строительства в фактических ценах по состоянию на 01.03.2020г.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта

Наименование технического объекта выпускной квалификационной работы: «Склад-магазин оптово-розничной торговли». Технологический паспорт объекта представлен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Технологический паспорт технического объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособление	Мат-лы, вещества
Выполнение операций по монтажу стропильных ферм	Очистка элемента, подготовка к выполнению монтажа; Выполнение строповки элемента и его подъем; Предварительная укладка и закрепление элемента; Открепление, выверка и установка элемента в проектное положение; Выполнение постоянного закрепления элемента	Монтажник конструкций	4-хветвевой строп; Самоходный кран; Стропильная ферма покрытия; Монтажный ломик; Строительный уровень.	Сварочные электроды.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты идентификации профессиональных рисков приводятся в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

Производственно-технологическая операция и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
Выполнение операций по монтажу стропильных ферм	Физические: повышенная температура поверхностей оборудования, материалов; повышенная яркость света; расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли.	Монтируемый элемент, значительная высота размещения конструкций, подъемный кран.
	Химические: токсические; по пути проникания в организм человека через: органы дыхания	Аппарат для ручной сварки

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Результаты подобранных организационно-технических методов защиты, частичного снижения вредных и опасных производственных факторов приводятся в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Организационно-технические методы снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы защиты, частичного снижения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Физические: повышенная температура поверхностей оборудования, материалов; повышенная яркость света; расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли.	Использование работником обязательных средств индивидуальной защиты, сменность работников, соблюдение технологии выполнения работ, инструктаж по охране труда на рабочем месте	Костюм с синтетическим уплотнителем, шапочка, каска, пояс предохранительный, рукавицы, ботинки кожаные с жестким подноском
Химические: токсические; по пути проникания в организм человека через органы дыхания	Использование работником обязательных СИЗ, инструктаж по охране труда на рабочем месте	Респиратор, защитная маска, защитные очки

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

По результатам выполненной идентификации опасных факторов пожара оформляется (заполняется) таблица 6.4.

Таблица 6.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Склад-магазин оптово-розничной торговли	Сварочный аппарат	Класс «С»	-опасность искрения, возникновения пламя,	Склад-магазин оптово-розничной торговли

Подобранные технические средства обеспечения пожарной безопасности сводятся в таблицу 6.5.

Таблица 6.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Применение ручной огнетушитель и средств воздействия на пожар	Строительная техника (экскаватор, трактор, автомобильный кран)	Пожарные щиты и гидранты	Системы автоматического тушения и выявления очагов возгорания.	Пожарные щиты и гидранты	Проведение лекций по пожарной безопасности	Подручные средства, строительный инструмент	Использование радио и телефонной связи

Организационные мероприятия по предотвращению пожара приводятся в таблицу 6.6.

Таблица 6.6 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Выполнение операций по монтажу стропильных ферм	Очистка элемента, подготовка к выполнению монтажа; Выполнение строповки элемента и его подъем; Предварительная укладка и закрепление элемента; Открепление, выверка и установка элемента в проектное положение; Выполнение постоянного закрепления элемента.	Ограждение рабочих мест защитными экранами, противозрывными экранами, временными сетками. Применение персоналом средств индивидуальной защиты при возникновении пожара.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при реализациях производственно-технологического процесса, которая приводится в таблице 6.7.

Таблица 6.7 – Идентификация негативных экологических факторов

Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса (производственного здания или сооружения по функциональному назначению, технологических операций, технического оборудования), энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова)
Выполнение операций по монтажу стропильных ферм	Промышленное здание, работающие машины, использование земли	Выделение токсичных продуктов горения и переработки.	Смыв химикатов осадками, механическое загрязнение примесями	Уничтожение плодородных пластов грунта, эрозия почвы, снижение ее биологической продуктивности

Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду приводится в табл. 6.8.

Таблица 6.8 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду.

Наименование технического объекта	Склад-магазин оптово-розничной торговли
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Размещение средств контроля за выбросами вредных веществ в атмосферу. Контроль за охраной воздуха
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Проектирование ливневой канализации, водосточной системы. Рациональное использование водных ресурсов, ликвидация врезок производственных сточных вод со стройплощадки в ливневую канализацию, осуществление мероприятий по экономии воды, стимулирование рационального использования
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Чистовая подготовка территории объекта, по завершению работ. Засадка территории зелеными насаждениями. Рациональный расход выработанного грунта. Добавление в состав рекультивированного грунта минеральных элементов с целью повышения качества почвы

6.6 Заключение по разделу

При работе над разделом были рассмотрены и охарактеризованы вредные и опасные производственные факторы, связанные с технологическим процессом по монтажу стропильных ферм покрытия объекта склад-магазин оптово-розничной торговли, расположенного в г. Казань. Определены методы борьбы с ними, а именно: рассмотрены организационно-технические мероприятия по снижению профессиональных рисков и устранению негативного воздействия вредных производственных факторов в отношении работников. Идентифицирован класс и опасные факторы пожара. Определены средства, методы и меры по обеспечению пожарной безопасности. Идентифицированы вредные экологические факторы, разработаны мероприятия, направленные на снижение отрицательного воздействия на окружающую среду.

Заключение

Подводя итог выполненной работы, можно сделать вывод о том, что здание склада-магазина оптово-розничной торговли запроектирован в связи с необходимостью удовлетворения спросов растущего населения, а так же потребительского спроса.

Актуальность и цель работы отражена во введении.

Основные задачи проектирования поставлены и описаны ранее.

Результатом проектирования является:

- разработана архитектурная часть здания, предусмотрен каркас с железобетонными колоннами, стальными фермами покрытия, составлен теплотехнический расчет, где стеновые панели будут выполнять роль наружного ограждения;
- произведен расчет металлической фермы пролетом 15,25 м;
- разработана технологическая карта на монтаж железобетонных колонн;
- разработан строительный генеральный план на возведение надземной части здания и календарный план производства работ;
- выполнен сметный расчет, выявлена стоимость строительства;
- рассмотрены негативные факторы строительных процессов и используемой строительной техники, влияющие на окружающую среду, а так же методы, позволяющие их минимизировать или исключить.

В разделе охарактеризован процесс сборки каркаса, а именно монтаж стальных ферм покрытия, приведен список технологических операций, должностей, материалов, используемых для конкретной работы и оборудования.

Цель бакалаврской работы достигнута, техническое решение принято в соответствии с руководящими документами, СП, ГОСТами.

Выполнены все поставленные задачи, отраженные во введении.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Ананьин М. Ю. Основы архитектуры и строительных конструкций. Термины и определения [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Ю. Ананьин ; под ред. И. Н. Мальцева. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 132 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65955.html> - Электронно-библиотечная система "IPRbooks" (дата обращения: 09.01.2020).
2. Архитектурно-строительное проектирование. Общие требования [Электронный ресурс] : сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 501 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30276.html> - Электронно-библиотечная система "IPRbooks" (дата обращения: 09.01.2020).
3. Безопасность в строительстве и архитектуре. Пожарная безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Общие требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 342 с. — 978-5-905916-57-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30269.html> - Электронно-библиотечная система "IPRbooks" (дата обращения: 09.01.2020).
4. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. М. Зиновьева [и др.]. - Москва : МИСиС, 2019. - 84 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/116915/#1> - Электронно-библиотечная система "Лань" (дата обращения: 09.01.2020).
5. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. В. Бектобеков. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 88 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112674> - Электронно-библиотечная система "Лань" (дата обращения: 09.01.2020).

