

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

Архитектурно-строительный институт
(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства
(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Склад продовольственных товаров

Обучающийся

И.Н. Егорова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.пед.наук, доцент, Е.М. Третьякова

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

Консультанты

Д.А. Кривошеин

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

П.В. Воробьев

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

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

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

В.Н. Чайкин

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

О.А. Арефьева

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

Аннотация

Выпускная квалификационная работа на тему «Склад продовольственных товаров, расположенного в городе Ростов-на-Дону, ул. Пескова», состоит из 120 страниц пояснительной записки, в том числе 15 рисунков, 17 таблиц, 30 источников, 3 приложений и графической части, состоящей из 8 листов.

«Работа состоит из архитектурно-планировочного раздела, расчетно-конструктивного раздела и технологической карты для монтажа сэндвич-панелей.

В разделе, посвящённом организации строительства, были разработаны календарный план и генеральный план объекта для возведения надземной части комплекса.

В разделе экономика строительства рассчитывается сводный сметный расчет. В разделе, касающемся безопасности и экологии, была проведена идентификация опасных и вредных факторов, связанных с выполнением работ, а также составлен перечень мероприятий по обеспечению пожарной и экологической безопасности.»[1]

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение	9
1.4 Конструктивное решение	10
1.4.1 Фундаменты.....	10
1.4.2 Колонны	11
1.4.3 Перекрытие и покрытие	11
1.4.4 Стены и перегородки.....	13
1.4.5 Лестницы.....	13
1.4.6 Окна и двери	13
1.4.7 Полы	14
1.5 Архитектурно-художественное решение	15
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	15
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен	15
1.6.2 Теплотехнический расчет конструкции покрытия.....	17
1.7 Инженерные коммуникации здания	18
2 Расчетно-конструктивный раздел	20
2.1 Описание конструкции, принятой для расчета и конструирования.....	20
2.2 Сбор нагрузок.....	21
2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели).....	24
2.4 Определение усилий в расчетных сечениях	26
2.5 Расчет (результаты расчета) по несущей способности.....	27
3 Технология строительства.....	31
3.1 Область применения.....	31
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	32

3.2.1 Требования законченности подготовительных и предшествующих работа	32
3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий	32
3.2.3 Последовательность и методы производства работ	33
3.3 Контроль качества и приемка работ	34
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	35
3.4.1 Безопасность труда	35
3.4.2 Пожарная безопасность	36
3.4.3 Экологическая безопасность.....	36
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах.....	37
3.5.1 Выбор монтажных приспособлений	37
3.5.2 Выбор монтажных кранов.....	38
3.6 Техничко-экономические показатели.....	39
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени	39
3.6.2 График производства работ	41
3.6.3 Основные технико-экономические показатели	41
4 Организация строительства.....	43
4.1 Описание объекта проектирования.....	43
4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	44
4.3 Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях.....	44
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ.....	45
4.5 Определение требуемых затрат труда и машинного времени	46
4.6 Разработка календарного плана производства работ.....	46
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	47
4.7.1 Расчет и подбор временных зданий	47
4.7.2 Расчет площадей складов.....	48
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водоснабжения и водоотведения .	48
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	51

4.8 Проектирование строительного генерального плана.....	54
4.9 Технико-экономические показатели проекта производства работ.....	55
5 Экономика строительства	57
5.1 Пояснительная записка.....	57
5.2 Расчет стоимости проектных работ	58
5.3 Определение структуры стоимости по монтажу стальных конструкций покрытия	62
6 Безопасность и экологичность технического объекта	63
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	63
6.2 Идентификация профессиональных рисков	63
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	65
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	66
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	67
Заключение	70
Список используемой литературы и используемых источников.....	71
Приложение А Дополнения к разделу «Архитектурно-планировочному»	75
Приложение Б Дополнения к расчетно-конструктивному разделу	86
Приложение В Дополнения к разделу Организация и планирование строительства.....	89

Введение

В рамках выпускной квалификационной работы ставится цель по выполнению проекта склада продовольственных товаров, расположенного в городе Ростов-на-Дону, ул. Пескова.

Сегодня эффективное управление запасами продовольственных товаров и их правильное хранение имеют большое значение из-за усиления конкуренции на рынке. Склады являются важным звеном логистической системы, обеспечивая бесперебойное снабжение торговых точек и потребителей.

Грамотная организация складского хозяйства, оптимизация процессов и соблюдение норм хранения различных продуктов позволяют минимизировать потери от порчи, сохранить качество продукции и удовлетворить спрос покупателей. Поэтому проектирование современных складских комплексов для хранения продуктов питания с учетом их особенностей - актуальная задача для строительной отрасли.

Для успешной реализации проекта склада продовольственных товаров ставятся следующие задачи:

- «разработка объемно-планировочного и конструктивного решения здания,
- конструирование металлической стропильной фермы и ее элементов,
- составление детальной карты технологического монтажа стеновых сэндвич-панелей,
- проектирование календарного плана выполнения работ и генерального строительного плана для эффективного контроля сроков и рационального использования ресурсов,
- проведение экономического расчета,
- обеспечить безопасность и экологичность производственного комплекса, выявить опасные и вредные факторы. »[1]

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

«Район строительства – г. Ростов-на-Дону, Ростовская область.

Климатический район строительства – ШВ.

Класс и уровень ответственности здания – нормальный II.

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – В.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф5.2.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

Расчетный срок службы здания – 50 лет»[29].

«Состав грунта:

- почвенно-растительный слой – суглинок темно-серый, полутвердый (мощность слоя 0,5-1,1 м);
- суглинок легкий, пылеватый, полутвердой консистенции (мощность слоя 0,6-2,7 м);
- глина легкая, пылеватая, твердой консистенции (мощность слоя 0,5-3,9 м);
- глина легкая, пылеватая, полутвердой консистенции (мощность слоя – 1,5-10,6 м);
- песок средней крупности, средней плотности, маловлажный, однородный (мощность слоя 0,7-5,1 м);
- песок средней крупности, плотный, маловлажный, однородный (мощность слоя 3,6-6,1 м).

Преобладающее направление ветра зимой – восточное»[20].

1.2 Планировочная организация земельного участка

«Рельеф территории ровный, спланированный, без резких перепадов с абсолютной отметкой от 29,50 до 30,50 м и с небольшим общим уклоном земли на юго-запад. Отвод участка с востока, севера и запада граничит с зданиями и сооружениями различного назначения»[20], с севера – с парковкой легкового транспорта, с юга через ул. Пескова – с землями свободными от застройки, которые покрыты кустарником, деревьями и другой растительностью.

Площадь участка под строительство склада составляет 1,58 га.

Проектные уклоны спланированной территории на площадке предусмотрены в пределах от 5 до 30% на основных участках движения промышленного транспорта и до 65% на второстепенных. Отвод поверхностных вод от здания проектируемого склада продовольственных товаров предусматривается открытый по спланированной поверхности автопроездов и далее в водоотводные лотки и в систему ливневой канализации предприятия.

Территория благоустраивается асфальтобетонными покрытиями и озеленением. «Автопроезды и площадки устраиваются с 2-х слойным асфальтобетонным покрытием равнопрочными для всей территории, с бетонным бортовым камнем по кромкам»[20].

Транспортная связь проектируемого склада с источниками снабжения и сбыта осуществляется автомобильным транспортом, транспортная схема решена в увязке с существующей улично-дорожной сетью г. Ростов-на-Дону. Сеть автомобильных дорог обеспечивает подъезд пожарной техники к зданиям, сооружениям и пожарным гидрантам, расположенным на сетях водопровода, проложенных вдоль автомобильных дорог. «Временное хранение личного транспорта сотрудников предполагается на парковке легкового транспорта»[20], расположенной севернее здания склада. Общее количество мест для парковки – 13 машино-мест. Использование труда

инвалидов на территории склада не предусмотрено, поэтому машино-места для маломобильных групп населения отсутствуют.

Для обеспечения безопасности движения людей на территории предприятия запроектированы тротуары, которые находятся на расстоянии более 0,75 м от проезжей части.

1.3 Объемно-планировочное решение

«Здание склада продовольственной продукции в плане прямоугольное с размерами в осях А-И/1-19 44,0 на 105,0 м. Максимальная высота здания от уровня земли до верха парапета 11,91 м. За условную отметку 0,000 принят уровень чистого пола этажа, что соответствует абсолютной отметке»[20] 30,20.

«Технико-экономические показатели:

Площадь застройки – 5028,23 м²;

Общая площадь здания – 5574,71 м²;

В том числе, общая площадь встройки – 828,18 м²;

Строительный объем»[20] – 45964,77 м³;

Количество этажей – 1 этаж со встройкой.

«Одноэтажное здание склада в осях А-Б на отметке +4,800 имеет встройку для размещения административных помещений.»[20]

Данный склад предназначен для хранения продовольственных товаров. Складские помещения 101 и 104 – помещения с температурным режимом в «холодный период +18°С, в теплый период +33°С. Складские помещения 102 и 103 предназначены для хранения охлаждаемых продуктов с температурным режимом в холодный и теплый период»[20] -24°С.

В складских помещениях предусматривается напольное одноуровневое хранение и хранение на стеллажах в 2 уровня в охлаждаемых камерах. Планировочная схема обеспечивает беспрепятственное осуществление технологических процессов.

Входы в здание осуществляется через лестничные клетки с отм. -1,050. По оси А располагаются перегрузочные зоны, отметка уровня пола в этих зонах относительно уровня земли +1,200 м.

Доступ в здание маломобильных групп населения не предусматривается.

«Эвакуация с уровня встройки на отметке +4,800 предусматривается в лестничные клетки, расположенные в осях А/1-2, 8-9. Эвакуация с отметки 0,000 предусматривается через лестничные клетки. Их складских помещений, ИТП и зарядной эвакуация ведется через отдельные эвакуационные выходы непосредственно наружу»[16].

1.4 Конструктивное решение

«Тип здания – трехпролетное, каркасное. Здание состоит из трех деформационных блоков, разделенных температурными швами. Шаг швов составляет 33,0-36,0 м. Конструктивная система здания – смешанный трехпролетный каркас. Пространственная жесткость, устойчивость и геометрическая неизменяемость каркаса в продольном и поперечном направлениях обеспечивается жесткой заделкой колонн в столбчатые фундаменты и сплошным диском, образованным профилированным настилом и системой горизонтальных и вертикальных связей покрытия. »[19]

1.4.1 Фундаменты

«Фундаменты под железобетонные колонны приняты монолитными столбчатыми. В качестве материала фундаментов принят бетон класса В20, марки по морозостойкости – F150, марка по водонепроницаемости – W4, приготовленный на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013.

Фундаментная балка принята из бетона класса В20. Марка бетона по морозостойкости – F150. Армирование цокольных стен выполняется отдельными арматурными стержнями по ГОСТ 52544-2006»[22] с шагом 200 мм.

Под железобетонными конструкциями фундаментов предусмотрена бетонная подготовка толщиной 100 мм из бетона класса В7,5.

Для сохранности арматуры монолитных железобетонных конструкций предусматривается нанесение на поверхности столбчатых фундаментов и фундаментных балок, соприкасающиеся с грунтом, проникающей гидроизоляции Стармекс Кристалл.

Утепление фундаментных балок принято из экструдированного пенополистерола ПЕНОПЛЕКС ФАСАД, заглубленного от отметки земли на глубину промерзания грунта, равную 900 мм.

Спецификация элементов фундаментов приведена в приложении А таблице А.1. Схема расположения элементов фундаментов приведена на рисунке А.1 приложения А.

1.4.2 Колонны

«Монолитные железобетонные колонны приняты из бетона класса В25, марки по морозостойкости – F150, габаритными размерами 500×500 мм. Армирование колонн принято отдельными арматурными стержнями по ГОСТ Р 52544-2006»[28]. Железобетонные колонны среднего ряда по оси Д приняты с шагом 12,0 м, колонны по оси А, Б, И – с шагом 6,0 м.

«По торцам здания устанавливаются стальные фахверковые колонны с шагом 6,0 м из замкнутых гнутосварных профилей квадратного сечения 180×6. Для закрепления стен из сэндвич-панелей охлаждаемых камер в осях 7-11/В-Ж устраиваются стойки фахверка из замкнутых гнутосварных профилей квадратного сечения 160×6. Все стойки выполнены из стали С-245»[28].

1.4.3 Перекрытие и покрытие

Перекрытие встройки принято монолитным ребристым железобетонным из бетона класса В25, марка по морозостойкости F150. Главные балки перекрытия, расположенные по цифровым осям, принято геометрическими размерами 400×700(h) мм. Второстепенные балки перекрытия, расположенные по буквенным осям, приняты геометрическими размерами 300×400(h) мм. Толщина плиты перекрытия составляет 200 мм.

«Покрытие в осях 1-19/Б-И принято из стальных ферм с шагом 4,0 м, установленных на подстропильные 12-ти метровые фермы по средним рядам колонн и 6-ти метровые подстропильные балки по крайним рядам колонн. Покрытие в осях 1-19/А-Б принято из стальных балок с шагом 4,0 м, установленных на 6-ти метровые подстропильные балки. Опираие ферм и балок шарнирное. Непосредственно по верхним поясам стропильных ферм и балок укладывается профилированный лист. Нижние пояса стропильных ферм раскрепляются связями и распорками»[5].

«Подстропильные и стропильные балки приняты из горячекатанных двутавров по ГОСТ Р 57839-2017. Стропильные и подстропильные фермы покрытия, вертикальные и горизонтальные связи, распорки приняты из стальных гнутосварных профилей квадратного и прямоугольного сечения по ГОСТ 30245-2012»[5].

Спецификация элементов покрытия приведена в приложении А таблице А.2.

В осях 1-19/Б-И предусматривается устройство системы подвесного потолка из «трехслойных сэндвич-панелей на креплениях, которые устанавливаются на нижний пояс ферм. В осях 1-7 и 13-19 применены трехслойные сэндвич-панели с заполнением минераловатным утеплителем толщиной 150 мм, в осях 7-13 – трехслойные сэндвич-панели с заполнением PIR толщиной 150 мм. Во встройке в осях 1-19/А-Б предусматривается устройство системы подвесного потолка из трехслойных сэндвич-панелей с заполнением минераловатным утеплителем толщиной 100 на креплениях, которые устанавливаются на балки»[26].