6. Берлинов М.В. Основания и фундаменты [Электронный ресурс] : учебник / М.В. Берлинов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112075> - Электронно-библиотечная система "Лань" (дата обращения: 09.01.2020).

7. Борозенец Л. М. Основания и фундаменты : проектирование фундаментов на естественном основании : пособие / Л. М. Борозенец, Д. Е. Китаев ; Военно-инженерный технический ун-т. - Тольятти : ТВТИ, 2009. - 99 с.

8. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Введ. 2017-03-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва: Изд-во стандартов, 2015.- 9 с.

9. Дьячкова О. Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. Н. Дьячкова. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 117 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30015.html> - Электронно-библиотечная система "IPRbooks" (дата обращения: 09.01.2020).

10. Кирнев А.Д. Организация в строительстве. Курсовое и дипломное проектирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Д. Кирнев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 528 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4547> - Электронно-библиотечная система "Лань" (дата обращения: 09.01.2020).

11. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 103 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. — Режим доступа: <http://hdl.handle.net/123456789/361> (дата обращения: 09.01.2020).

12. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Ю. Михайлов. –

Москва : Инфра-Инженерия, 2016. – 296 с.
URL: <http://www.iprbookshop.ru/51728> (дата обращения: 09.01.2020).

13. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Ю. Михайлов. – Москва : Инфра-Инженерия, 2016. – 172 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51729> (дата обращения: 09.01.2020).

14. Олейник П. П. Организация строительной площадки [Электронный ресурс] : учебное пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 80 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23734.html> - Электронно-библиотечная система "IPRbooks" (дата обращения: 09.01.2020).

15. Проектирование зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения : учеб. пособие по выполнению выпускных квалификац. работ (бакалавр, специалист) / Д. Р. Маилян [и др.]. - Гриф УМО. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2017. - 412 с.

16. Радионенко В. П. Технологические процессы в строительстве [Электронный ресурс] : курс лекций / В. П. Радионенко. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 251 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30851.html> - Электронно-библиотечная система "IPRbooks" (дата обращения: 09.01.2020).

17. Расчет и проектирование фундаментов [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. М. Борозенец, В. И. Шполтаков ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 79 с (дата обращения: 09.01.2020).

18. Рыжевская М.П. Технология и организация строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Рыжевская М.П.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016.—

292 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67754.html>.— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 09.01.2020).

19. Рыжков И.Б. Основы строительства и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Б. Рыжков, Р.А. Сакаев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/118614> - Электронно-библиотечная система "Лань" (дата обращения: 09.01.2020).

20. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введ. 2017-06-04. АО "Кодекс".

21. СП 30.13330.2016. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*. Введ. 2013-01-01. М.: 2012.

22. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. Введ. 2017-05-08. – М.: Стандартинформ, 2017.

23. СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003*. Введ. 2017-06-17. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минстрой РФ, 2016. – 104 с.

24. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Введ. 17-06-2017. – Москва: Минстрой России, 2016. – 37 с.

25. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Основания и фундаменты зданий и сооружений [Электронный ресурс] : сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 822 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30245.html> - Электронно-библиотечная система "IPRbooks" (дата обращения: 09.01.2020).

26. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные

конструкции и изделия. Железобетонные и бетонные конструкции [Электронный ресурс] : сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 522 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30247.html> - Электронно-библиотечная система "IPRbooks" (дата обращения: 09.01.2020).

27. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Металлические конструкции [Электронный ресурс] : сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 469 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30248.html> - Электронно-библиотечная система "IPRbooks" (дата обращения: 09.01.2020).

28. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Конструкции из других материалов [Электронный ресурс] : сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 572 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30250.html> - Электронно-библиотечная система "IPRbooks" (дата обращения: 09.01.2020).

29. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные материалы и изделия. Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций. Теплоизоляционные, звукоизоляционные и звукопоглощающие материалы [Электронный ресурс] : сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 422 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30257.html> - Электронно-библиотечная система "IPRbooks" (дата обращения: 09.01.2020).

30. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Организация строительства [Электронный

ресурс] : сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 467 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30228.html> - Электронно-библиотечная система "IPRbooks" (дата обращения: 09.01.2020).

31. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные материалы и изделия. Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций. Бетоны и растворы [Электронный ресурс] : сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 392 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30255.html> - Электронно-библиотечная система "IPRbooks" (дата обращения: 09.01.2020).

32. Федоров П.М. Охрана труда : практ. пособие / П.М. Федоров. - 2-е изд. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 137 с. + Доп. материалы - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1013419> - Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM".

33. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс] : сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 511 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30278.html> - Электронно-библиотечная система "IPRbooks" (дата обращения: 09.01.2020).

34. Широков Ю.А. Пожарная безопасность на предприятии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Широков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 364 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/119625> - Электронно-библиотечная система "Лань" (дата обращения: 09.01.2020).

Приложение А
Сведения к проектированию архитектурно-планировочного раздела

Таблица А.1 – Спецификация элементов каркаса (стропильные фермы)

Марка фермы	Конструктивный элемент	Сечение	Материал
СФ1	Нижний пояс	Труба квадратная 140x5 ГОСТ 30245-2003	С345
	Верхний пояс	Труба прямоугольная 160x140x5 ГОСТ 30245-2003	С345
	Опорный раскос	Труба квадратная 120x5 ГОСТ 30245-2003	С345
	Не опорный раскос	Труба квадратная 100x5 ГОСТ 30245-2003	С255
СФ2	Нижний пояс	Труба квадратная 160x8 ГОСТ 30245-2003	С345
	Верхний пояс	Труба прямоугольная 200x160x6 ГОСТ 30245-2003	С345
	Опорный раскос	Труба квадратная 140x5 ГОСТ 30245-2003	С345
	Не опорный раскос	Труба квадратная 100x5 ГОСТ 30245-2003	С255
СФ3	Нижний пояс	Труба квадратная 120x5 ГОСТ 30245-2003	С345
	Верхний пояс	Труба прямоугольная 160x120x6 ГОСТ 30245-2003	С345
	Опорный раскос	Труба квадратная 100x5 ГОСТ 30245-2003	С345
	Не опорный раскос	Труба квадратная 100x5 ГОСТ 30245-2003	С345
СФ4	Нижний пояс	Труба квадратная 160x8 ГОСТ 30245-2003	С345
	Верхний пояс	Труба прямоугольная 200x160x7 ГОСТ 30245-2003	С345
	Опорный раскос	Труба квадратная 140x6 ГОСТ 30245-2003	С345
	Не опорный раскос	Труба квадратная 100x5 ГОСТ 30245-2003	С255
СФ5	Нижний пояс	Труба квадратная 140x5 ГОСТ 30245-2003	С345
	Верхний пояс	Труба прямоугольная 180x140x8 ГОСТ 30245-2003	С345
	Опорный раскос	Труба квадратная 120x5 ГОСТ 30245-2003	С345
	Не опорный раскос	Труба квадратная 100x5 ГОСТ 30245-2003	С255
СФ6	Нижний пояс	Труба квадратная 160x8 ГОСТ 30245-2003	С345
	Верхний пояс	Труба прямоугольная 200x160x9 ГОСТ 30245-2003	С345
	Опорный раскос	Труба квадратная 140x6 ГОСТ 30245-2003	С345
	Не опорный раскос	Труба квадратная 100x5 ГОСТ 30245-2003	С255

Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Спецификация элементов каркаса (подстропильные фермы)

Марка фермы	Конструктивный элемент	Сечение	Материал
ПФ1	Нижний пояс	Труба квадратная 200х12 ГОСТ 30245-2003	С345
	Верхний пояс	Труба квадратная 200х12 ГОСТ 30245-2003	С345
	Опорный раскос	Труба квадратная 180х8 ГОСТ 30245-2003	С345
	Не опорный раскос	Труба квадратная 160х5 ГОСТ 30245-2003	С255
ПФ2	Нижний пояс	Труба квадратная 200х9 ГОСТ 30245-2003	С345
	Верхний пояс	Труба квадратная 200х9 ГОСТ 30245-2003	С345
	Опорный раскос	Труба квадратная 180х8 ГОСТ 30245-2003	С345
	Не опорный раскос	Труба квадратная 120х5 ГОСТ 30245-2003	С345
ПФ3	Нижний пояс	Труба квадратная 250х12 ГОСТ 30245-2003	С345
	Верхний пояс	Труба квадратная 250х12 ГОСТ 30245-2003	С345
	Опорный раскос	Труба квадратная 200х12 ГОСТ 30245-2003	С345
	Не опорный раскос	Труба квадратная 150х5 ГОСТ 30245-2003	С345
	Стойка	Труба квадратная 120х5 ГОСТ 30245-2003	С345
ПФ4	Нижний пояс	Труба квадратная 200х10 ГОСТ 30245-2003	С345
	Верхний пояс	Труба квадратная 200х10 ГОСТ 30245-2003	С345
	Опорный раскос	Труба квадратная 180х8 ГОСТ 30245-2003	С345
	Не опорный раскос	Труба квадратная 120х5 ГОСТ 30245-2003	С345

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.2

Марка фермы	Конструктивный элемент	Сечение	Материал
ПФ5	Нижний пояс	Труба квадратная 180x8 ГОСТ 30245-2003	С345
	Верхний пояс	Труба квадратная 180x8 ГОСТ 30245-2003	С345
	Опорный раскос	Труба квадратная 160x8 ГОСТ 30245-2003	С345
	Не опорный раскос	Труба квадратная 100x5 ГОСТ 30245-2003	С345
ПФ6	Нижний пояс	Труба квадратная 140x6 ГОСТ 30245-2003	С345
	Верхний пояс	Труба квадратная 140x6 ГОСТ 30245-2003	С345
	Верхний пояс	Труба квадратная 140x6 ГОСТ 30245-2003	С345
	Опорный раскос	Труба квадратная 120x5 ГОСТ 30245-2003	С345
	Не опорный раскос	Труба квадратная 120x5 ГОСТ 30245-2003	С345
ПФ7	Нижний пояс	Труба квадратная 140x6 ГОСТ 30245-2003	С345
	Верхний пояс	Труба квадратная 140x6 ГОСТ 30245-2003	С345
	Опорный раскос	Труба квадратная 120x5 ГОСТ 30245-2003	С345
	Не опорный раскос	Труба квадратная 120x5 ГОСТ 30245-2003	С345
ПФ8	Нижний пояс	Труба квадратная 200x11 ГОСТ 30245-2003	С345
	Верхний пояс	Труба квадратная 200x11 ГОСТ 30245-2003	С345
	Опорный раскос	Труба квадратная 180x8 ГОСТ 30245-2003	С345
	Не опорный раскос	Труба квадратная 120x5 ГОСТ 30245-2003	С345
ПФ9, ПФ10	Верхний пояс	Труба прямоугольная 160x140x5 ГОСТ 30245-2003	С345
	Стойка	Труба квадратная 120x4 ГОСТ 30245-2003	С345
	Подкосы	Спаренные уголки 100x7 ГОСТ 8509-86	С345

Продолжение приложения А

Таблица А.3 – Спецификация элементов заполнения проемов

№ п/п	Обозначение	Наименование	Количество	Масса ед. кг.	Прим.
Окна					
1	ОК 1	ОП-16-18	36	1800	-
2	ОК 2	ОП-12-5	6	500	-
3	ОК 3	ОП-16-50	16	5000	-
Двери					
4	Д 1	ДП-21-24	4	2400	-
5	Д 2	ДП-21-24	13	2370	-
6	Д 3	ДП-12-21	2	2070	-
7	Д 4	ДП-16-21	14	2070	-

Таблица А.4 – Спецификация фундаментов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
ФМ-1	Фундамент монолитный	3000×3000	18	14,9	
ФМ-2	Фундамент монолитный	2000×2000	5	6,1	
ФМ-3	Фундамент монолитный	3000×3000	6	12,6	
ФМ-4	Фундамент монолитный	1500×1500	12	4,3	
ФМ-5	Фундамент монолитный	2000×2000	27	8,6	
ФМ-6	Фундамент монолитный	2700×2700	2	10,2	
ФМ-7	Фундамент монолитный	3000×2000	12	9,0	
ФМ-8	Фундамент монолитный	3000×2000	4	11,1	
ФМ-9	Фундамент монолитный	3000×2000	13	8,6	
ФМ-10	Фундамент монолитный	10300×7460	1	96,0	
ФМ-11	Фундамент монолитный	3700×3000	4	16,3	
ФМ-12	Фундамент монолитный	3000×3000	3	23,5	
ФМ-13	Фундамент монолитный	3800×2000	1	12,1	
ФМ-14	Фундамент монолитный	4300×3000	2	21,9	
ФМ-15	Фундамент монолитный	10250×1800	1	23,1	
ФМ-16	Фундамент монолитный	3000×3000	3	25,1	

Приложение Б
Сведения к проектированию стальной стропильной фермы покрытия

Таблица Б.1 - Проверка всех элементов фермы по РСН

Элемент	НС	Группа	Шаг ребер (планок)	Примечание	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длина элемента	
					нор	УУ1	УЗ1	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У		
Сечение: 1. Профиль "Молодечно" 160×140×5																
Профиль: 160 х 140 х 5; ГОСТ 30245-2003																
Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88																
Сортамент: Профиль прямоугольный гнутый замкнутый сварной сортамент																
1	1		0		12	12	12	0	0	70	59	12	0	70	2.50	
1	2		0		12	12	12	0	0	70	59	12	0	70	2.50	
2	1		0		29	29	29	0	0	70	59	29	0	70	2.55	
2	2		0		29	29	29	0	0	70	59	29	0	70	2.55	
3	1		0		29	29	29	0	0	70	59	29	0	70	2.55	
3	2		0		29	29	29	0	0	70	59	29	0	70	2.55	
4	1		0		11	11	11	0	0	70	59	11	0	70	2.50	
4	2		0		11	11	11	0	0	70	59	11	0	70	2.50	
22	1		0		37	37	37	0	0	70	59	37	0	70	1.70	
22	2		0		37	37	37	0	0	70	59	37	0	70	1.70	
23	1		0		37	37	37	0	0	70	59	37	0	70	0.84	
23	2		0		37	37	37	0	0	70	59	37	0	70	0.84	