«Кровля здания плоская, уклон 1,5% в обе стороны от оси Д обеспечивается конструктивными элементами: фермами, балками, с покрытием профнастилом, от парапета отвод вод осуществляется за счет устройства контруклонов клиновидным утеплителем. Гидроизоляционный слой – мембрана на основе ПВХ, армированная синтетической сеткой по сборной стяжке из панелей ЦСП-12 в 2 слоя»[12].

1.4.4 Стены и перегородки

«Наружные и внутренние ненесущие стены выполнены из трехслойных сэндвич-панелей в осях 1-7/А-И и 11-19/А-И – с заполнением минераловатным утеплителем 150 мм, в осях 7-11/Б-И – с заполнением PIR 150 мм. Стены лестничных клеток трехслойные сэндвич-панели с заполнением минераловатным утеплителем 150 мм.

Перегородки помещений на отм. 0,000 кирпичные армированные толщиной 120 мм. Перегородки на отм. +4,800 приняты в зависимости от назначения помещения ГКЛ-система Кнауф С112 и ГКЛ-система Кнауф С132. »[26].

1.4.5 Лестницы

«Лестничные клетки в осях 1-2 и 18-19 имеют стальной каркас на монолитных ленточных фундаментах. Марши лестниц устраиваются их стальных косоуров со сборными ступенями по серии 1.055.1-1 и монолитными площадками»[26] из бетона класса В25. Армирование площадки – стержни $\varnothing 10$ -А500С по ГОСТ Р 52544-2006 с шагом 200 мм в продольном и поперечном направлениях.

1.4.6 Окна и двери

«Заполнение оконных проемов предусматривается ПВХ витражами и окнами с одинарным стеклопакетом 4М-16-К4»[29] по ГОСТ 30674-99. Ленточное остекление высотой 1190 мм (высота панелей) из оконных блоков ПВХ, соединенных между собой силовыми элементами – фасадными соединителями.

Двери в складские помещения откатные с пределом огнестойкости EI30 с габаритами 3000×3000(h) мм, в зависимости от температурного режима делятся на технологические и холодильные (для помещений 102,103).

Стальные двери Д6 и Д7 применяются в наружных стенах с заполнением из минерального утеплителя и обшивкой стальными листами с двух сторон. Двери Д8 применяются во внутренних перегородках с обшивкой стальными листами с двух сторон. Двери для морозильных камер Д1 в наружных стенах

с облицовкой полотна сталью с полимерным покрытием, с оснащением дверной рамы электронагревательным прибором. Двери Д5 и Д6 во внутренних перегородках с двухкамерными профилями и непрозрачным заполнением полотен однослойными панелями из вспененного жесткого ПВХ. Двери Д9 – Д14 противопожарные с доводчиками. Двери откатные технологические Д15 и Д16 и двери откатные для морозильных камер Д2, Д3 применяются во внутренних перегородках из сэндвич-панелей 150 мм.

«Ворота приняты секционные с полотном типа сэндвич-панели 40 мм»[6].

Спецификация заполнения дверных и оконных проемов приведена в приложении А таблице А.3.

1.4.7 Пола

В складских помещениях (101 и 104) в осях 1-17/Б-И и 11-19/Б-И, зоне экспедиции (помещения 105-107) – применяется система пола по грунту с упрочнением верхнего слоя железобетонной плиты составом MasterTop 450. В охлаждаемых камерах (помещения 102,103) и в зонах помещений 101 и 104 в осях 7-9/А-И и 9-11/А-И система пола с защитой грунта от промерзания с финишным покрытием составом для упрочнения верхнего слоя железобетонной плиты составом MasterTop 450. В кладовой хозяйственного инвентаря (помещение 111) и гардеробе верхней одежды (помещение 112) выполнена система пола по грунту с полиуретан-цементным покрытием с высокой химической стойкостью MasterTop Ucrete MF 40 AS. В помещении для заряда аккумуляторов (помещение 108), ИТП (помещение 110) и бытовых помещениях (109, 113) запроектирована система пола по грунту с уклонообразующим слоем из цементно-песчаной стяжки, двумя слоями оклеечной гидроизоляции и финишной отделкой керамогранитной плиткой. В лестничных клетках и во встройке на отм. +4,800 финишная отделка пола выполнена в виде керамогранитной плитки на клеевом составе по слою выравнивающей цементно-песчаной стяжки. В группах бытовых помещений (207, 208, 209, 210, 211, 212) предусматривается система пола с двумя слоями

оклеечной гидроизоляции с финишной отделкой керамогранитной плиткой. Экспликация полов приведена в приложении А таблице А.4.

1.5 Архитектурно-художественное решение

«Цветовое решение склада продовольственных товаров выполнено в соответствии с общей цветовой и композиционной концепцией»[4] уже существующего здания, расположенного в непосредственной близости с проектируемым объектом. «Наружные стены выполняются из трехслойных сэндвич-панелей высотой 1190 мм с покрытием двух цветов RAL 5002 (небесно-синий) и RAL 7047 (серый). Деление фасада на цветовые области, расположение линии остекления и высота парапета связаны с кратностью размерам сэндвич-панелей»[26].

«Перегрузочные тамбуры предусматриваются с обшивкой профилированным листом с покрытием, соответствующего фасаду цвета RAL 5002 (небесно-синий). Финишная отделка цоколя предусматривается фасадной штукатуркой серого цвета»[26].

Ведомость отделки помещений приведена в приложении А таблице А.5.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Расчетные параметры наружного воздуха для г. Ростов-на-Дону, приведенные в СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» [18] и СП 50.13330.2024 «Тепловая защита зданий» [25]:

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен

Наружные стены здания представлены стеновыми сэндвич-панелями с утеплителем из минераловатной плиты плотностью 110 кг/м^3 и коэффициентом теплопроводности $0,04 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{К)}$, листы обшивки $0,5 \text{ мм}$ плотностью 9440 кг/м^3 и коэффициентом теплопроводности $58 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{К)}$.

«Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции $R_0^{\text{норм}}$, $(\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$, следует определять по формуле 1:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тп}} m_p, \quad (1)$$

где $R_0^{\text{тп}}$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $(\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$, следует принимать в зависимости от градусо-суток отопительного периода (ГСОП), $(\text{°C} \cdot \text{сут})/\text{год}$, региона строительства;
 m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства» [25].

«Градусо-сутки отопительного периода, $(\text{°C} \cdot \text{сут})/\text{год}$, определяются по формуле»[25]:

$$\begin{aligned} \text{ГСОП} &= (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot z_{\text{от}}, \\ \text{ГСОП} &= (18,0 - 0,0) \cdot 167 = 3006 (\text{°C} \cdot \text{сут})/\text{год}. \end{aligned}$$

«Для определения базового значения требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций необходимо произвести расчет с учетом ГСОП и коэффициентов, принимаемых по таблице 3 СП 50.13330.2024»[25].

$$R_0^{\text{тп}} = 0,0002 \cdot 3006 + 1,0 = 1,6012 (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}.$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \text{» [24].}$$

«Толщина слоя утеплителя из минеральной ваты в составе наружной стены из сэндвич-панели определяется по формуле»[25]:

$$\delta_2 = \left(R_0 - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_H} \right) \cdot \lambda_2,$$

$$\delta_2 = \left(1,6012 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,0005}{58} - \frac{0,0005}{58} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,04 = 0,057 \text{ м.}$$

Оптимальной толщиной утеплителя из минеральной ваты является 100 мм.

1.6.2 Теплотехнический расчет конструкции покрытия

«Основная кровля над зданием склада представлена потолком из трехслойных сэндвич-панелей»[25] и покрытием по несущим конструкциям из профнастила, сборной стяжки из ЦСП и гидроизоляционного слоя.

Состав покрытия представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав покрытия

«Наименование материала	Толщина слоя, м	Плотность материала, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности материала, Вт/(м ² ·°С) »[25].
«Профлист	0,0005	9440	58
Минераловатный утеплитель»[25]	δ_2	130	0,041
Профлист	0,0005	9440	58
Профнастил Н75-750-0,7	0,0007	7850	58
Сборная стяжка ЦСП (2 слоя)	0,024	1250	0,26
Гидроизоляционная мембрана Plastfoil F	0,0015	1250	0,3

Значение градусо-суток отопительного периода принимаем подсчитанные ранее и равные ГСОП = 3006 (°С·сут)/год.

Требуемое значение приведенного сопротивления теплопередаче покрытия кровли определяем путем интерполирования ближайших «базовых значений требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций» [24].

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{(3006-2000) \cdot (2,8-2,0)}{4000-2000} + 2,0 = 2,4024 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \text{ [24].}$$

«Толщина слоя утеплителя из минеральной ваты в составе наружной стены из сэндвич-панели определяется по формуле»[25]:

$$\delta_2 = \left(R_0 - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{\delta_5}{\lambda_5} - \frac{\delta_6}{\lambda_6} - \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) \cdot \lambda_2,$$

$$\delta_2 = \left(1,6012 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,0005}{58} - \frac{0,0005}{58} - \frac{0,0007}{58} - \frac{0,024}{0,26} - \frac{0,0015}{0,3} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,04 = 0,056 \text{ м.}$$

Оптимальной толщиной утеплителя из минеральной ваты для утепления покрытия здания в г. Ростов-на-Дону является 100 мм.

1.7 Инженерные коммуникации здания

Источником электроснабжения объекта является трансформаторная подстанция. Для осуществления питания от ТП до ГРЩ проложены две взаиморезервируемые кабельные линии 0,4 кВ выполненные кабелем. Кабели проложены в земле в траншее глубиной 900 мм с подушкой и засыпкой песком толщиной 200 мм. Для питания оборудования критичного к бесперебойности электроснабжения установлены источники бесперебойного питания.

Монтаж наружной сети противопожарного водоснабжения предусмотрен из труб ПЭ80 SDR17.6 $\varnothing 160 \times 9,5$ по ГОСТ 18599-2001. На сети предусмотрены водопроводные колодцы $\varnothing 1500$ из сборных железобетонных элементов, в которых установлена запорная арматура и пожарные гидранты. Монтаж наружной сети хозяйственно-питьевого

водоснабжения предусмотрен из стальных электросварных труб $\varnothing 76$ мм по ГОСТ 10704-91.

На сети хозяйственно-бытовой канализации предусмотрены смотровые колодцы из сборных железобетонных элементов $\varnothing 1000$ мм. Сброс стоков предусмотрен в существующую сеть хозяйственно-бытовой канализации. Монтаж сети водоотведения предусмотрен из трубы ПЭ 63 SDR17.6 $\varnothing 160$ мм «техническая» по ГОСТ 18599-2001.

Теплоснабжение склада осуществляется от существующей системы теплоснабжения. Теплоносителем в наружной тепловой сети для нужд систем отопления и вентиляции служит вода с параметрами $70-50^{\circ}\text{C}$, ГВС – от электрических накопительных бойлеров. Система теплоснабжения водяная, двухтрубная, тупиковая, трубопроводы прокладываются надземно. Для отопления складов и зон экспедиции предусмотрена система воздушного отопления рециркуляционными агрегатами воздушного отопления. Для отопления зон административных помещений, лестничных клеток и технических помещений предусмотрена система водяного отопления радиаторами и гладкотрубными секционными регистрами. Система водяного отопления радиаторами и регистрами – горизонтальная, двухтрубная.

Выводы по разделу

В архитектурно-планировочном разделе приведены объемно-планировочные, конструктивные и архитектурные решения, принимаемые для здания склада продовольственной продукции.

Был выполнен подбор необходимой толщины утеплителя, определенный по теплотехническому расчету ограждающих конструкций здания в соответствии с данными нормативных документов и характеристик материалов.

На листах графической части приведен план земельного участка, планы здания склада, разрезы, фасады и необходимые узлы.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции, принятой для расчета и конструирования

Проектируемое здание является складом, расположенным по адресу: город Ростов-на-Дону, ул. Пескова.

Здание в плане прямоугольное с размерами в осях А-И/1-19 44х205 метров. Максимальная высота здания от уровня земли до верха парапета составляет 11,910 метров.

«Одноэтажное здание склада в осях А-Б на отметке +4,800 имеет встройку для размещения административных помещений.

Конструктивная схема здания – смешанный трехпролетный каркас.

Несущие элементы здания – железобетонные колонны на столбчатых фундаментах. Несущие элементы покрытия в осях Б-И/1-19 – стальные фермы с шагом 4м, установленные на подстропильные фермы по оси Д, на подстропильные балки по осям Б, И. Несущие элементы покрытия в осях А-Б/1-19 – стальные балки с шагом 4м, установленные на подстропильные балки по осям»[26] А, Б. Перекрытие встройки монолитное ребристое железобетонное, толщина плиты перекрытия составляет 200мм.

«В дипломной работе будет производиться расчет и конструирование металлической стропильной фермы в осях Д/И по оси 5. Отметка низа фермы +7,710, верха +9,710»[21].

«Пространственная жесткость и устойчивость каркаса здания обеспечивается совместной работой ферм, колонн, балок и системы вертикальных связей между колоннами и горизонтальных связей между фермами. Узлы сопряжения между металлическими конструкциями каркаса – шарнирные, крепление колонн к фундаменту жёсткое. Вертикальные связи, соединяют колонны и обеспечивают устойчивость вертикальных элементов каркаса, устанавливаются в центре блока и в крайних пролетах. Для

обеспечения жесткости и устойчивости элементов покрытия, используется система горизонтальных связей по верхнему поясу, предотвращающая закручивание элементов фермы» [13].

«Элементы стальной фермы приняты из гнуто-замкнутого профиля квадратного сечения, выполненные из стали марки С255 и С345 по ГОСТ 27772-2015.

Поскольку возведение здания планируется в городе Ростов-на-Дону, то в соответствии с СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» снеговой район - II.

Предварительно примем следующие элементы стропильной фермы склада:

- верхний пояс (ВП) – сечение Гнз 160×6, С345;
- нижний пояс (НП) – сечение Гнз 140×6, С345;
- опорные раскосы (Р1) – сечение Гнз 100×5, С255;
- раскосы (Р2)– сечение Гнз 80×4,5, С255»[4].