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Элемент	НС	Группа	Шаг ребер (планок)	Примечание	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длина элемента
					37	37	37	0	0	70	59	37	0	70	
24	1		0		37	37	37	0	0	70	59	37	0	70	1.27
24	2		0		37	37	37	0	0	70	59	37	0	70	1.27
25	1		0		37	37	37	0	0	70	59	37	0	70	1.27
25	2		0		37	37	37	0	0	70	59	37	0	70	1.27
Сечение: 2. Профиль "Молодечно" 140 x 5															
Профиль: 140 x 5; ГОСТ 30245-94															
Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88															
Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций															
5	1		0		24	0	0	0	0	65	0	24	0	65	2.54
5	2		0		24	0	0	0	0	65	0	24	0	65	2.54
6	1		0		37	0	0	0	0	65	0	37	0	65	2.54
6	2		0		37	0	0	0	0	65	0	37	0	65	2.54
7	1		0		41	0	0	0	0	65	0	41	0	65	2.54
7	2		0		41	0	0	0	0	65	0	41	0	65	2.54
8	1		0		37	0	0	0	0	65	0	37	0	65	2.54
8	2		0		37	0	0	0	0	65	0	37	0	65	2.54
9	1		0		24	0	0	0	0	65	0	24	0	65	2.54
9	2		0		24	0	0	0	0	65	0	24	0	65	2.54
Сечение: 3. Профиль "Молодечно" 120 x 5															
Профиль: 120 x 5; ГОСТ 30245-94															
Сталь: С345; ГОСТ 27772 – 88															

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Элемент	НС	Группа	Шаг ребер (планок)	Примечание	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длина элемента
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций															
10	1		0		23	0	0	0	0	54	0	23	0	54	2.00
10	2		0		23	0	0	0	0	54	0	23	0	54	2.00
21	1		0		23	0	0	0	0	54	0	23	0	54	2.00
21	2		0		23	0	0	0	0	54	0	23	0	54	2.00
Сечение: 4. Профиль "Молодечно" 100 х 5															
Профиль: 100 х 5; ГОСТ 30245-94															
Сталь: С245; ГОСТ 27772-88															
Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций															
11	1		0		38	38	38	0	0	36	36	38	0	36	2.06
11	2		0		38	38	38	0	0	36	36	38	0	36	2.06
12	1		0		22	0	0	0	0	36	0	22	0	36	2.06
12	2		0		22	0	0	0	0	36	0	22	0	36	2.06
13	1		0		22	22	22	0	0	36	36	22	0	36	2.10
13	2		0		22	22	22	0	0	36	36	22	0	36	2.10
14	1		0		6	0	0	0	0	36	0	6	0	36	2.10
14	2		0		6	0	0	0	0	36	0	6	0	36	2.10
15	1		0		6	6	6	0	0	36	36	6	0	36	2.14
15	2		0		6	6	6	0	0	36	36	6	0	36	2.14
16	1		0		6	6	6	0	0	36	36	6	0	36	2.14
16	2		0		6	6	6	0	0	36	36	6	0	36	2.14
17	1		0		6	0	0	0	0	36	0	6	0	36	2.10
17	2		0		6	0	0	0	0	36	0	6	0	36	2.10

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Элемент	НС	Группа	Шаг ребер (планок)	Примечание	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длина элемента
					22	22	22	0	0	36	36	22	0	36	
18	1		0		22	22	22	0	0	36	36	22	0	36	2.10
18	2		0		22	22	22	0	0	36	36	22	0	36	2.10
19	1		0		22	0	0	0	0	36	0	22	0	36	2.06
19	2		0		22	0	0	0	0	36	0	22	0	36	2.06
20	1		0		38	38	38	0	0	36	36	38	0	36	2.06
20	2		0		38	38	38	0	0	36	36	38	0	36	2.06

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 - Подбор всех элементов фермы по РСН

Элемент	НС	Группа	Шаг ребер (планок)	Примечание	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длина элемента
					нор	УУ1	УЗ1	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
Сечение: 1. Профиль "Молодечно" 160 x 140 x 5															
Профиль: 160 x 140 x 5; ГОСТ 30245-2003															
Сталь: С345; ГОСТ 27772 – 88															
Сортамент: Профиль прямоугольный гнутый замкнутый сварной сортамент															
1			Подобрано: 1. Профиль "Молодечно" 50 x 25 x 2.5												
Профиль: 50 x 25 x 2.5; ГОСТ 30245-2003															
Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88															
1	1		0		98	98	98	0	0	47	13	98	0	47	2.50
1	2		0		98	98	98	0	0	47	13	98	0	47	2.50
Подобрано: 1. Профиль "Молодечно" 60 x 40 x 5															
Профиль: 60 x 40 x 5; ГОСТ 30245-2003															
Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88															
2	1		0		99	99	99	0	0	20	7	99	0	20	2.55
2	2		0		99	99	99	0	0	20	7	99	0	20	2.55
Подобрано: 1. Профиль "Молодечно" 60 x 40 x 5															
Профиль: 60 x 40 x 5; ГОСТ 30245-2003															
Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88															
3	1		0		99	99	99	0	0	20	7	99	0	20	2.55
3	2		0		99	99	99	0	0	20	7	99	0	20	2.55
Подобрано: 1. Профиль "Молодечно" 50 x 25 x 2.5															

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Элемент	НС	Группа	Шаг ребер (планок)	Примечание	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длина элемента
					нор	УУ1	УЗ1	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
			Профиль: 50 x 25 x 2.5; ГОСТ 30245-2003												
			Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88												
4	1		0		97	97	97	0	0	46	13	97	0	46	2.50
4	2		0		97	97	97	0	0	46	13	97	0	46	2.50
22			Подобрано: 1. Профиль "Молодечно" 80 x 70 x 4												
			Профиль: 80 x 70 x 4; ГОСТ 30245-2003												
			Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88												
22	1		0		96	96	96	0	0	46	38	96	0	46	1.70
22	2		0		96	96	96	0	0	46	38	96	0	46	1.70
23			Подобрано: 1. Профиль "Молодечно" 80 x 70 x 4												
			Профиль: 80 x 70 x 4; ГОСТ 30245-2003												
			Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88												
23	1		0		96	96	96	0	0	46	38	96	0	46	0.84
23	2		0		96	96	96	0	0	46	38	96	0	46	0.84
24			Подобрано: 1. Профиль "Молодечно" 80 x 70 x 4												
			Профиль: 80 x 70 x 4; ГОСТ 30245-2003												
			Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88												
24	1		0		96	96	96	0	0	46	38	96	0	46	1.27
24	2		0		96	96	96	0	0	46	38	96	0	46	1.27

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Элемент	НС	Группа	Шаг ребер (планок)	Примечание	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длина элемента
					нор	УУ1	УЗ1	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
25			Подобрано: 1. Профиль "Молодечно" 80 x 70 x 4												
			Профиль: 80 x 70 x 4; ГОСТ 30245-2003												
			Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88												
25	1		0		96	96	96	0	0	46	38	96	0	46	1.27
25	2		0		96	96	96	0	0	46	38	96	0	46	1.27
Сечение: 2. Профиль "Молодечно" 140 x 5															
Профиль: 140 x 5; ГОСТ 30245-94															
Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88															
Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций															
5			Подобрано: 2. Профиль "Молодечно" 50 x 4												
			Профиль: 50 x 4; ГОСТ 30245-94												
			Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88												
5	1		0		91	0	0	0	0	27	0	91	0	27	2.54
5	2		0		91	0	0	0	0	27	0	91	0	27	2.54
6			Подобрано: 2. Профиль "Молодечно" 100 x 3												
			Профиль: 100 x 3; ГОСТ 30245-94												
			Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88												
6	1		0		87	0	0	0	0	92	0	87	0	92	2.54
6	2		0		87	0	0	0	0	92	0	87	0	92	2.54
7			Подобрано: 2. Профиль "Молодечно" 100 x 3												