2.2 Сбор нагрузок

«Нормативная снеговая нагрузка рассчитывается по формуле 2:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g ; \quad (2)$$

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;

S_g – нормативное значение веса снегового покрова на 1м^2 горизонтальной поверхности земли» [29].

По СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» [29]. $S_g = 1,0 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$ для II снегового района.

«Поскольку кровля проектируемого сооружения плоская с небольшим уклоном, не превышающим значение 30 градусов, по приложению Б СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» принимаем значение коэффициента $\mu=1$ » [29].

Так, рассчитаем значение нормативной снеговой нагрузки на кровлю склада:

$$S_0(\mu = 1) = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}.$$

В таблице 2 собраны значения нормативных и расчетных нагрузок.

Таблица 2 - Нормативные и расчетные нагрузки на 1м^2 поверхности

«Нагрузка	Нормативная нагрузка, $\text{кН}/\text{м}^2$	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, $\text{кН}/\text{м}^2$ »[21]
Постоянные			
«Стропильная ферма	3,82	1,05	4,01
Профлист Н75-750-0,7 $m=9,87 \text{ кг}/\text{м}^2$	0,099	1,05	0,104
Гидроизоляционная мембрана «PLASTFOIL Classic» $\delta=1,5 \text{ мм}$ $\rho=1,83 \text{ кг}/\text{м}^2$	0,018	1,3	0,023
Защитный слой Геотекстиль «TERRAISOL 300» $\rho=0,3 \text{ кг}/\text{м}^2$	0,003	1,3	0,004
Сборная стяжка ЦСП (2 слоя) $\delta=24 \text{ мм}$ $\rho=31,2 \text{ кг}/\text{м}^2$	0,312	1,3	0,406
Сэндвич-панель с минераловатным утеплителем $\delta=150 \text{ мм}$ $\rho=25,6 \text{ кг}/\text{м}^2$	0,256	1,3	0,333
Итого постоянная нагрузка	4,508	-	4,88
Временная нагрузка	-	-	-
Снеговая	1	1,4	1,4
Полная нагрузка	5,508	-	6,28»[21]

В таблице 2 производился расчет равномерно-распределенных нагрузок на ферму склада. Собственный вес фермы также относится к постоянным нагрузкам. Его расчет производится автоматически в программном комплексе Лира-САПР 2018 после задания всех материалов сечений конструкции и представлен в 1 загрузении.

Кроме того, по верхнему поясу стропильной конструкции, на узлы 5 и 9 действует точечная нагрузка от распорок. На нижнем поясе нагрузка затрагивает узлы 6 и 10.

Длина распорки – 4 метра. Погонный метр гнуто-замкнутого профиля квадратного сечения 80х4,5 весит 10,25 кг.

Так, можем посчитать величину постоянной нагрузки от стальной распорки в узле:

$$F_{пост} = 10,25 \cdot 4 \cdot 10^{-2} \cdot 1,05 = 0,43кН$$

Перейдем к вычислению грузовой площади фермы Ф-1 в средних узлах. Данное значение необходимо для расчета узловых нагрузок.

«Грузовая площадь узла фермы рассчитывается по формуле 3:

$$F_y^{zp} = a \cdot b, \quad (3)$$

где a – максимальный шаг ферм, м;

b – расстояние между узлами по верхнему поясу фермы, м» [27].

$$F_y^{zp} = 4 \cdot 3 = 12м^2.$$

Найдем грузовую площадь конструкции в крайних узлах:

$$F_y^{zp} = 4 \cdot 1,5 = 6м^2.$$

Расчет узловых нагрузок стропильной фермы приведен в таблице Б.1 приложения Б.

2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели)

«После сбора всех нагрузок перейдем к расчету металлической фермы Ф-1 склада продовольственных товаров в городе Ростов-на Дону. Расчет будет выполняться в программном комплексе Лира-САПР 2018»[30].

Признак схемы принимаем второй (3 степени свободы в узле), то есть расчет фермы ведется как плоской рамной системы.

Задаваемым стержням присвоен 10 тип конечного элемента – универсальный пространственный стержневой КЭ.

Конструкция должна быть закреплена в пространстве, поэтому назначим опорные связи в местах сопряжения элементов фермы с конструкциями каркаса (принято шарнирным). В узлах 1 и 13 ограничим перемещение вдоль осей OX и OZ.

После того, как были назначены все необходимые параметры, приложим рассчитанные в таблице нагрузки.

- «1 загрузка – собственный вес стропильной конструкции;
- 2 загрузка – нагрузки от металла (профлист, распорки);
- 3 загрузка – нагрузка от кровельного пирога;
- 4 загрузка – снеговая нагрузка»[30].

«Каждое загрузеие имеет свой коэффициент надежности. Так, для металлических конструкций его значение равно 1,05 (собственный вес фермы и нагрузка»[21] от профлиста, распорок), для нагрузки от кровли назначаем коэффициент 1,3, для снега – 1,4.

«Так, на рисунках 1-4 представлены схемы загрузеий от собственного веса, распорок и профлиста, пирога кровли и снега соответственно. 5 рисунок демонстрирует исходную и деформированную схемы»[21].

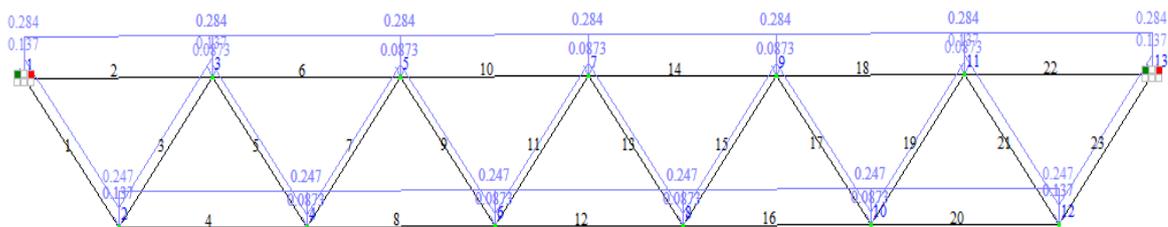


Рисунок 1 – Загрузка 1 (от собственного веса)

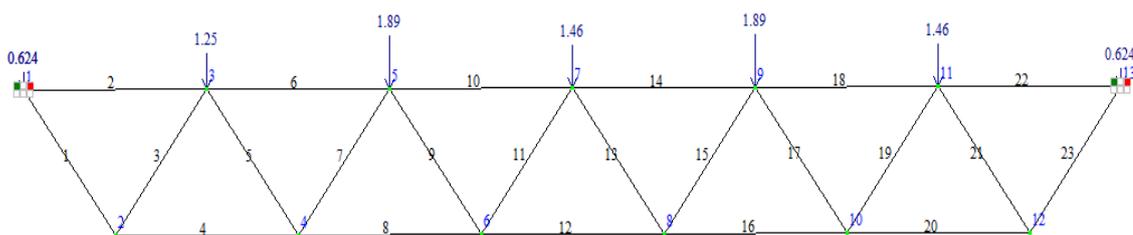


Рисунок 2 – Загрузка 2 (от стальных конструкций)

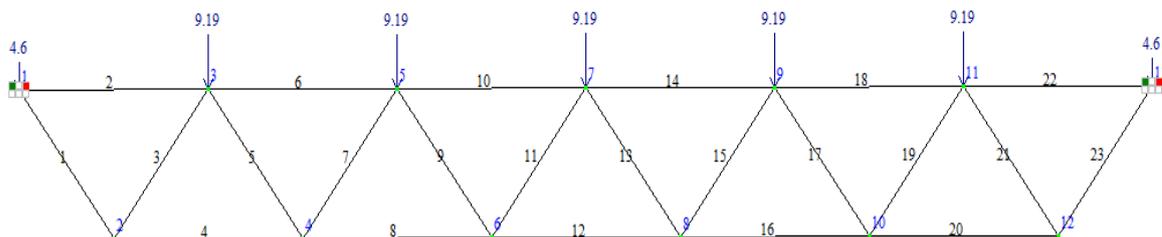


Рисунок 3 – Загрузка 3 (от пирога кровли)

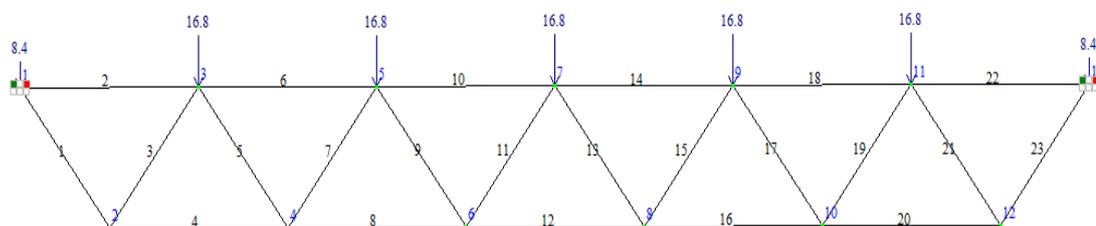


Рисунок 4 – Загрузка 4 (от снега)

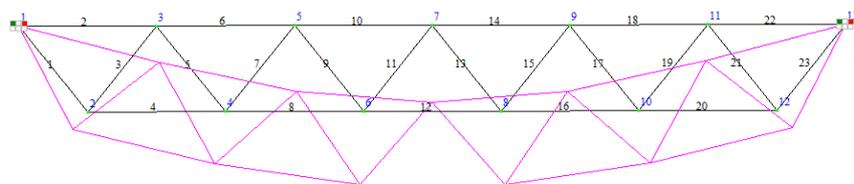


Рисунок 5 – Исходная и деформированная схемы фермы

Сечения стержней прошли проверку по группам предельных состояний и местной устойчивости.

2.4 Определение усилий в расчетных сечениях

«После того, как мы создали исходную схему, назначили материалы и жесткости, а также приложили все нагрузки, можем переходить непосредственно к расчету конструкции. На рисунках 6 представлена мозаика усилий N. Результаты испытаний сечений по предельным состояниям и местной устойчивости (МУ) представлены на рисунках 7-9»[21].

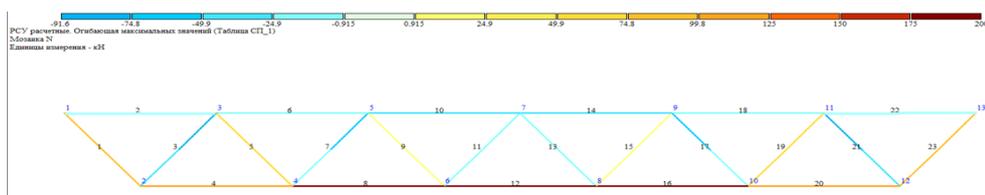


Рисунок 6 – Мозаика усилия N

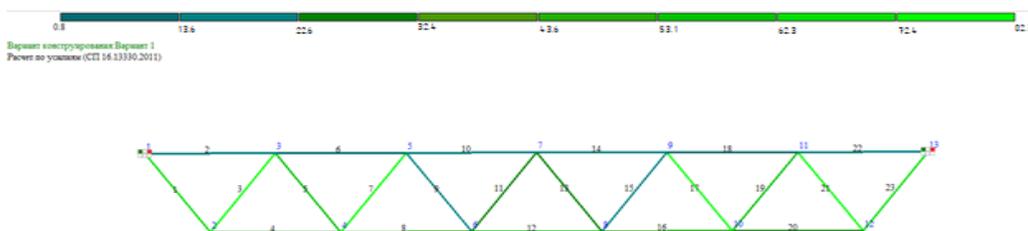


Рисунок 7 – Мозаика результатов проверки назначенных сечений по первой группе предельных состояний

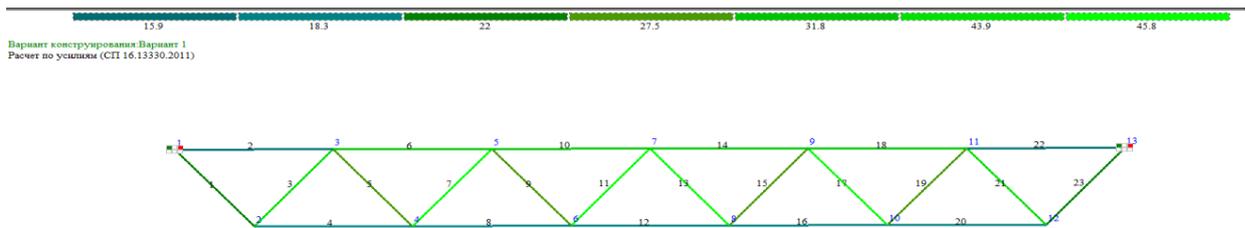


Рисунок 8 – Мозаика результатов проверки назначенных сечений по второй группе предельных состояний

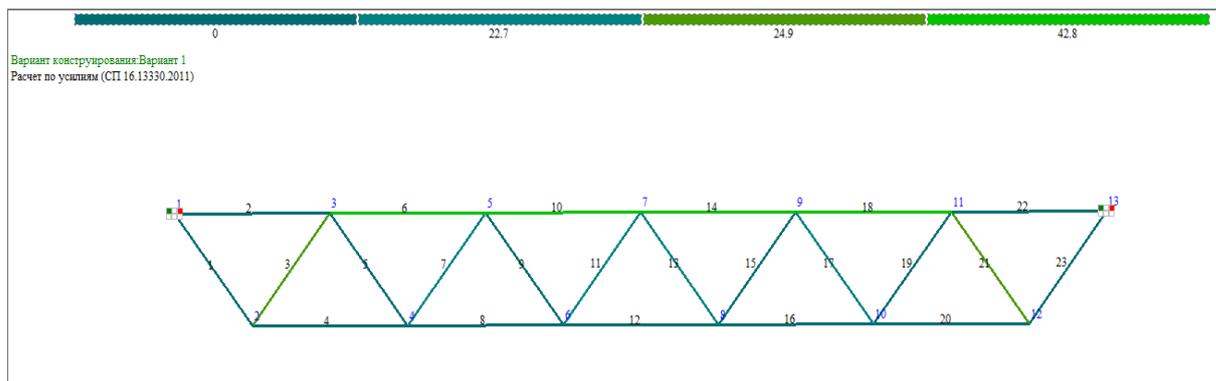


Рисунок 9 – Мозаика результатов проверки назначенных сечений по местной устойчивости

2.5 Расчет (результаты расчета) по несущей способности

«По результатам проверки по первой группе предельных состояний – по несущей способности (прочность и устойчивость), видно, что при данных сечениях она используется на 82%.