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Элемент	НС	Группа	Шаг ребер (планок)	Примечание	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длина элемента
					нор	УУ1	УЗ1	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
			Профиль: 100 x 3; ГОСТ 30245-94												
					нор	УУ1	УЗ1	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
			Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88												
7	1		0		95	0	0	0	0	96	0	95	0	96	2.54
7	2		0		95	0	0	0	0	96	0	95	0	96	2.54
8			Подобрано: 2. Профиль "Молодечно" 100 x 3												
			Профиль: 100 x 3; ГОСТ 30245-94												
			Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88												
8	1		0		87	0	0	0	0	92	0	87	0	92	2.54
8	2		0		87	0	0	0	0	92	0	87	0	92	2.54
9			Подобрано: 2. Профиль "Молодечно" 50 x 4												
			Профиль: 50 x 4; ГОСТ 30245-94												
			Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88												
9	1		0		90	0	0	0	0	27	0	90	0	27	2.54
9	2		0		90	0	0	0	0	27	0	90	0	27	2.54
Сечение: 3. Профиль "Молодечно" 120 x 5															
Профиль: 120 x 5; ГОСТ 30245-94															
Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88															
Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций															
10			Подобрано: 3. Профиль "Молодечно" 50 x 3												

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Элемент	НС	Группа	Шаг ребер (планок)	Примечание	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длина элемента
					нор	УУ1	УЗ1	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
			Профиль: 50 х 3; ГОСТ 30245-94												
			Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88												
10	1		0		95	0	0	0	0	42	0	95	0	42	2.00
10	2		0		95	0	0	0	0	42	0	95	0	42	2.00
21			Подобрано: 3. Профиль "Молодечно" 50 х 3												
			Профиль: 50 х 3; ГОСТ 30245-94												
			Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88												
21	1		0		95	0	0	0	0	41	0	95	0	41	2.00
21	2		0		95	0	0	0	0	42	0	95	0	42	2.00
Сечение: 4. Профиль "Молодечно" 100 х 5															
Профиль: 100 х 5; ГОСТ 30245-94															
Сталь: С245; ГОСТ 27772-88															
Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций															
11			Подобрано: 4. Профиль "Молодечно" 80 х 2.5												
			Профиль: 80 х 2.5; ГОСТ 30245-94												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
11	1		0		93	93	93	0	0	77	77	93	0	77	2.06
11	2		0		93	93	93	0	0	77	77	93	0	77	2.06
12			Подобрано: 4. Профиль "Молодечно" 50 х 2.5												

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Элемент	НС	Группа	Шаг ребер (планок)	Примечание	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длина элемента
					нор	УУ1	УЗ1	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
			Профиль: 50 х 2.5; ГОСТ 30245-94												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
12	1		0		88	0	0	0	0	43	0	88	0	43	2.06
12	2		0		88	0	0	0	0	43	0	88	0	43	2.06
13			Подобрано: 4. Профиль "Молодечно" 50 х 2.5												
			Профиль: 50 х 2.5; ГОСТ 30245-94												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
13	1		0		87	87	87	0	0	42	42	87	0	42	2.10
13	2		0		86	86	86	0	0	42	42	86	0	42	2.10
14			Подобрано: 4. Профиль "Молодечно" 50 х 2												
			Профиль: 50 х 2; ГОСТ 30245-94												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
14	1		0		29	0	0	0	0	48	0	29	0	48	2.10
14	2		0		29	0	0	0	0	48	0	29	0	48	2.10
15			Подобрано: 4. Профиль "Молодечно" 50 х 2												
			Профиль: 50 х 2; ГОСТ 30245-94												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
15	1		0		28	28	28	0	0	48	48	28	0	48	2.14
15	2		0		27	27	27	0	0	48	48	27	0	48	2.14
16			Подобрано: 4. Профиль "Молодечно" 50 х 2												
			Профиль: 50 х 2; ГОСТ 30245-94												

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Элемент	НС	Группа	Шаг ребер (планок)	Примечание	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длина элемента
					нор	УУ1	УЗ1	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
				Сталь: С245; ГОСТ 27772-88											
16	1		0		28	28	28	0	0	48	48	28	0	48	2.14
16	2		0		28	28	28	0	0	48	48	28	0	48	2.14
17				Подобрано: 4. Профиль "Молодечно" 50 х 2											
				Профиль: 50 х 2; ГОСТ 30245-94											
				Сталь: С245; ГОСТ 27772-88											
17	1		0		29	0	0	0	0	48	0	29	0	48	2.10
17	2		0		29	0	0	0	0	48	0	29	0	48	2.10
18				Подобрано: 4. Профиль "Молодечно" 50 х 2.5											
				Профиль: 50 х 2.5; ГОСТ 30245-94											
				Сталь: С245; ГОСТ 27772-88											
18	1		0		87	87	87	0	0	42	42	87	0	42	2.10
18	2		0		87	87	87	0	0	42	42	87	0	42	2.10
19				Подобрано: 4. Профиль "Молодечно" 50 х 2.5											
				Профиль: 50 х 2.5; ГОСТ 30245-94											
				Сталь: С245; ГОСТ 27772-88											
19	1		0		89	0	0	0	0	43	0	89	0	43	2.06
19	2		0		89	0	0	0	0	43	0	89	0	43	2.06
20				Подобрано: 4. Профиль "Молодечно" 80 х 2.5											
				Профиль: 80 х 2.5; ГОСТ 30245-94											
				Сталь: С245; ГОСТ 27772-88											
20	1		0		93	93	93	0	0	77	77	93	0	77	2.06

Приложение В

Сведения для разработки технической карты на монтаж колонн

Таблица В.1 – Перечень объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Количество
Разгрузка и подача элементов каркаса с транспортных средств	т	1141,4
Монтаж колонн	шт	130
Замоноличивание стыков колонн	узел	130

Таблица В.2 – Ведомость потребности в строительных материалах

Наименование работ	Ед. изм.	Требуемые материалы	Общий расход
Монтаж колонн	шт	Колонны ж/б	130

Таблица В.3 - Монтажные приспособления и грузозахватные устройства

Наименование элемента	Наимен. приспособления	№ черт. и организации разработчика	Эскиз	Характеристика			
				Грузоподъемность, т	Масса приспособления, т	Высота стропового устройства, м	Высота приспособления, м
Емкость для содержания бетона объемом ТР-0,25	Строп 4СК1-3,2	ГОСТ 25573-82		3,2	0,09	3,2	-
Колонна	Траверса	ЦНИИО МТ, РЧ-155-69		10	0,18	-	1
Колонна	Клиновые вкладыши индивидуального изготовления			-	0,15	-	-

Продолжение приложения В

Таблица В.4 – Требования операционного контроля качества и приемки работ

Лица, осуществляющие контроль качества	Операции, подлежащие контролю	Состав контроля	Способ контроля	Время контроля	Лица, привлекаемые к контролю	Активируемые работы
Производитель работ	Подготовительные работы	Правильность складирования колонн	Визуально	До начала монтажа		
	Подготовка мест установки колонн	Отметка дна стакана фундамента	С помощью нивелира	До начала монтажа	Геодезист	+
	Установка колонн	Надежность строповки; вертикальность установки; соосность; отметки опорных площадок; временное крепление	Визуально, с помощью нивелира, с помощью теодолита	В процессе монтажа	Геодезист	
	Приварка металлических деталей	Качество сварных швов	Визуально	В процессе монтажа	В случае необходимости лаборатория	+
	Антикоррозийная защита металлических деталей	Качество нанесения антикоррозийного слоя	Визуально	В процессе монтажа		+
	Замоноличивание колонн	Тщательность замоноличивания	Визуально	В процессе монтажа		+
Мастер	Подготовительные работы (прием конструкций)	Наличие паспортов, чертежей, геом. размеры, внешние дефекты, нанесение разбивочных осей, риск, р-ры площадок опирания, правильность расположения закладных деталей	Визуально, с помощью стального метра	До начала монтажа		
	Подготовка мест установки колонн	Очистка стаканов, размеры стакана фундамента; наличие риск на фундаменте	Визуально, с помощью стального метра	До начала монтажа		
	Установка монтажной оснастки	Точность фиксирования оснастки	Визуально	В процессе монтажа		
	Приварка металлических деталей	Соответствие проекту; марка электродов; размеры швов	Визуально	В процессе монтажа	Лаборатория	
	Замоноличивание колонн в фундаментах	Марка, консистенция бетонной смеси, тщательность уплотнения	Визуально, с помощью стандартного конуса	В процессе монтажа	Лаборатория	

Продолжение приложения В

Таблица В.5 – Калькуляция затрат труда

Наименование процессов	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Затраты труда на весь объем работ			
				рабочих чел.-час	машин. маш.-час	рабочих чел.-час	маш.-час	рабочих чел.-дн	машин. маш.-дн
Монтаж ж/б колонн	§ Е4-1-4	шт	130	7	1,4	910	182	113,75	22,75
Замоноличивание стыков колонн	§ Е4-1-25	шт	130	0,81	-	105,3	-	13,16	-
Σ								126,91	22,75

Таблица В.6 - Потребность в машинах, механизмах, оборудовании

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
Гусеничный кран	ДЭК-631	шт.	1	Подъем, перемещение конструкций
Строп четырехветвевой	4СК1-3,2	шт.	1	Строповка ящиков с раствором
Траверса	ГРП-ТКВ-500-8,0-60-3,0	шт.	1	Строповка колонн

Приложение Г
Сведения к выполнению строительных работ при возведении надземной части здания

Таблица Г.1 – Ведомость объемов работ по возведению надземной части здания

«Наименование работ»	«Ед. измерения»	«Объем работ»	«Примечания»
I. Надземная часть			
Монтаж железобетонных колонн	шт	130	Ж/б колонна
Монтаж стропильных и подстропильных ферм	эл-т	171	Стропильные и подстропильные фермы сварные, из квадратных труб С345
Монтаж связей покрытия	шт	72	Связь металлическая
Монтаж лестничных площадок	шт	2	2 шт.
Монтаж лестничных маршей	шт	2	2 шт.
Монтаж покрытия из профилированного листа	т	134,575	Н114-600-0.9, ГОСТ 24045-2016
Монтаж сэндвич-панелей	шт	834	Сэндвич-панель марки Terplant
Монтаж монолитной плиты бетонных полов	м ²	11 378	δ=50 мм.
Монтаж оконных блоков	шт	58	Оконные блоки ПВХ
Заполнение дверных проёмов	100м.	1,43	Двери ПВХ инд. изготовления
Устройство отмостки	100м ²	0,145	F _{отм} = 144,8 м ²
Устройство перегородок 120 мм	100м ³	24,1	V = V _{пер.} = 24,1 м ³
II. Кровля			
Устройство гидроизоляции	100м ²	113,78	ПВХ-мембрана LOGICROOF V-RP
Устройство верхнего слоя утеплителя	100м ²	113,78	Жесткие плиты LogicPIR
Устройство нижнего слоя утеплителя	100м ²	113,78	Минплита ТехноРуф Н ПРОФ
Устройство пароизоляции	100м ²	113,78	Паробарьер С
III. Отделка			
Покрытие пола			
-плитка керамическая	100м ²	1,09	F = 109,15 м ²
-линолеумный	100м ²	1,34	F = 134,16 м ²
Отделка потолков подвесными панелями	100м ²	1,92	F = 191,6 м ²
Клеевая окраска потолков	100м ²	15,46	F = 1546,3 м ²
Побелка потолков	100м ²	2,96	F = 295,7 м ²
Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания
Штукатурка внутренних			
а) стен и потолков	100м ²	3,14	F = 313,84 м ²
б) оконных и дверных откосов	100м ²	0,21	F = 20,96 м ²
Отделка поверхностей под окраску	100м ²	0,65	F = 065,33 м ²
Масляная окраска поверхностей	100м ²	3,19	F _{ок} = 319,03 м ²
Отделка стен пластиковыми панелями	100м ²	0,68	F = 67,66 м ²
Оклейка стен обоями	100м ²	1,23	F = 124,54 м ²

Продолжение приложения Г

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

Работы			Изделия, конструкции и материалы			
Наименование работ	ед. изм.	Количество	Наименование элемента	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
Монтаж ж/б колонн	шт	130	ГОСТ 26633-2015	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{8,78}$	$\frac{130}{1\,141,4}$
Монтаж стропильных и подстропильных ферм	эл-т	171	Стропильные и подстропильные фермы инд. изготовления сварные, из квадратных труб С345	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{5,56}$	$\frac{171}{950,76}$
Монтаж связей покрытия	эл-т	72	Стельные связи покрытия	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,73}$	$\frac{72}{124,56}$
Установка сборных лестничных маршей	шт	44	Лестничные ступени	$\frac{\text{шт}}{\text{м}}$	$\frac{1}{0,165}$	$\frac{44}{7,26}$
Укладка монолитных лестничных площадок	м^2 кг м^3	2,1 230 3,012	Дер. опалубка Арматура Керамзитобетон	м^2 кг $\text{м}^3/\text{т}$	1 1 1/1,2	2,1 230 2,51/3,012
Устройство металлического лестничного ограждения	м	69,61	Ограждения металлические	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0053}$	$\frac{69,61}{0,37}$
Монтаж профлиста	100 м ²	113,78	Профлист Н114-600-0.9, ГОСТ 24045-2016	т	1	134,575
Монтаж сэндвич-панелей	1 м ²	3635	Сэндвич-панели	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,023}$	$\frac{3635}{83,61}$
Устройство бетонных полов	м ³	45,01	Бетон	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{45,01}{67,52}$
Монтаж оконных блоков	шт	58	Оконные блоки ПВХ	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{96}{0,288}$
Заполнение дверных проёмов	100м.	1,43	Двери ПВХ инд. изготовления	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{143}{0,429}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Работы			Изделия, конструкции и материалы			
Устройство отмостки	м ²	414	Бетон В15, б=100мм	м ³ /т	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{42,2}{101,3}$
Устройство перегородок 120 мм	100м ³	24,1	Кирпич керамический	$\frac{м^3}{шт}$ $\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{396}$ 0,004	$\frac{2410}{954360}$ 9.64
Устройство Гидроизоляции	1 м ²	1137,8	ПВХ-мембрана LOGICROOF V-RP	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0018}$	$\frac{2122}{3,82}$
Теплоизоляция кровли плитами	1 м ³	568,9	Жесткие минераловатные плиты $\delta_{ут} = 0,15 м$ $\gamma = 190 кг/м^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,19}$	$\frac{568,9}{108,1}$
Теплоизоляция кровли минватой	1 м ³	1137,8	ТехноРуф Н ПРОФ $\gamma = 45 кг/м^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{1137,8}{51,201}$
Устройство пароизоляции	1 м ²	2122	Пароизоляция Паробарьер С	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{11378}{2,276}$
Укладка керамической плитки	м ²	1070,1	Плитка керамическая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{1070,1}{17,122}$
Настилка линолеума	м ²	376,7	Линолеум	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{376,7}{1,88}$
Устройство подвесных потолков	м ²	358,8	Плиты минеральные	м ² /т	1/0,003	358,8/1,076
Известковая побелка потолков	м ³	0,0072	Известь	м ³ /т	1/1,4	0,0072/0,01
Наклейка обоев под покраску	м ²	123	Обои	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,15}$	$\frac{123}{18.45}$
Окраска масляной краской стен	м ³	0,98	Краска масляная	м ³ /т	1/1,6	0,98/1,57