В связи с этим, видно, что назначенные сечения стропильной конструкции склада продовольственных товаров проходят испытания на прочность и устойчивость. Таким образом»[23], принимаем их как основные.

Последний этап – «расчет узлов и проверка на прочность. Расчетные схемы узлов представлены на рисунках 10-12»[21].

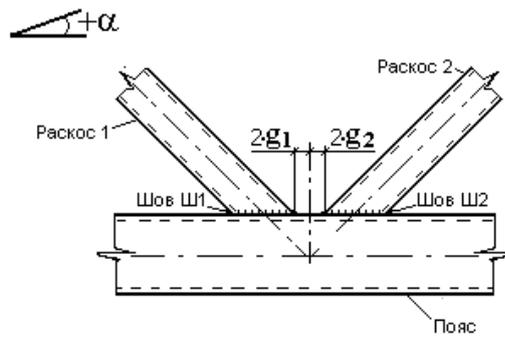


Рисунок 10 – Расчетная схема узла 4

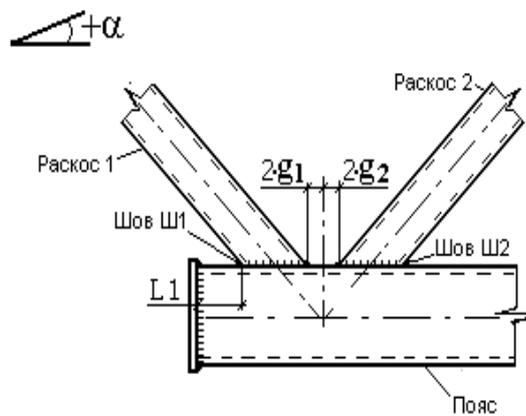


Рисунок 11 – Расчетная схема узла 2

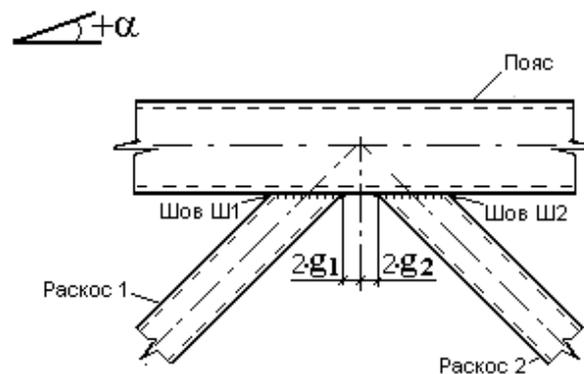


Рисунок 12 – Расчетная схема узла 3

Произведем расчет сварных швов узла 3. Так, раскосы примыкают к «верхнему поясу фермы размерами 160x6 под углом 45 градусов. Катет шва

для крепления раскосов к ВП рассчитывают на усилие в раскосе N по приближенной формуле 4»[21]:

$$k_f = \frac{N}{0,85 \cdot \beta_f \cdot l_w \cdot f_{wf} \cdot \gamma_c}, \quad (4)$$

где N – усилие в раскосе, кН;

0,85 – коэффициент условия работы сварного шва;

l_w – длина шва, определяемая по формуле 5:

$$l_w = a + b + 3\sqrt{a^2 + b^2}, \quad (5)$$

где $a = \frac{d}{2 \sin a}$; $b = \frac{d}{2}$,

Произведем расчет для первого и второго шва Ш1 и Ш2:

$$a_1 = \frac{8}{2 \cdot 0,7} = 5,7 \text{ см}; b_1 = \frac{16}{2} = 8 \text{ см},$$

$$a_2 = \frac{10}{2 \cdot 0,7} = 7,2 \text{ см}; b_2 = \frac{16}{2} = 8 \text{ см}.$$

Длина шва:

$$l_{w1} = 5,7 + 8 + 3\sqrt{5,7^2 + 8^2} = 43,16 \text{ см},$$

$$l_{w2} = 7,2 + 8 + 3\sqrt{7,2^2 + 8^2} = 47,5 \text{ см}.$$

Катет шва:

$$k_{f1} = \frac{59 \cdot 10}{0,85 \cdot 0,9 \cdot 43,5 \cdot 180 \cdot 1} = 0,1 \text{ см},$$

$$k_{f2} = \frac{86 \cdot 10}{0,85 \cdot 0,9 \cdot 47,5 \cdot 180 \cdot 1} = 0,13 \text{ см}.$$

Таким образом, принимаем $k_{f1} = k_{f2} = 4$ мм.

«Исходные данные к расчету узлов 4, 2, 3 приведены в таблицах Б.1-Б.3 приложения Б соответственно. Результаты подбора узлов представлены в таблицах Б.4-Б.6»[21].

Выводы по разделу

Так, в расчетно-конструктивном разделе ВКР была рассчитана и законструирована стропильная ферма длиной 18 метров.

Расчет производился исходя из требований СП 20.13300.2016 «Нагрузки и воздействия» и СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции».

Проверки расчетных сечений по 1, 2 предельным состояниям и на местную устойчивость пройдены с небольшим запасом.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта основывается на монтаж стеновых панелей проекта склада продовольственных товаров, расположенного в городе Ростов-на-Дону, ул. Пескова.

Под железобетонными конструкциями фундаментов предусмотрена бетонная подготовка толщиной 100 мм из бетона класса В7,5.

Для сохранности арматуры монолитных железобетонных конструкций предусматривается нанесение на поверхности столбчатых фундаментов и фундаментных балок, соприкасающиеся с грунтом, проникающей гидроизоляции Стармекс Кристалл.

Утепление фундаментных балок принято из экструдированного пенополистерола ПЕНОПЛЕКС ФАСАД, заглубленного от отметки земли на глубину промерзания грунта, равную 900 мм.

Состав грунта:

- почвенно-растительный слой – суглинок темно-серый, полутвердый (мощность слоя 0,5-1,1 м);
- суглинок легкий, пылеватый, полутвердой консистенции (мощность слоя 0,6-2,7 м);
- глина легкая, пылеватая, твердой консистенции (мощность слоя 0,5-3,9 м);
- глина легкая, пылеватая, полутвердой консистенции (мощность слоя – 1,5-10,6 м);
- песок средней крупности, средней плотности, маловлажный, однородный (мощность слоя 0,7-5,1 м);
- песок средней крупности, плотный, маловлажный, однородный (мощность слоя 3,6-6,1 м).

Работы ведутся краном – стреловой кран РДК-250 со стрелой 22,5 м.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных и предшествующих работ

«До начала монтажа панелей должны быть полностью закончены следующие работы:

- проверено качество панелей, их размеры и расположение закладных деталей;
- произведена точная разбивка мест установки панелей в продольно и поперечном направлениях, а также по высоте;
- нанесены риски, определено положение вертикальных швов и плоскостей панелей. Риски наносятся карандашом или маркером;
- на каждом этаже здания закреплен монтажный горизонт;
- устроены временные подъездные дороги для автотранспорта и подготовлены площадки для складирования панелей и работы крана;
- панели перевезены и соскладированы в кассеты в пределах монтажной зоны крана;
- в зону монтажа доставлены сварочный аппарат, металлические крепления, а также необходимые монтажные средства, приспособления и инструменты.»[1].

3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

Стеновые панели – это востребованный строительный материал, широко применяемый при возведении зданий и сооружений.

Конструкция панелей трехслойна: два наружных облицовочных слоя и внутренний слой теплоизоляции.

Планирование объемов работ начинается с разработки проектной документации, где определяются размеры и количество необходимых панелей, а также выбираются типы крепежных элементов и технология монтажа. Объемы работы занесены в таблице 3.

Таблица 3 – Спецификация сборных конструкций

Наименование	Марка	Количество	Размер элемента			Площадь одного элемента, м ²	Масса одного элемента, Т
			длина	ширина	толщина		
Стеновая сэндвич-панель	ТСП-Z 150 MB	920 шт.	6000	1190	150	7,14	0.024•6•1,19=0.17

Расход материалов включает в себя не только сами панели, но и крепежные элементы, герметики и теплоизоляционные материалы.

Изделия, используемые для монтажа стеновых панелей, должны соответствовать всем требованиям безопасности и качества. Это могут быть как стандартные элементы (крепеж, герметики), так и специальные устройства (подъемные механизмы для тяжелых панелей).

Выбор качественных изделий напрямую влияет на долговечность и надежность конструкции.

3.2.3 Последовательность и методы производства работ

«Разгрузку и складирование панелей на приобъектном складе производят пакетами в стопки. В стопке должно быть такое количество панелей, которое необходимо для монтажа их между двумя колоннами на всю высоту здания. Располагают стопки таким образом, чтобы кран с монтажной стоянкой мог устанавливать их в проектное положение без изменения вылета стрелы. Организация места работы можно увидеть на рисунке 13» [22].

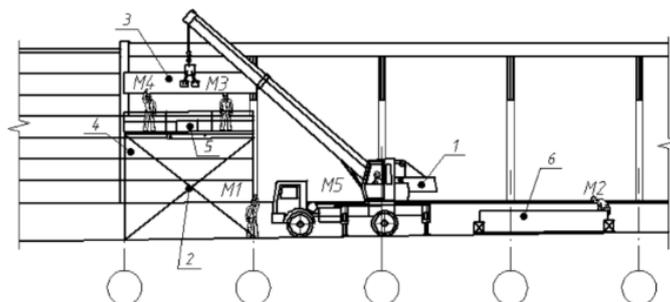


Рисунок 13 – Организация места работы

«Установку панелей наружных стен следует производить, опирая их на выверенные относительно монтажного горизонта маяки - деревянные дощечки, толщина которых может меняться в зависимости от результатов нивелирной съемки монтажного горизонта, но в среднем должна составлять 12 мм» [2].

Схема механического захвата показана на рисунке 14.

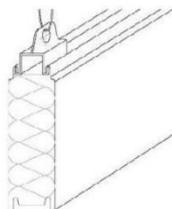


Рисунок 14 – Схема механического захвата, устанавливаемого в замок панели (при горизонтальном монтаже)

«По окончании строповки звеньевой подает команду машинисту крана поднять панель на 20+30 см. После проверки надежности строповки панель перемещают к месту монтажа. Положение панели в пространстве при ее подъеме монтажники регулируют с помощью оттяжек. На высоте 15+20 см от монтажной отметки монтажники принимают панель и направляют ее на место установки» [2].

3.3 Контроль качества и приемка работ

Контроль качества осуществляется в соответствии с требованиями: ГОСТ 26433.2-94 «Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений» [10].

«Панели, поступающие на объект, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов, технических условий на их изготовление и рабочих чертежей» [2].

«Входной контроль поступающих панелей осуществляется внешним осмотром и путем проверки их основных геометрических размеров, отсутствия повреждений лицевой поверхности панелей» [2].

«По окончании монтажа панелей производится приемочный контроль выполненных работ, при котором проверяющим представляется следующая документация: – журнал работ по монтажу строительных конструкций; – акты освидетельствования скрытых работ; – акты промежуточной приемки смонтированных панелей; – исполнительные схемы инструментальной проверки смонтированных панелей; – паспорта на панели» [2].

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.4.1 Безопасность труда

«Монтажные работы следует вести только при наличии проекта производства работ, технологических карт или монтажных схем. При отсутствии указанных документов монтажные работы вести запрещается» [2].

«Монтаж панелей должны проводить монтажники, прошедшие специальное обучение и ознакомленные со спецификой монтажа конструкций. Работы по монтажу конструкций разрешается производить только исправным инструментом, при соблюдении условий его эксплуатации» [2].

«На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц» [8].

«В процессе монтажа конструкций зданий или сооружений монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания» [8].

«При выполнении монтажа ограждающих панелей необходимо применять предохранительный пояс совместно со страховочным приспособлением» [8].

«До начала выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена сигналами между лицом, руководящим монтажом, и

машинистом. Все сигналы подаются только одним лицом (бригадиром, звеньевым, такелажником-стропальщиком), кроме сигнала "Стоп", который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность» [8].

3.4.2 Пожарная безопасность

При монтаже сэндвич-панелей необходимо соблюдать следующие правила пожарной безопасности.

- строго следовать инструкциям производителя по монтажу и использованию сэндвич-панелей.
- использовать только сертифицированные негорючие или трудногорючие материалы.
- обеспечить достаточные зазоры и проходы между панелями для предотвращения распространения огня.
- не допускать перегрева панелей при монтаже и эксплуатации.
- оборудовать здание системами пожарной сигнализации и средствами пожаротушения.
- проводить регулярные осмотры и техническое обслуживание панелей для выявления повреждений и дефектов.
- соблюдать правила пожарной безопасности при проведении огневых и сварочных работ вблизи сэндвич-панелей.

3.4.3 Экологическая безопасность

Требования экологической безопасности основываются на Федеральном законе от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», ГОСТ Р54906-2012 «Экологически ориентированное проектирование».

Для обеспечения экологической безопасности при монтаже сэндвич-панелей необходимо соблюдать следующие меры.

- использовать панели, изготовленные из экологически чистых материалов без вредных примесей.
- применять герметики, клеи и другие вспомогательные материалы, не содержащие токсичных веществ.

- обеспечить надлежащую вентиляцию на рабочем месте для предотвращения скопления вредных паров.
- утилизировать отходы и упаковку в соответствии с экологическими нормами.
- соблюдать правила техники безопасности и использовать средства индивидуальной защиты для рабочих.
- минимизировать шумовое загрязнение при монтажных работах.

Строгое следование этим мерам позволит свести к минимуму негативное воздействие на окружающую среду и обеспечить безопасность для рабочих и населения.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

3.5.1 Выбор монтажных приспособлений

Перемещение стеновых панелей осуществляется Четырехветвевой строп 4СК—3,2. Ведомость грузозахватных приспособлений приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность ,т	Масса , т	Высота приспособления,м
Четырехветвевой строп 4СК-3,2-4	Разгрузка материалов		3,2	0,14	4,0

«Панели стен монтируются участками между клонами на всю высоту здания. Монтаж выполняет звено из четырех монтажников. Двое монтажников (М1 и М2) находятся на земле и выполняют все подготовительные работы.

Двое других (М3 и М4) находятся на монтажном горизонте, устанавливаются и закрепляются панели. В качестве рабочих мест монтажников используются автогидроподъемники и строительные леса. » [19]

3.5.2 Выбор монтажных кранов

Подбор крана выполняется по основным параметрам: (грузоподъемность, вылет, высота подъема крюка).

Грузовая характеристика приведена на рисунке 15.

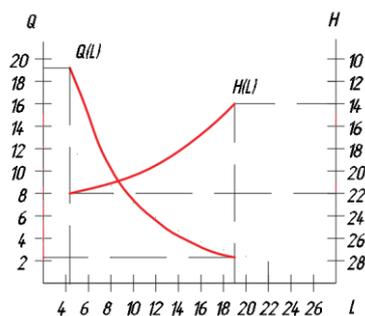


Рисунок 15 – Грузовысотная характеристика крана РДК-250 со стрелой 22,5 м

Высота подъема крюка определяется по формуле 6:

$$H_{кр} = h_0 + h_з + h_{эл} + h_c, \quad (6)$$

где « h_0 – расстояние от уровня стоянки крана до опорного элемента на верхнем монтажном горизонте, м;

$h_з$ – безопасное расстояние от низа перемещаемого груза до наиболее выступающей по вертикали частей здания, м;

$h_{эл}$ – высота монтируемого (перемещаемого) элемента в положении подъема, м;

h_c – высота строповочного устройства, м» [3].

$$H_{кр} = 10,71 + 1,0 + 2,4 + 1,8 = 15,91 \text{ м.}$$

Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту 7:

$$tg\alpha = \frac{2(h_{ст}+h_{п})}{b_1+2S}, \quad (7)$$

где « $h_{ст}$ – высота строповки, м;

$h_{п}$ – длина грузового полиспаста крана;

b_1 – длина или ширина сборного элемента, м;

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы или от края элемента до оси стрелы» [3].

$$tg\alpha = \frac{2(4,0 + 4,0)}{6,0 + 2 \cdot 1,5} = 1,78.$$

Длина стрелы без гуська:

$$L_c = \frac{H_{кр}+h_{п}-h_c}{\sin \alpha},$$
$$L_c = \frac{15,91 + 4,0 - 4,0}{0,87} = 18,3 \text{ м.}$$

Вылет крюка для крана со стрелой без гуська:

$$L_k = L_c \cdot \cos\alpha + d,$$
$$L_k = 18,3 \cdot 0,48 + 1,5 = 10,28 \text{ м.}$$

Полученным значениям параметров крана соответствует стреловой самоходный кран РДК-250 со стрелой 22,5 м.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Данные по затрат труда и машинного времени представлены в таблице 5 , при заполнении таблицы был использован сборник «ГЭСН-2020» [8] .

«Трудоемкость определяется по формуле 8:

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

где V – объем работ, м³ /м² /шт;

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

8 – количество часов в смене»[9].

«Монтаж стеновых сэндвич-панелей:

$$T_{р1} = \frac{13,54 \cdot 152,0}{8} = 630,23 \text{ чел-ч.},$$

$$T_{рм1} = \frac{13,54 \cdot 36,14}{8} = 149,85 \text{ маш-ч.} \text{ »}[9].$$

Таблица 5 - калькуляция затрат труда и машинного времени

«Наименование технологического процесса и его операций	Объем работ	Норма времени рабочих, чел.-ч	Норма времени машин, маш.-ч	Затраты труда рабочих, чел.-ч	Затраты времени машин, маш.-ч
Монтаж стеновых сэндвич-панелей	33,17	152,0	36,14	630,23	149,85»[9].

Процесс калькуляции затрата труда включает в себя следующие шаги:

- определение стоимости часа работы сотрудника. для этого необходимо учитывать заработную плату работника, налоги, отчисления на социальные нужды, а также дополнительные расходы на его содержание (например, амортизация оборудования, страхование);
- определение стоимости часа машинного времени. это включает в себя расходы на обслуживание и ремонт оборудования, затраты на энергопотребление, амортизацию машин и техники;

- оценка времени, необходимого для выполнения конкретной работы или производства товара. это позволит определить общие затраты на труд и машинное время;
- подсчет общей стоимости работы или производства, учитывая, как затраты на труд, так и на машинное время.

3.6.2 График производства работ

«Для составления графика применяют нормативные затраты времени работ машин и трудозатраты монтажников по формуле 9»[9]:

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k} \quad (9)$$

где « T_p – трудоемкость, чел-см (маш-см);

n – количество смен, см;

k – количество человек в смене, чел.» [18].

«Монтаж сэндвич-панелей:

$$\Pi_1 = \frac{630,23}{8} = 63 \text{ дней}$$

График движения рабочих показан на листе 6 ВКР»[9].

3.6.3 Основные технико-экономические показатели

Выполненные расчеты приведены в таблице графической части.

«По технологической карте рассчитаны технико-экономические показатели:

- затраты труда рабочих: 630,23 чел-см.;
- затраты труда машин: 149,85 маш-см.;
- максимальное количество рабочих: 8 чел;
- минимальное количество рабочих: 8 чел;
- продолжительность производства работ: 63 дней» [18].

Вывод по разделу

В данном разделе была разработана технологическая карта по сборке стеновых сэндвич-панелей здания «Склада продовольственных товаров».

Так же была описана технологическая последовательность, исходя из расчетов подобран стреловой кран РДК-250 по основным техническим параметрам- высоте подъема крюка крана, грузоподъемности и вылету стрелы, определены продольная и поперечная привязки крана, подобраны грузозахватные приспособления.

4 Организация строительства

4.1 Описание объекта проектирования

Склад продовольственных товаров расположен в г. Ростов-на-Дону, Ростовская область.

Состав грунта на площадке строительства сложен легкими суглинками, легкими глинами и песком средней крупности. «Нормативная глубина промерзания грунта – 0,65 м. Рельеф территории ровный, без резких перепадов высот с небольшим уклоном на юго-запад. »[26].

«Колонны в здании монолитные железобетонные, по торцам здания»[19]. для крепления стеновых сэндвич-панелей монтируются стальные фахверковые колонны с шагом 6,0 м.

Под железобетонными конструкциями фундаментов предусмотрена бетонная подготовка толщиной 100 мм из бетона класса В7,5.

Для сохранности арматуры монолитных железобетонных конструкций предусматривается нанесение на поверхности столбчатых фундаментов и фундаментных балок, соприкасающиеся с грунтом, проникающей гидроизоляции Стармекс Кристалл.

Утепление фундаментных балок принято из экструдированного пенополистерола ПЕНОПЛЕКС ФАСАД, заглубленного от отметки земли на глубину промерзания грунта, равную 900 мм.

Перекрытие встройки принято монолитным ребристым железобетонным толщиной 200 мм, которое опирается на главные и второстепенные монолитные железобетонные балки перекрытия.

Кровля в здании плоская, отвод «вод осуществляется путем устройства контруклонов клиновидным утеплителем, гидроизоляционный слой – мембрана на основе ПВХ, армированная синтетической сеткой по сборной стяжке из панелей ЦСП-12 в 2 слоя»[12].

В складских помещениях (101 и 104) в осях 1-17/Б-И и 11-19/Б-И, зоне экспедиции (помещения 105-107) – применяется система пола по грунту с упрочнением верхнего слоя железобетонной плиты составом MasterTop 450.

4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Объемы строительно-монтажных работ определяются в соответствии с технологической последовательностью производства работ при строительстве по архитектурно-строительным чертежам, спецификациям, ведомостям. Работы подсчитываются последовательно: подготовительные работы, земляные работы, работы по устройству надземной части здания, устройство полов, заполнение проемов в стенах, отделочные работы, работы по благоустройству территории, а также электромонтажные и санитарно-технические работы, неучтенные работы. Единицы измерения каждого вида работ берутся из сборников Государственных элементных сметных норм»[7].

Ведомость объемов работ приведена в таблице В.1 приложения В.

4.3 Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях

«Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях подсчитывается после определения объемов работ. Подсчет необходимого количества материальных ресурсов ведется на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов. При определении норм расхода, веса того или иного изделия, объемного веса материала пользуются справочниками» [9].

Ведомость потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях приведена в таблице В.2 приложения В.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

«Выбор крана приведен в разделе 3 «Технология строительства».

Подбор строительных машин и механизмов для производства работ осуществляется на основании требуемых параметров. Для грузоподъемного крана параметрами для подбора являются грузоподъемность, вылет стрелы и высота подъема крюка»[1] крана. Для таких параметров необходимо подобрать самый тяжелый, самый удаленный по горизонтали и по вертикали элемент, монтируемый грузоподъемным краном при строительстве. Подбор грузозахватных приспособлений для таких элементов сведен в таблицу В.3 приложения В.

«Для разработки грунта в траншеях подбирается экскаватор с обратной лопатой.

Высота отвала определяется по формуле 10»[1]:

$$H_{\text{отв}} = \sqrt{A_{\text{н}} \cdot h_{\text{тр}} \cdot k_{\text{р}}}, \quad (10)$$

где « $k_{\text{р}}$ – коэффициент разрыхления грунта;

$A_{\text{н}}$ – ширина траншеи по низу;

$h_{\text{тр}}$ – глубина траншеи»[1].

$$H_{\text{отв}} = \sqrt{4,0 \cdot 2,8 \cdot 1,05} = 3,43 \text{ м.}$$

«Радиус копания экскаватора по формуле 11:

$$R = \frac{A_{\text{в}}}{2} + c + H_{\text{отв}}, \quad (11)$$

где $A_{\text{в}}$ – ширина траншеи по верху;

c – безопасное расстояние от откоса до отвала»[1].

$$R = \frac{6,8}{2} + 1,0 + 3,43 = 7,83 \text{ м.}$$

По результатам расчета подбираем экскаватор с обратной лопатой ЭО-10011А. Для планировочных работ на строительной площадке примем бульдозер ДЗ-39. Для выполнения остальных работ на строительной площадке применяются механизмы и оборудования, перечень которых приведен в таблице В.4 приложения В.

4.5 Определение требуемых затрат труда и машинного времени

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по сборникам Государственных элементных сметных норм. Нормы времени в ГЭСН приводятся в чел.-ч и маш.-ч.» [8].

«Трудоемкость отдельного вида работ определяется рассчитывается по формуле 12:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (12)$$

где V – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [8].

Ведомость затрат труда и машинного времени приведена в таблице В.5 приложения В.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Для определения сроков строительства объекта необходимо подобрать соответствующий ему объект из СНиП 1.04.03-85* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть 2» [26]. Для определения продолжительности строительства принимаем аналогичный объект – «Склад продовольственных товаров» со складской площадью 2,5 тыс. м² и продолжительностью 9 месяцев

и 5 тыс. м² и продолжительностью 12 месяцев. Строящийся склад продовольственных товаров имеет складскую площадь 4501,58 м².

Продолжительность строительства на единицу прироста объема:

$$\frac{12-9}{5000-2500} = 0,0012 \text{ мес.};$$

«Прирост общего объема»[9]:

$$4501,58 - 2500 = 2001,58 \text{ м}^2.;$$

$$T_1 = 0,0012 \cdot 2001,58 + 9 = 11,4 \approx 12 \text{ месяцев.}$$

«Продолжительность строительства с учетом интерполяции составляет 12 месяцев»[9].

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Временные здания необходимы для обеспечения производственных и хозяйственно-бытовых нужд на стройплощадке. По своему назначению временные здания подразделяются на: производственные, административные, санитарно-бытовые и складские» [9].

Так как склад продовольственных товаров является объектом промышленного строительства, а «максимальное количество рабочих по календарному графику составляет 48 человек, то численность ИТР – $0,11 \cdot 48 \approx 6$ чел., служащих – $0,036 \cdot 48 \approx 2$ чел., МОП – $0,015 \cdot 48 \approx 1$ чел.»[9].

«Общее количество рабочих»[9]:

$$N_{\text{общ}} = 48 + 6 + 2 + 1 = 57 \text{ чел.}$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке»[9]:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}}$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 57 \approx 60 \text{ чел.}$$

«По полученным данным по составу персонала и рабочих составляется ведомость временных зданий, представленная в таблице В.6 приложения В. Она показывает необходимую площадь и тип бытовки, а также численность персонала, на которую она рассчитана»[9].

4.7.2 Расчет площадей складов

«Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций. Монтаж конструкций предпочтительнее вести с учетом запаса и складирования изделий и материалов на складской площадке, чтобы обеспечить своевременность начала их монтажа по календарному графику.

Площадки складирования материалов подразделяются на открытые и закрытый склады и навесы. Выбор типа склада для хранения материала или изделия определяется в зависимости от условий его хранения. Площадь складов зависит от норматива складирования, коэффициентов проходов и проездов и коэффициента неравномерности поступления изделий на складские площадки.»[9]

Ведомость потребности в складах приведена в таблице В.7 приложения В.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водоснабжения и водоотведения

«Временное водоснабжение на стройплощадке предназначено для обеспечения строительства производственными, хозяйственно-бытовыми и противопожарными нуждами. Для проектирования временного водоснабжения на строительном генеральном плане необходимо:

- определить расход воды;

- выбрать источник водоснабжения или точку подключения;
- рассчитать диаметр трубопроводов водоснабжения и канализации;
- запроектировать временные сети водоснабжения и канализации»[9].

Для «определения расхода воды на производственные нужды по календарному графику определяется процесс, требующий максимального водопотребления. Затем вычисляется расход воды с учетом типа процесса, сроков работ по нему, объема работ и коэффициентов по формуле 13:»[9]

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{н}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \quad (13)$$

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

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

$n_{\text{н}}$ – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воды, определяемый по формуле 14:

$$n_{\text{н}} = \frac{V}{t_{\text{дн}} \cdot n_{\text{см}}}; \quad (14)$$

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

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену» [9].