Продолжение приложения Г

Таблица Г.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Вид работ	Ед. изм	ЕНиР	Норма времени		Трудозатраты			Состав звена
			чел- час	маш- час	объем работ	чел- дни	маш- смен	
I.Надземная часть здания								
Монтаж железобетонных колонн	шт	Е4-1-4	2,4	0,24	130	39	3,9	Монтажники: 4р. -2 чел., 3р. - 2 чел. 2р. - 1 чел. Машинист 6р. - 1 чел.
Монтаж стропильных и подстропильных ферм	1 элем.	Е5-1-6	2,9	0,58	171	62	12,4	Монтажники: 6р. -1 чел., 4р. - 3 чел. 3р. - 1 чел. Машинист 6р. - 1 чел.
Монтаж монолитной плиты пола	100 м ²	Е19-31	9,6	-	113,78	136,54	-	Бетонщики: 4р.-3 чел., 2р.- 2ч.
Монтаж связей покрытия	шт	Е5-1-6	0,64	0,21	72	46,08	1,89	Монтажник конструкций 5р-1, 4р-1, 3р-1, Маш. 6р-1
Монтаж покрытия из профлиста	т	46-02-005-4	22,2	0,65	134,57 5	373,45	10,93	Монтажники 4р-3чел, 3р-3чел
Монтаж лестничных площадок	т	Е4-1-10	2,5	0,55	14,3	4,47	0,98	Монтажники: 4р. -2 чел., 3р. - 1 чел. 2р. - 1 чел.Маш. 6р. - 1 чел
Монтаж лестничных маршей	т	Е4-1-10	2,5	0,55	4,4	1,38	0,3	Монтажники: 4р. -2 чел., 3р. - 1 чел. 2р. - 1 чел. маш. 6р-1
Монтаж перегородок из кирпича	1м ²	Е3-12	0,66	-	241	19,88	-	Каменщики 4р.-3чел, 2р – 2 чел.
Установка стеновых сэндвич панелей	1 шт	Е5-1-23	1,7	0,44	834	177,23	45,87	Монтажники 5 разр. – 3чел, 4 разр - 3чел, 3 разр - 2чел. Маш. 6 разр -1чел

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

Вид работ	Ед. изм	ЕНиР	Норма времени		Трудозатраты			Состав звена
			чел- час	маш- час	объем работ	чел- дни	маш- смен	
Монтаж оконных блоков	100 м ²	10-01-027-04	182,4	6,03	1,16	26,45	0,87	Монтажники 4р-3чел, 3р-3чел
Монтаж дверных блоков	100 м ²	10-01-039-01	92,92	8,45	1,43	16,7	1,5	Монтажники 4р-3чел, 3р-3чел
Монтаж пожарных лестниц с ограждением	т	09-03-029-01	32,37	-	8	32,7	-	Строители: 4 разр - 3чел, 3 разр - 2чел
Устройство отмостки	100 м ²	31-01-025-01	1,78	34,88	0,145	0,92	18	Бетонщик 3р-1 чел, 4р-1 чел
II. Кровля								
Устройство пароизоляции	100 м ²	Е7-13	6,7	-	113,78	95,29	-	Изолировщики: 4 разр – 4чел, 3 разр – 3чел
Устройство теплоизоляции	100 м ²	Е7-14	5	-	113,78	71,11	-	Изолировщики: 3 разр – 3чел, 2 разр – 3 чел
Устройство гидроизоляционного слоя	100 м ²	Е7-2	1,8	-	113,78	25,6	-	Изолировщики: 5 разр – 1чел, 3 разр – 2 чел
Устройство полов плиточных	1 м ²	Е19-19	0,59	-	109,15	8,05	-	Плотник 4р.-2; 2р.-1
Устройство полов линолеумных	1 м ²	Е19-13	0,15	-	134,16	2,52	-	Плотник-облицовщик 4р.-2; 2р.-1
Фактурная отделка стен	100 м ²	Е8-1-17	54	-	11,29	76,2	-	Штукатуры 4р-5ч, 3р-5ч
Окраска масляными составами	100 м ²	Е8-1-15	40,8	-	13,19	67,27	-	Маляр 4р-5ч, 3р-5ч.
Облицовка стен пластиковыми панелями	100 м ²	Е8-1-38	30,75	-	2,68	10,3	-	Облицовщик 5р-2ч, 4р-2ч. Маляр 4р-2ч, 3р-3ч
Оклейка обоев	100 м ²	Е8-1-28	4,4	-	9,24	5,01	-	Облицовщик 6р-10ч, 5р-5ч.
Облицовка потолков	100 м ²	Е8-1-29	13,5	-	8,92	15,05	-	Штукатуры 4р-10ч, 3р-5ч.

Продолжение приложения Г

Таблица Г.4 - Ведомость временных зданий и сооружений

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь, Sp, м2	Принимаемая площадь, Sf, м2	Размеры А×В, м	Кол-во здания	Хар-ка
1. Служебные помещения							
Контора прораба	6	6	36	36	6*3	2	Контейн. 31315
Гардеробная + сушильня5я	63	1,1	69,3	72	6*3	4	Контейн. 31315
Диспетчерская	2	7	14	12	2*3	1	Сборно-разборная
Проходная	-	12	12	12	2*3	1	Сборно-разборная
2. Санитарно-бытовые помещения							
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	63	1	63	67,6	6,5*2,6	2	Передви. 4078-100.00.000.СБ
Душевая	63	0,43	27	19,5	6,5*3	1	Контейн. ГОССД-6
Умывальная	63	0,05	3,2	8,4	3,8*2,2	1	Передви. ЛВ-56
Туалет	63	0,07	5,4	6	2*1,5	2	БИО
Медпункт	-	20	20	19,5	6,5*3	1	Контейн. ГОСС МП
3. Производственные							
4. Складские							
Кладовая	-	25	25	20,8	6,5*3,2	1	Передви. СК-16

Продолжение приложения Г

Таблица Г.5 – Расчет площадей складирования материалов

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материалов		Площадь склада			Тип склада (открытый, закрытый навес)
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во Qзап	Норматив на 1м2	Полезная Fпол,м2	Общая Fобщ,м2	
Открытые									
Арматура	108	388,8т	388,8:108 =3,6т	5	3,6*5*1,1 *1,3= 25,7т	1,2т	21,4 (25,7:1,2)	21,4*1,25 =26,7	Открытый
Ячеистобетонные блоки	59	387,6 тыс	387,6:59= 6570шт	2	6570*2*1, 1*1,3= 18790шт	400шт	46,9 (18790:400)	46,9*1,25 =58,6	Открытый
Кирпич керам.	50	162,0 тыс	162,0:50= 3240шт	2	3240*2*1, 1*1,3= 92660шт	200шт	46,3 (92660:200)	46,3*1,25 =57,9	Открытый
Навес									
Утеплитель	5	3,0т	3:5= 0,6т	3	0,6*3*1,1 *1,3=2,6т	2,6т	3,3 (2,6:0,8)	3,3*1,25= 4	Навес
ПВХ-мембрана	12	3,0т	3:12= 0,25т	3	0,25*3*1, 1*1,3=1,0 т	0,8т	0,8 (1:0,8)	0,8*1,25= 1	Навес
Закрытый									
Окна «Rehau»	38	672м2	672:38= 17,7м2	1	17,7*1*1, 1*1,3= 26м2	25м2	1 (26:25)	1*1,25= 1,25	Закрытый
Двери «Cornici»	24	786м2	786:24= 33м2	1	33*1,1*1, 3=48м2	25м2	1,92 (48:25)	1,92*1,25 = 2,4	Закрытый