«Для определения максимального расхода необходимо сравнить три процесса: приготовление и укладка бетона при устройстве монолитных столбчатых фундаментов»[22], поливка кирпича при кладке перегородок из кирпича и устройство бетонных полов при устройстве бетонной плиты.

$$n_{\text{н.фунд.}} = \frac{267,79}{12 \cdot 2} = 11,16 \text{ м}^3,$$

$$Q_{\text{пр.фунд.}} = \frac{1,3 \cdot 250 \cdot 11,16 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,19 \frac{\text{л}}{\text{сек}},$$

$$n_{\text{н.кирп.}} = \frac{19,34}{6 \cdot 1} = 3,23 \text{ м}^3,$$

$$Q_{\text{пр.фунд.}} = \frac{1,3 \cdot 150 \cdot 3,23 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,03 \frac{\text{л}}{\text{сек.}}$$

$$n_{\text{н.бет.п.}} = \frac{4658,45}{10 \cdot 2} = 232,92 \text{ м}^2,$$

$$Q_{\text{пр.фунд.}} = \frac{1,3 \cdot 30 \cdot 232,92 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,47 \frac{\text{л}}{\text{сек.}}$$

По расчетам процессом, «требующим максимальный расход воды на свое приготовление, является устройство бетонных полов с расходом 0,47 л/сек.

Для определения расхода воды на хозяйственно-бытовые нужды требуется по календарному графику определить смену, где занято максимальное количество рабочих по формуле 15»[9]:

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

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

q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего;

n_p – максимальное число работающих в смену;

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

t_d – продолжительность пользования душем;

n_d – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену» [9].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 60 \cdot 3,0}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 48}{60 \cdot 45} = 1,05 \text{ л/сек.}$$

«Для определения расхода воды на противопожарные нужды в соответствии с СП 8.13130.2020 необходимо определить «назначение здания, его объем и класс функциональной пожарной опасности». Для здания объемом 45964,77 м³ и классом функциональной пожарной опасности – Ф5.2, степенью огнестойкости – II, классом конструктивной пожарной опасности – С0,

категорией здания по взрывопожарной и пожарной опасности - В расход воды на наружное пожаротушение составляет 20 л/сек. »[9].

«Необходимый суммарный расход воды в сутки наибольшего водопотребления» [9]:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}.$$
$$Q_{\text{общ}} = 0,47 + 1,05 + 20,0 = 21,52 \text{ л/сек.}$$

Диаметр временного водопровода на строительной площадке:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 21,52}{3,14 \cdot 1,5}} = 135,19 \text{ мм.}$$

Таким образом, округляя значение в большую сторону примем диаметр водопровода 150 мм.

Диаметр временной канализации:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot 150 = 210 \text{ мм.}$$

Трубопровод временного водоснабжения имеет диаметр 210 мм.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Проектирование и организацию электроснабжения строительной площадки начинают с определения ее расчетной нагрузки, то есть величины необходимой электрической мощности трансформаторной подстанции» [9].

«Для определения потребляемой энергии составляются ведомости мощности силовых потребителей, наружного и внутреннего освещения»[9].

Ведомость установленной мощности силовых потребителей представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Кран»[9]	шт.	74	1	74
Бетононасос	шт.	65	1	65
Вибротрамбовка	шт.	1,7	1	1,7
Ручная трамбовка	шт.	0,35	2	0,7
Трансформатор сварочный	шт.	16,4	1	16,4
Итого:				157,8

Мощность силовых потребителей:

$$\sum \frac{k_{1c} P_c}{\cos \varphi} = \frac{0,6 \cdot 74}{0,5} + \frac{0,3 \cdot 65}{0,75} + \frac{0,1 \cdot 1,7}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 0,7}{0,4} + \frac{0,3 \cdot 16,4}{0,4} = 127,7 \text{ кВт.}$$

Мощность силовых потребителей уменьшилась с 157,8 кВт до 127,7 кВт.

Потребная мощность наружного освещения приведена в таблице 7, а . внутреннего освещения в таблице 8.

Таблица 7 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребитель электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Площадь территории строительства	1000 м ²	0,4	2,0	18,014	7,206
Открытые склады	1000 м ²	1,2	10,0	0,0722	0,087
Проходы и проезды	км	3,5	2,0	0,51	1,785
-	-	-	-	Итого	9,078»[9]

Таблица 8 – Потребная мощность внутреннего освещения

«Потребитель электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	2	3	4	5	6
Прорабская	100 м ²	1,5	75,0	0,178	0,267

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6
Диспетчерская	100 м ²	1,5	75,0	0,21	0,315
Гардеробная	100 м ²	1,0	50,0	0,48	0,48
Душевая	100 м ²	1,0	50,0	0,24	0,24
Туалет	100 м ²	0,8	50,0	0,143	0,114
Проходная	100 м ²	1,0	50,0	0,12	0,12
Закрытые склады	1000 м ²	1,2	15,0	0,055	0,066
Итого					1,602»[9]

Необходимая суммарная установленная мощность электроприемников с учетом коэффициентов:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} P_c}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} P_{ов} + \sum k_{4c} P_{он} \right) = 1,05(127,7 + 0,8 \cdot 1,602 + 1,0 \cdot 9,078) = 144,96 \text{ кВт.}$$

Потребная мощность трансформаторной подстанции:

$$P_{тр} = 0,8 \cdot 144,96 = 115,97 \text{ кВт.}$$

Рассчитанной мощности трансформаторной подстанции соответствует трансформаторная подстанция типа СКТП-180/10/6/0,4 с мощностью 180кВа с полуоткрытой конструкцией.

«Освещение строительной площадки осуществляется путем установки прожекторов, количество которых определяется по формуле 16»[9]:

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \quad (16)$$

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

S – величина площадки, подлежащей освещению, м²;

E – освещенность, лк;

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт» [9].

$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 18013,97}{1000} = 14,41.$$

Подбираем прожектора ПЗС-35 с мощностью лампы 1000 Вт, количество осветителей 15 штук.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

«Объектный строительных генеральный план проектируется на весь период строительства объекта и показывает расположение элементов строительной площадки»[20], направления движения строительных машин, радиусы действия кранов.

«Строительная площадка по периметру имеет ограждение высотой 2,0 м с защитным козырьком. Въезд на стройплощадку ведется через пару ворот шириной 8,0 метров. На территории около въездов установлены временные проходные. Перед въездом расположен знак ограничения скорости на территории стройплощадки и стенд с информацией об объекте строительства и схемой движения транспорта на стройплощадке.»[20]

Движение строительных машин осуществляется вокруг здания по дорогам шириной 8,0 метров в обе стороны. Движение строительного крана также ведется вокруг здания по оси своего движения, находящейся на расстоянии 5,5 метров от крайней оси здания.

Вокруг здания и вдоль оси движения стрелового крана равномерно расположены склады хранения материалов и изделий, имеющие также подъезд с «временной дороги. Временные бытовки для бытовых нужд рабочих расположен в непосредственной близости от въезда на площадку, переход между ними возможен по пешеходным дорожкам шириной 1,0 метр. Расстояние между временными зданиями составляет не менее 2,0 метров. Временные здания подключены к временным сетям электроснабжения,

водоснабжения и канализации, проложенным по территории строительной площадке.»[20]

«Перед выездом с площадки установлен пункт мойки колес автомобилей, перед ним установлен знак, запрещающий складировать и загромождать проходы. Для обеспечения пожарной безопасности на стройплощадке устанавливаются два пожарных гидранта с противоположных сторон от здания»[20] и пожарный щит около городка с временными зданиями.

4.9 Техничко-экономические показатели проекта производства работ

«Объем здания – 45964,77 м³.

Общая площадь строительной площадки – 18013,97 м².

Общая площадь застройки – 5028,23 м².

Нормативная продолжительность строительства – 360 дн.

Фактическая продолжительность строительства – 332 дн.

Общая трудоемкость – 7729,27 чел-дн.

Усредненная трудоемкость работ – 0,17 чел-дн/м³.

Затраты машинного времени – 585,1 маш-см.

Максимальное количество рабочих – 48 чел.

Среднее количество рабочих – 24 чел.

Минимальное количество рабочих – 10 чел.

Площадь временных зданий – 137,1 м².

Площадь складов – 296,98 м².

Протяженность:

- временных дорог – 511,17 м;
- временного водопровода – 303,91 м;
- временной канализации – 7,41 м;
- низковольтной линии – 533,66 м. »[9]

Выводы по разделу

В разделе организация и планирование строительства была изучена нормативная и техническая литература, освоена работа со сборниками Государственных элементных сметных норм и разработан проект производства работ.

Для разработки календарного графика производства работ были подсчитаны объемы работ и трудозатраты, расчет потребности в материалах, изделиях и конструкциях дал возможность в подсчетах площадей складов на строительной площадке. Построение строительного генерального плана осуществлялось на основании подбора временных зданий и складов, расчета сетей электроснабжения и водоснабжения.

Результатом стал проект производства работ на строительство склада продовольственных товаров и разработанная к нему графическая часть, показывающая продолжительность строительства, количество рабочих на объекте, схемы движения транспортных средств по территории, а также расположение основных элементов инфраструктуры строительной площадки.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Проектируемый объект – склад продовольственных товаров.

Район строительства – город Ростов-на-Дону.

«Тип здания – трехпролетное, каркасное. Здание состоит из трех деформационных блоков, разделенных температурными швами. Шаг швов составляет 33,0-36,0 м. Конструктивная система здания – смешанный трехпролетный каркас. Пространственная жесткость, устойчивость и геометрическая неизменяемость каркаса в продольном и поперечном направлениях обеспечивается жесткой заделкой колонн в столбчатые фундаменты и сплошным диском, образованным профилированным настилом и системой горизонтальных и вертикальных связей покрытия.»[20]

Под железобетонными конструкциями фундаментов предусмотрена бетонная подготовка толщиной 100 мм из бетона класса В7,5.

Для сохранности арматуры монолитных железобетонных конструкций предусматривается нанесение на поверхности столбчатых фундаментов и фундаментных балок, соприкасающиеся с грунтом, проникающей гидроизоляции Стармекс Кристалл.

Утепление фундаментных балок принято из экструдированного пенополистерола ПЕНОПЛЕКС ФАСАД, заглубленного от отметки земли на глубину промерзания грунта, равную 900 мм.

Сметный расчет стоимости проектируемого здания составлен на основании сметно-нормативной базы согласно «Методики определения стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» продукции на территории Российской Федерации», утвержденной приказом Министерства

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

Сметно-нормативная база, используемая в сметных расчетах:

- Укрупненные нормативы цены строительства
- НЦС 81-02-02-2024 «Административные здания»,
- НЦС 81-02-16-2024 «Малые архитектурные формы»,
- НЦС 81-02-17-2024 «Озеленение».

5.2 Расчет стоимости проектных работ

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

Сборники НЦС применяются с 1 января 2024г.

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

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2024г.

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

Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения.

Для определения стоимости строительства здания в сборнике НЦС 81-02-02-2024 выбираем таблицу 02-01-001.

Общая площадь $F = 5574,71 \text{ м}^2$.

$1 \text{ м}^2 = 79,2 \text{ тыс. руб.}$

$$79,2 \times 5574,71 = 441\,517,03 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

При расчете стоимости объекта, показатель НЦС умножается на мощность объекта строительства и на коэффициенты (ценообразующие, усложняющие, поправочные) учитывающие особенности осуществления строительства в соответствии с формулой 17:

$$C = \text{НЦС}_i \times M \times K_{\text{пер.}} \times K_{\text{пер/зон.}} \times K_{\text{рег.}} \text{ (без НДС)}, \quad (17)$$

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

$K_{\text{пер/зон.}}$ – коэффициент перехода от цен первой зоны Архангельской области к уровню цен частей территории, которые определены как самостоятельные ценовые зоны. Здесь $K_{\text{пер/зон.}} = 1,0$;

$K_{\text{рег.}}$ – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в Архангельской области отношению к базовому району. Здесь $K_{\text{рег.}} = 1,03$ »[30].

$$C = 441\,517,03 \times 0,83 \times 1,0 \times 1,03 = 377\,452,91 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2022 г. и представлен в таблице 9.

Сметные расчеты определения стоимости, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта представлены в таблицах 10 и 11.

Таблица 9 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«В ценах на 01.01.2022 г. Стоимость 439 306,54тыс. руб.		
Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства.	377 452,91
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	24 641,67
-	Итого	402 094,58
-	НДС 20%	80 418,92
-	Всего по смете	482 513,49»[30]

Таблица 10 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01.

«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-02-2024 Таблица 02-01-001	Административные здания на 1870 м ²	1 м ²	5042,93	79,2	$441\,517,03 \times 0,83 \times 1,0 \times 1,03$ $= 341\,447,11$
-	Итого:	-	-	-	377 452,91»[30]

Таблица 11 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2024 Таблица 16-06-002-01	Покрытие проездов и площадок для автомобилей с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	103,17	273,18	$273,18 \times 103,17 \times 0,83 \times 1,0 \times 1,03$ $= 24\,094,48$
НЦС 81-02-17-2024 Таблица 17-01-002-01	Озеленение территории	100 м ² »[19]	4,075	157,07	$157,07 \times 4,075 \times 0,83 \times 1,0 \times 1,03$ $= 547,19$
-	Итого:	-	-	-	24 641,67

5.3 Определение структуры стоимости по монтажу стальных конструкций покрытия

Технико-экономические показатели приведены в таблице 12.

Таблица 12 – Технико-экономические показатели

«Наименование показателей	Единицы измерения	Обоснование	Результат
Продолжительность строительства	мес.	по проекту	10
Общая площадь здания	м ²	по проекту	5574,71
Объем здания	м ³	по проекту	45964,77
Сметная стоимость общестроительных работ	тыс. руб.	сводный расчет	402 094,58
Сметная стоимость строительства с НДС	тыс. руб.	-	482 513,49
Стоимость 1 м ²	тыс. руб./м ²	482 513,49/5574,71	86,55
Стоимость 1 м ³	тыс. руб./м ³	482 513,49/45964,77	10,49»[30]

Выводы по разделу

В разделе «Экономика строительства» представлены основные сметные расчеты по определению сметной стоимости строительства склада продовольственных товаров.

Составлены сводный сметный расчет, объектные сметные расчеты на основной объект строительства, благоустройство и озеленение.

Определены технико-экономические показатели стоимости строительства.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Технический объект «Склад продовольственных товаров» проектируемый в городе Ростов-на-Дону, ул. Пескова.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Профессиональные риски идентифицируются в соответствии с Приложением №1 к Приказу Минтруда №776н.

Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков по Приложению №1 приводятся в таблице 13.

Таблица 13 – Идентификация профессиональных рисков

«Опасность	Опасное событие	Меры управления/контроля профессиональных рисков. »[6]
1	2	3
«Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности	Устройство ограждений элементов производственного оборудования, защищающих от воздействия движущихся частей, а также разлетающихся предметов, включая наличие фиксаторов, блокировок, герметизирующих и других элементов. Внедрение систем автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах. Приобретение систем обеспечения безопасности работ на высоте. »[6]

Продолжение таблицы 13

1	2	3
«Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума	Внедрение систем автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах. »[6]
«Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме	Внедрение систем (устройств) автоматического и дистанционного управления и регулирования производственным оборудованием, технологическими процессами, подъемными и транспортными устройствами. Внедрение систем автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах. »[6]

Идентификация профессиональных рисков является важным шагом для обеспечения безопасности и здоровья работников на рабочих местах. Этот процесс включает выявление опасных факторов, присутствующих на рабочем месте, и оценку степени риска, которому подвергаются работники.

Некоторые из наиболее распространенных профессиональных рисков включают физические опасности (шум, вибрация, ионизирующее излучение), химические опасности (токсичные вещества, пары, пыль), биологические опасности (бактерии, вирусы, грибки). Своевременная идентификация и устранение или минимизация этих рисков имеет важное значение для создания безопасной и здоровой рабочей среды.

«Первопричиной всех травм и заболеваний, связанных с процессом труда, является неблагоприятное воздействие на организм занятого трудом человека тех или иных факторов производственной среды и трудового процесса.» [1].

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Показатели подобранных организационно-технических способов защиты, частичного понижения вредных и небезопасных промышленных факторов показаны в таблице 14.

Таблица 14 – Организационно-технические методы снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасные и вредные производственные факторы	Организационно-технические методы защиты, частичного снижения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	Приобретение систем обеспечения безопасности работ на высоте.	Страховочные пояса пятиточечные
Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	Оградительные устройства; звукоизолирующие, звукопоглощающие устройства; глушители шума; устройства автоматического контроля и сигнализации; устройства дистанционного управления.	Защитные наушники, антивибрационные перчатки.
Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	Внедрение систем (устройств) автоматического и дистанционного управления и регулирования производственным оборудованием, технологическими процессами, подъемными и транспортными устройствами.	Защитная каска, жилет сигнальный 2 класса»[11]

Для снижения профессиональных рисков используются следующие методы и средства:

- обучение и инструктаж работников по безопасным методам труда, правилам эксплуатации оборудования и использования средств индивидуальной защиты.
- организация безопасных условий труда, включая соблюдение требований охраны труда, промышленной безопасности, пожарной безопасности.

- применение современных средств коллективной защиты (ограждения, вентиляция, освещение).
- использование сертифицированных средств индивидуальной защиты (спецодежда, каски, респираторы).
- регулярный контроль состояния условий труда и производственной среды (замеры уровней вредных факторов).
- предупредительные и профилактические меры (медосмотры, вакцинация).
- внедрение современных безопасных технологий и оборудования.
- разработка и соблюдение инструкций по охране труда и промышленной безопасности.

«К техническим мероприятиям, обеспечивающим электробезопасность, относятся: установка предупредительных плакатов; ограждение места работы; проверка отсутствия напряжения. Неизолированные токоведущие провода, закрепленные на изоляторах, располагают на определенной высоте, где они не доступны для случайного прикосновения. При работе на электроустановках с целью защиты от поражения электротоком применяют электрозащитные средства. К ним относятся диэлектрические резиновые перчатки, инструменты с изолированной ручкой, изолирующие и токоведущие клещи.» [2]

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«На строительной площадке должна быть обеспечена пожарная безопасность. Подбор средств обеспечения пожарной безопасности производится по СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации». »[14]

«К опасным факторам пожара относят пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание.

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относят вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования,

факторы взрыва происшедшего вследствие пожара.

По итогам выполненной идентификации небезопасных причин возгорания заполняется в таблицу 15. »[15]

Таблица 15 – Идентификация опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара. »[5]
«Склад продовольственных товаров	Гусеничный кран РДК-250	Класс Е	Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара. »[5]

«Для пожаров классов Е - порошок ВСЕ или АВСЕ.

Тип щита был определен по приложению №6 «Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 N 1479» был подобран ЩП-Е.»[6]

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«Техническое регулирование в сфере экологической безопасности осуществляется в целях обеспечения снижения уровня негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в соответствии с нормативами допустимого воздействия, которого можно достигнуть на основе использования наилучших существующих технологий, рационального использования природных ресурсов с учетом российских и мировых стандартов и норм» [1].

Основа обеспечения понижения вредного воздействия для ведущегося строительства показана в таблице 16. Был разработан комплекс соответственных мероприятий, которые указаны в таблице 17.

Таблица 16 – Идентификация негативных экологических факторов

«Наименование технического объекта»	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса	Воздействие объекта на атмосферу	Воздействие объекта на гидросферу	Воздействие объекта на литосферу. »[6]
«Склад продовольственных товаров»	Устройство сэндвич-панелей; установка фасонных элементов, нащельников, отливов	Выбросы в воздушную окружающую среду; работа с токсичными материалами, таким как битум	Загрязнение и засорение поверхностных водоемов сточными водами; строительный мусор и грязь; дизельное топливо	Загрязнение грунтовых вод, нарушение и загрязнение растительного покрова; отчуждение земли для строительства. »[6]

Таблица 17 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта»	Склад продовольственных товаров»[6]
1	2]
«Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу»	для уменьшения негативного влияния промышленности на литосферу необходимо проводить комплекс мер, включающих в себя контроль за использованием химических веществ и материалов, мониторинг состояния почвы и земли, установку систем очистки газов и контроль за выбросами вредных веществ в атмосферу, правильную утилизацию отходов и контроль за их перемещением на объекте. »[6]
«Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу»	Для уменьшения вредного влияния промышленности на гидросферу необходимо проводить комплекс мер, включающих в себя контроль за использованием химических веществ и материалов, мониторинг состояния водных ресурсов, установку систем очистки сточных вод и контроль за их работой, правильную утилизацию отходов и контроль за их перемещением на объекте, а также уборку территории и контроль за расходом воды для разных потребностей строительного процесса.»[26]

Продолжение таблицы 17

1	2]
«Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу	Для уменьшения вредного влияния промышленности на гидросферу необходимо проводить комплекс мер, включающих в себя контроль за использованием химических веществ и материалов, мониторинг состояния водных ресурсов, установку систем очистки сточных вод и контроль за их работой, правильную утилизацию отходов и контроль за их перемещением на объекте, а также уборку территории и контроль за расходом воды для разных потребностей строительного процесса.»[6]

Вывод по разделу

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» была приведена характеристика технологического объекта «Склад продовольственных товаров», технологического процесса «устройство стеновых сэндвич-панелей», были описаны меры по обеспечению безопасности на объекте, такие как обучение персонала правилам работы с оборудованием, проведение проверок на соответствие нормам безопасности, установка систем охранной сигнализации.

Данный раздел является важным элементом проектной документации, который позволяет обеспечить безопасность и экологичность технологического объекта, а также минимизировать его негативное воздействие на окружающую среду.

Заключение

В ходе поставленным задачам выпускной квалификационной работы был разработан проект склада продовольственных товаров, расположенного в городе Ростов-на-Дону, ул. Пескова.

При проектировании склада продовольственных товаров были решены следующие задачи.

«В архитектурно-планировочном разделе, разработан склад продовольственных товаров в плане прямоугольное с размерами в осях А-И/1-19 44,0 на 105,0 м. Максимальная высота здания от уровня земли до верха парапета 11,91 м»[20].

Был выполнен расчет стальной фермы. Пролет фермы составляет 18,0 м. Ферма выполнена из замкнутых гнутосварных профилей квадратного сечения, была рассчитана под воздействием приложенных к ней постоянных и временных нагрузок.

«Разработана технологическая карта по сборке стеновых сэндвич-панелей. Составлен график выполнения работ, а так же рассчитаны потребность в машинах, механизмах и оборудовании. Был подобран стреловой кран РДК-250 со стрелой 22,5 м., а так же четырехветвовый строп»[11].

«Также был разработан раздел организации и планировании строительства, который включает в себя объем строительно-монтажных работ, разработку календарного плана и строительный генеральный план»[24].

«В разделе экономика строительства были составлены объектные сметные расчеты на строительство склада продовольственных товаров, внутренние инженерные сети, благоустройство и озеленение территории»[30], а также определена стоимость проектных работ.

«В разделе безопасность и экологичность проекта составлен технологический паспорт объекта. Были обнаружены возникающие профессиональные риски при выполнении монтажа сэндвич-панелей. Подобраны средства индивидуальной защиты для работников»[30].

Список используемой литературы и используемых источников

1. Бернгардт, К. В. Краны для строительного-монтажных работ : учебное пособие / К. В. Бернгардт, А. В. Воробьев, О. В. Машкин ; М-во науки и высш. образования РФ. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2021. - 195 с. - ISBN 978-5-7996-3328-8. – Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1918577>.
2. ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – Введ. 2017-03-01. Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – М.: Изд-во стандартов, 2015. – 9 с.
3. ГОСТ 12.1.046-2014. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Нормы освещения строительных площадок. – Введ. 2015-07-01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. URL: <https://ohranatruda.ru/upload/iblock/de1/4293767506.pdf> (дата обращения 26.10.2024).
4. ГОСТ 23118-2019. Конструкции стальные строительные. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 23118-2012. – Изд.офиц. – Введ. 01.01.2021. – М.: Стандартинформ, 2019. – 11 с.
5. ГОСТ 30245-2003. Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций. Технические условия. – Введ. 01.10.2003. – М.: Стандартинформ, 2008. – 15 с.
6. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. – Изд. офиц. – Введ. 01.07.2017. – М.: Стандартинформ, 2017. – 35 с.
7. ГОСТ Р 58967-2020. Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ. [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200174798>. – Введ. 21-01-01. – М.: Стандартинформ, 2020. – 19 с. (дата обращения: 15.10.2024).
8. Государственные элементные сметные нормы на строительные

работы и специальные работы. ГЭСН-2020. Сборники 1; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 15; 26; 27; 46; 47. – Введ. 2019-26-12. – М.: Издательство Госстрой России, 2020. URL: <https://minstroyrf.gov.ru/trades/view.gesn-2020.php> (дата обращения 20.10.2024).

9. Маслова, Н.В., Жданкин В.Д. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства»: электронное учебно-методическое пособие. Тольятти: Изд-во ТГУ, 2022. - 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1101-4. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/25333>МДС 12-29.2006 (дата обращения: 01.11.2024).

10. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование: учебное пособие / Михайлов А.Ю. – Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. – 300 с. – ISBN 978-5-9729-0495-2. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/98393.html> (дата обращения: 01.11.2024).

11. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 02.10.2024).

12. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76 [Текст]. – Введ. 01.12.2017. – М. : Минстрой России, 2017. – 44с.

13. СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. – Введ. 20.05.2011. – М.: Минрегион России, 2011. – 58 с.

14. СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности:» [Электронный ресурс].: URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200071156> (дата обращения 10.10.2024).

15. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. – Введ. 2020-09-12. – М.: Страндартинформ, 2020. – 44 с.

16. СП 1.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Текст]. – Введ. 01.05.2009. – М. : МЧС России, 2009. – 42 с.
17. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда*. – Введ. 01.07.2003. – М. : Госстрой России, 2003. – 151 с.
18. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 25.06.2021. – М.: Минрегион России, 2021. – 153 с.
19. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* (с Поправками, с Изменениями N 1, 2). – Введ. 2017-08-28. – М: Минстрой России, 2017. 148 с.
20. СП 18.13330.2019. Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (СНиП II-89-80* Генеральные планы промышленных предприятий). [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/564221198> (дата обращения 12.10.2024).
21. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 (с Изменением 1). – Введ. 2017-06-04. – М.: Стандартинформ, 2018. – 73 с.
22. СП 50-101-2004. Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений. – Введ. 2004-09-03. – М.: ФГУП ЦПП, 2005. – 130 с. – (Система нормативных документов в строительстве).
23. СП 470.1325800.2019. Конструкции стальные. Правила производства работ. – Введ. 17.06.2020. – М.: Минстрой России, 2019. – 5 с.
24. СП 48.13330.2019. Организация строительства [Текст]. – Введ. 2020-06-25. – М.: Изд-во стандартов, 2020. – 77 с.
25. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003. – Введ. 2013-07-01. – М: Минрегион России, 2012. 95 с.
26. СП 56.13330.2021. Производственные здания. Актуализированная

редакция СНиП 31-03-2001. – Введ. 28.01.2022. - М.: Стандартиформ, 2022. – 46 с.

27. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Ч.І. – Введ. 1991-01-01. – М.: Стройиздат, 1991. – 403 с.

28. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 16.11.2024).

29. Учебное пособие Введение в ПК ЛИРА САПР 10.4 – Режим доступа: URL: <https://lira-soft.com/upload/iblock/2ef/2efb08fe2dae7681dfcfe0eb308b7a3b.pdf> (дата обращения: 11.10.2024).

30. Шишканова В.Н. Определение сметной стоимости строительства: электронное учебно-методическое пособие / В.Н. Шишканова. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2019. – 190 с.