Продолжение приложения Г

Таблица Г.6 – Необходимые механизмы для возведения здания

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт
Экскаватор	ВЭКС-30L	Прямая лопата. Мощность двигателя 184 кВт (250 л.с.), объём ковша 1,6 м ³ , R копания 8,27 м	Разработка грунта котлована	1
Бульдозер	Б10М	Гидравлическая система управления, базовый трактор, мощность двигателя 132 кВт, длина отвала 3,31 м	Срезка растительного слоя, обратная засыпка грунта	1
Каток НАММ HD 110	НАММ HD 110	Масса 13,3 т, ширина уплотняемой полосы 1,8 м	Уплотнение грунта	1
Автосамосвал	КамАЗ-6520	Колесная формула 6х4, полная масса авто 33100 кг, грузоподъемность, 20000 кг мощность двигателя 120л.с.	Вывоз грунта	3
Вибратор	Н-22	Число полюсов 2, скорость вращения 1500 об/мин, масса 4,6кг	Уплотнение бетонной смеси	2
Виброрейка	СО-47	Привод 220 В, мощность 0,6 кВт, вес 44 кг	Разравнивание бетонной смеси или раствора	3
Сварочный аппарат	Торус 235 прима	Мощность 7,6 кВт, максимальный сварочный ток 235 А, минимальное входное напряжение 165 В, напряжение холостого хода 65 В, диаметр электрода 5 мм	Сварка стальных стропил и закладных деталей	2
Автобетоносмеситель	АБС КАМАЗ	Вместимость 8 м ³ , высота выгрузки 500-2000мм, продолжительность перемешивание 15-20 мин.	Для транспортировки бетонной смеси на строительную площадку	5

Продолжение приложения Г

Таблица Г.7 – Мощность потребителей электроэнергии

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Ручной переносной инструмент	шт.	1,5	8	12
Сварочный трансформатор	шт.	20	2	40
Компрессорная установка	шт.	4	1	4
Гусеничный кран	шт.	105,2	1	105,2
				$P_c = 161,2$

Таблица Г.8 – Потребление электроэнергии временными зданиями

Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Конторы прораба	100 м ²	1	75	0,36	$1*0,36=0,36$
Гардеробные+сушильная	100 м ²	1	50	0,72	$1*0,72=0,72$
Диспетчерская	100 м ²	1	75	0,12	$1*0,12=0,12$
Проходная	100 м ²	1		0,12	$1*0,12=0,12$
Душевая	100 м ²	1	50	0,20	$1*0,20=0,20$
Умывальная	100 м ²	1	50	0,08	$1*0,08=0,08$
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	100 м ²	1	75	0,68	$1*0,68=0,68$
Туалет	100 м ²	0,8		0,06	$0,8*0,06=0,048$
Медпункт	100 м ²	1	75	0,20	$1*0,20=0,20$
Кладовая	100 м ²	1	50	0,21	$1*0,28=0,28$
Итого мощность внутреннего освещения					$\Sigma P_{ов} = 2,81$

Продолжение приложения Г

Таблица Г.9 – Затраты электроэнергии на освещение строительной площадки

Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещен- ности, лк	Действи- тельная площадь	Потребная мощность, кВт
Монтаж строитель- ных конструкций, подача материалов	1000 м ²	3,0	20	0,68	3*0,68=2,04
Открытые склады	м ²	0,001	10	273,8	0,001*273,8=0,2 7
Итого мощность на- ружного освещения					$\Sigma P_{\text{он}} - 2,31$

Приложение Д
Сводный и объектные сметные расчеты

Таблица Д.1 – Сводный сметный расчет

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
		строительных	монтажных работ	Оборудов., мебели и инвент	Прочих затрат	
2	3	4	5	6	7	8
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства.	237 908,14				237 908,14
ОС-02-02	Общестроительные работы Внутренние инженерные системы	35 821,4	16 446,3			52 267,7
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	11 853,931				11 853,931
	Итого по главам 1-7	302 029,771				302 029,771
ГСН 81-05-01-2001	<u>Глава 8.</u> Временные здания и сооружения. 1,1% от стоимости СМР.	2 616,9				2 616,9
	Итого по главам 1-8	304 646,76				304 646,76
Расчет	Глава 12. Авторский надзор Проектные работы				11 607	11 607
	Итого по главам 1-12	304 646,76			11 607	316 253,76
МДС 81-35-2004 п.4.9в	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2% (гл.1-12)					6 325
	Итого	304 646,76			11 607	322 578,76
	НДС 20%					64 515,752
	Всего по смете					387 094,512

Продолжение приложения Д

Таблица Д.2 – Объектная смета на общестроительные работы

Код УПСС	Конструкции, виды работ	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы руб/м ²	Общая стоимость, руб.
3.1-111	Подземная часть	1м ³	112 645,9	206	23205055,4
3.1-111	Стены наружные	1м ³	112 645,9	893	100592788,7
3.1-111	Перекрытия, покрытие, лестницы	1м ³	112 645,9	152	17122176,8
3.1-111	Кровля	1м ³	112 645,9	259	29175288,1
3.1-111	Заполнение проемов	1м ³	112 645,9	143	16108363,7
3.1-111	Полы	1м ³	112 645,9	171	19262448,9
3.1-111	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1м ³	112 645,9	120	13517508
3.1-111	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1м ³	112 645,9	168	18924511,2
Итого по смете:					237908140,8

Таблица Д.3 - Внутренние инженерные системы

Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы, руб/м ²	Общая стоимость, руб.
3.1-111	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1м ³	112 645,9	139	15657780,1
3.1-111	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1м ³	112 645,9	84	9462255,6
3.1-111	Электроснабжение, электроосвещение	1м ³	112 645,9	146	16446301,4
3.1-111	Слаботочные устройства	1м ³	112 645,9	28	3154085,2
3.1-111	Прочие	1м ³	112 645,9	67	7547275,3
Итого по смете:					52267697,6

Продолжение приложения Д

Таблица Д.4 - Расчет стоимости благоустройства и озеленения территории

Код УПВР	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость ед., руб/м ²	Общая стоимость, руб.
УПВР 3.1-01-002	Покрытие тротуаров асфальтобетоном на щебеночно песчаном основании	1 м ²	1349	1293	1 658 919
УПВР 3.1-01-001	Покрытие внутриплощадочных проездов асфальтобетоном на щебеночно песчаном основании	1 м ²	1283	1284	1 647 372
УПВР 3.1-01-004	Покрытие площадок асфальтобетоном на щебеночно песчаном основании	1 м ²	2462	1239	3 050 418
УПВР 3.1-02-005	Покрытие площадок бетонными плитками с гравийно-песчаным основанием	1 м ²	349	1284	448 116
УПВР 3.2-01-002	Подготовка к озеленению	100м ²	79,8	10126	808 054,8
УПВР 3.2-01-001	Озеленение участка с посадкой деревьев и кустарников	100м ²	79,8	79379	6 334 444,2
Итого:					11 853 931,488