Приложение А

Дополнения к разделу «Архитектурно-планировочному»

Таблица А.1 – Спецификация элементов фундаментов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Объем ед., м ³	Примечание
1	2	3	4	5	6
Монолитные фундаменты					
Фм1	Бетон В25 W4 F150	Фундамент монолитный Фм1	12	4,57	54,84 м ³
Фм2	Бетон В25 W4 F150	Фундамент монолитный Фм2	15	4,33	64,95 м ³
Фм3	Бетон В25 W4 F150	Фундамент монолитный Фм3	8	5,54	44,32 м ³
Фм4	Бетон В25 W4 F150	Фундамент монолитный Фм4	15	3,76	56,4 м ³
Фм5	Бетон В25 W4 F150	Фундамент монолитный Фм5	2	7,49	14,98 м ³
Фм6	Бетон В25 W4 F150	Фундамент монолитный Фм6	2	9,49	18,98 м ³
Фм7	Бетон В25 W4 F150	Фундамент монолитный Фм7	2	6,66	13,32 м ³
Ф1	Бетон В15 W4 F75	Фундамент монолитный Ф1	63	0,41	25,83 м ²
Ф2	Бетон В15 W4 F75	Фундамент монолитный Ф2	18	0,08	1,44 м ²
Ф3	Бетон В15 W4 F75	Фундамент монолитный Ф3	18	0,25	4,5 м ²
Ленточный фундамент					
Фмл1	Бетон В25 W4 F150	Фундамент ленточный Фмл1	1	18,13	18,13 м ³
Фмл2	Бетон В25 W4 F150	Фундамент ленточный Фмл2	1	17,9	17,9 м ³
Монолитные фундаментные балки					
Бфм1	Бетон В25 W4 F150	Фундаментная балка Бфм1	1	27,03	27,03 м ³
Бфм2	Бетон В25 W4 F150	Фундаментная балка Бфм2	1	26,45	26,45 м ³
Бфм3	Бетон В25 W4 F150	Фундаментная балка Бфм3	1	24,99	24,99 м ³
Бфм4	Бетон В25 W4 F150	Фундаментная балка Бфм4	1	3,61	3,61 м ³
Бфм5	Бетон В25 W4 F150	Фундаментная балка Бфм5	3	3,25	9,76 м ³
Бфм6	Бетон В25 W4 F150	Фундаментная балка Бфм6	1	6,87	6,87 м ³

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6
Бфм7	Бетон В25 W4 F150	Фундаментная балка Бфм7	1	8,44	8,44 м ³
Бфм8	Бетон В25 W4 F150	Фундаментная балка Бфм8	1	15,24	15,24 м ³
Бфм9	Бетон В25 W4 F150	Фундаментная балка Бфм9	1	16,38	16,38 м ³
Бфм10	Бетон В25 W4 F150	Фундаментная балка Бфм10	2	16,6	33,2 м ³
Бфм11	Бетон В25 W4 F150	Фундаментная балка Бфм11	1	8,27	8,27 м ³
Бфм12	Бетон В25 W4 F150	Фундаментная балка Бфм12	1	8,58	8,58 м ³
Бфм13	Бетон В25 W4 F150	Фундаментная балка Бфм13	1	4,06	4,06 м ³

Таблица А.2– Спецификация элементов покрытия

«Поз.»	Обозначение	Наименование	Количество	Масса ед.,кг	Примечание» [4]
Ф1	сложное сечение	сложное сечение	58	1231,17	-
Ф2	сложное сечение	сложное сечение	4	839,01	-
Ф3	сложное сечение	сложное сечение	4	822,66	-
Ф4	сложное сечение	сложное сечение	1	443,21	-
Б1	I	I35Ш2	19	478,2	-
Б2	I	I35Ш1	17	391,8	-
Б4	I	I30Ш1	18	340,8	-
Б5	I	I30Ш1	29	454,4	-
Б6	I	I25Ш1	4	361,11	-
а1	□	Гн. □80×4	104	36,88	-
СГ1	□	Гн. □120×5	76	126,54	-
СГ2	□	Гн. □80×4,5	34	36,94	-
СГ3	□	Гн. □100×5	4	63,12	-
П1	[[16П	6	40,19	-

Таблица А.3 – Спецификация заполнения дверных и оконных проемов

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Количество		Примечание
			1 этаж	2 этаж	
1	2	3	4	5	6
Витражи					

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
Втр-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 3900×1190h стеклопакет 4М-16-К4	-	1	ПВХ витраж с одинарным стеклопакетом стекло 4 мм
Втр-2		ОП В2 5960×1190h стеклопакет 4М-16-К4	-	7	ПВХ витраж с одинарным стеклопакетом стекло 4 мм
Втр-3		ОП В2 3900×1190h стеклопакет 4М-16-К4	-	2	ПВХ витраж с одинарным стеклопакетом стекло 4 мм
Окна					
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1500×1190h стеклопакет 4М-16-К4	2	4	ПВХ окно с одинарным стеклопакетом стекло 4 мм
ОК-2		ОП В2 2000×1190h стеклопакет 4М-16-К4	-	1	ПВХ окно с одинарным стеклопакетом стекло 4 мм
ОК-3		ОП В2 2000×1190h стеклопакет 4М-16-К4	-	1	ПВХ окно – первая секция: с одинарным стеклопакетом стекло 4 мм, вторая секция: заполнение ПВХ
Двери для холодильных камер					
Д1	Индивиду ального изготовлен ия	Дверь распашная, левое открывание, холодильная, для проема 1000×2100h	4	-	Окрашенная порошковой краской, доводчик – 1шт.
Д2		Дверь откатная, холодильная, левое открывание, со сплошным заполнением, Е130, для проема 3000×3000h	3	-	Ручной привод

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
Д3	-	Дверь откатная, холодильная, правое открывание, со сплошным заполнением, EI30, для проема 3000×3000h	1	-	Ручной привод
Двери из ПВХ-профилей					
Д4	ГОСТ 30970-2014	ДПМ, Г, П, Оп, Л, Р, для проема 800×2100h	-	4	Доводчик – 1шт.
Д5		ДПМ, Г, П, Оп, Пр, Р, для проема 800×2100h	-	4	Доводчик – 1шт.
Двери стальные					
Д6	ГОСТ 31173-2016	ДСП, В, Оп, Л, Вн, Псп, МЗ, О, для проема 1000×2100h	2	1	Окрашенная порошковой краской
Д7		ДСП, В, Оп, Пр, Вн, Псп, МЗ, О, для проема 1000×2100h	-	1	Окрашенная порошковой краской
Д8		ДСВ, В, Оп, Л, Н, П2лс, МЗ, О, для проема 800×2100h	-	2	Окрашенная порошковой краской
Противопожарные двери					
Д9	Противопожарная	ДМП/EI 30 Пр, для проема 1000×2100h, дверь металлическая, глухая, однопольная, левого открывания, противопожарная EI30	1	-	Окрашенная порошковой краской, доводчик – 1шт.
Д10		ДМП/EI 30 Пр, для проема 1000×2100h, дверь металлическая, глухая, однопольная, правого открывания, противопожарная EI30	1	3	Окрашенная порошковой краской, доводчик – 1шт.
Д11		ДМП/EI 30 Двп, для проема 1500×2100h, дверь металлическая, глухая, двухпольная, противопожарная EI30	3	3	Окрашенная порошковой краской, доводчик – 1шт.
Д12		ДМП/EI 60 Двп, для проема 2000×2380h, дверь металлическая, глухая, двухпольная, противопожарная EI60	2	-	Окрашенная порошковой краской, доводчик – 1шт.

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

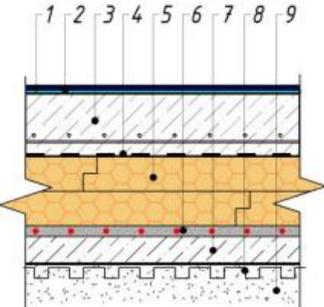
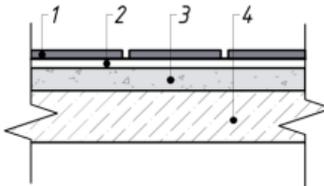
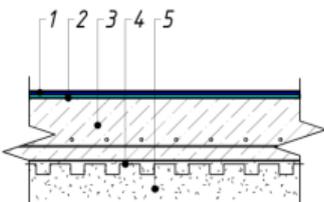
1	2	3	4	5	6
Д13	-	ДМП/О/ЕІ 30 Двп, для проема 1300×2100h, дверь металлическая, остекленная, двупольная, левого открывания, противопожарная ЕІ30	3	1	Окрашенная порошковой краской, доводчик – 1шт.
Д14		ДМП/О/ЕІ 30 Двп, для проема 1300×2100h, дверь металлическая, остекленная, двупольная, правого открывания, противопожарная ЕІ30	1	1	Окрашенная порошковой краской, доводчик – 1шт.
Технологические откатные двери					
Д15	Технологическая	Дверь откатная, технологическая, левого открывания, со сплошным заполнением, ЕІ 30, для проема 3000×3000h	2	-	Ручной привод
Д16		Дверь откатная, технологическая, правого открывания, со сплошным заполнением, ЕІ 30, для проема 3000×3000h	3	-	Ручной привод
Ворота					
ВР-2	Индивидуального изготовления	Роллетные ворота для проема 1500×2100h	2	-	-
ВР-1		Ворота промышленные секционные для проема 3000×3500h	9	-	Механический привод

Таблица А.4 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола, мм	Площадь, м ²
1	2	3	4	5

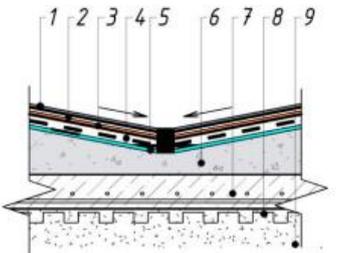
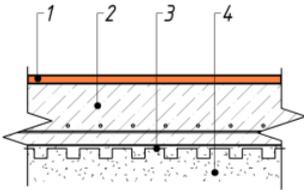
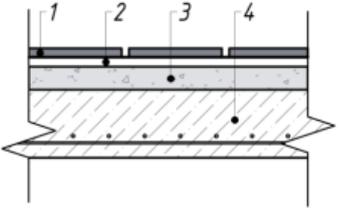
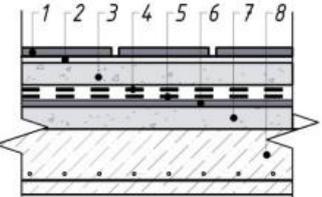
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
102, 103, 104	1		<p>«1. Покрытие Master Top 450 2. Мембранообразователь Master Top С713 3. Бетонная плита – 200 мм 4. Полиэтиленовая пленка 5. Утеплитель экструдированный пенополистерол ПЕНОПЛЕКС в 2 слоя – 200 мм 6. Стяжка бетонная В15 с системой обогрева грунта – 50 мм 7. Бетонная подготовка В15 – 80 мм 8. Профилированная мембрана PLANTER из полиэтилена высокой плотности 9. Песок мелкозернистый – 1120 мм»[13]</p>	1298,55
101, 104, 105, 106, 107	2		<p>«1. Покрытие Master Top 450 2. Мембранообразователь Master Top С713 3. Бетонная плита – 200 мм 4. Профилированная мембрана PLANTER из полиэтилена 5. Песок мелкозернистый – 1120 мм»[13]</p>	3229,23
109, 110, 113	3		<p>«1. Плитка керамогранитная 600×600×10 – 10 мм 2. Клеевой состав – 10 мм 3. Клеевая грунтовка Бетоноконттакт 4. Гидроизоляция самоклеящаяся битумно-полимерная Технониколь 5. Прймер битумный эмульсионный 6. Стяжка цементно-песчаная – 60 мм»[13]</p>	47,14

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
-	-	-	<p>«7. Железобетонная плита – 100 мм 8. Профилированная мембрана PLANTER из полиэтилена высокой плотности 9. Песок мелкозернистый – 1120 мм»[13]</p>	-
108, 111, 112	4		<p>«1. Покрытие Master Top Ucrete MF 40 AS – 4 мм 2. Железобетонная плита – 200 мм 3. Профилированная мембрана PLANTER из полиэтилена высокой плотности 4. Песок мелкозернистый – 1120 мм»[13]</p>	83,53
201, 203, 204, 204а, 204б, 204в, 204г, 205, 206	5		<p>«1. Плитка керамогранитная 600×600×10 – 10 мм 2. Клеевой состав – 10 мм 3. Стяжка цементно-песчаная – 60 мм»[13]</p>	794,71
207, 208, 209, 210, 211, 212	6		<p>«1. Плитка керамогранитная 600×600×10 – 10 мм 2. Клеевой состав – 10 мм 3. Стяжка цементно-песчаная – 30 мм»[13] 4. Оклеенная гидроизоляция 5. Праймер битумный 6. Стяжка цементно-песчаная – 30 мм 7. Железобетонная плита перекрытия – 200 мм</p>	27,61
101, 102, 103, 104, ЛК-1, ЛК-2	7		<p>«1. Плитка керамогранитная 600×600×10 – 10 мм 2. Клеевой состав – 10 мм 3. Стяжка цементно-песчаная – 40 мм 4. Площадки железобетонные»[13]</p>	106,72

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Ведомость отделки помещений

Наименование помещения	Стены	Площадь м ²	Примечание	Потолок	Площадь м ²
1	2	3	4	5	6
101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 110, 111, 112, 113, ЛК-1, ЛК-2	1. Грунтовка «Бетоноконтакт» 2. Штукатурка 3. Грунтовка «Бетоноконтакт» 4. Шпаклевка 5. Грунтовка «Аквастоп» 6. Окраска износостойкой водно-дисперсионной акриловой краской за 2 раза	916,0	Окрашивание железобетонных колонн	Сэндвич-панель 150 мм	4823,11
105, 106, 107, 111, 112	1. Грунтовка «Бетоноконтакт» 2. Штукатурка 3. Грунтовка «Бетоноконтакт» 4. Шпаклевка 5. Грунтовка «Аквастоп» 6. Окраска износостойкой водно-дисперсионной акриловой краской за 2 раза	221,88	Окрашивание кирпичных стен		
109, 110, 113	1. Грунтовка «Бетоноконтакт» 2. Штукатурка 3. Грунтовка «Аквастоп» 4. Плитка керамогранитная на клеевом составе с затиркой швов	97,78	Облицовка кирпичных стен		

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5	6
201, 203, 204, 204а, 204б, 205, 207, 210, 212	1. Грунтовка «Бетоноконтракт» 2. Штукатурка 3. Грунтовка «Бетоноконтракт» 4. Шпаклевка 5. Грунтовка «Аквастоп» 6. Окраска износостойкой водно-дисперсионной акриловой краской за 2 раза	120,98	Окрашивание железобетонных колонн	-	-
201, 202, 203, 204, 204а, 204б, 204в, 204г, 205, 206	1. Грунтовка «Бетоноконтракт» 2. Шпаклевка 3. Финишная шпаклевка «Финиш-паста» KNAUF 4. Грунтовка «Бетоноконтракт» 5. Окраска износостойкой водно-дисперсионной акриловой краской за 2 раза	559,13	Окрашивание перегородок из ГКЛ		
207, 208, 209, 210, 211, 212	1. Грунтовка «Аквастоп» 2. Плитка керамогранитная на клеевом составе с затиркой швов	131,44	Облицовка перегородок из ГКЛ		

Продолжение Приложения А

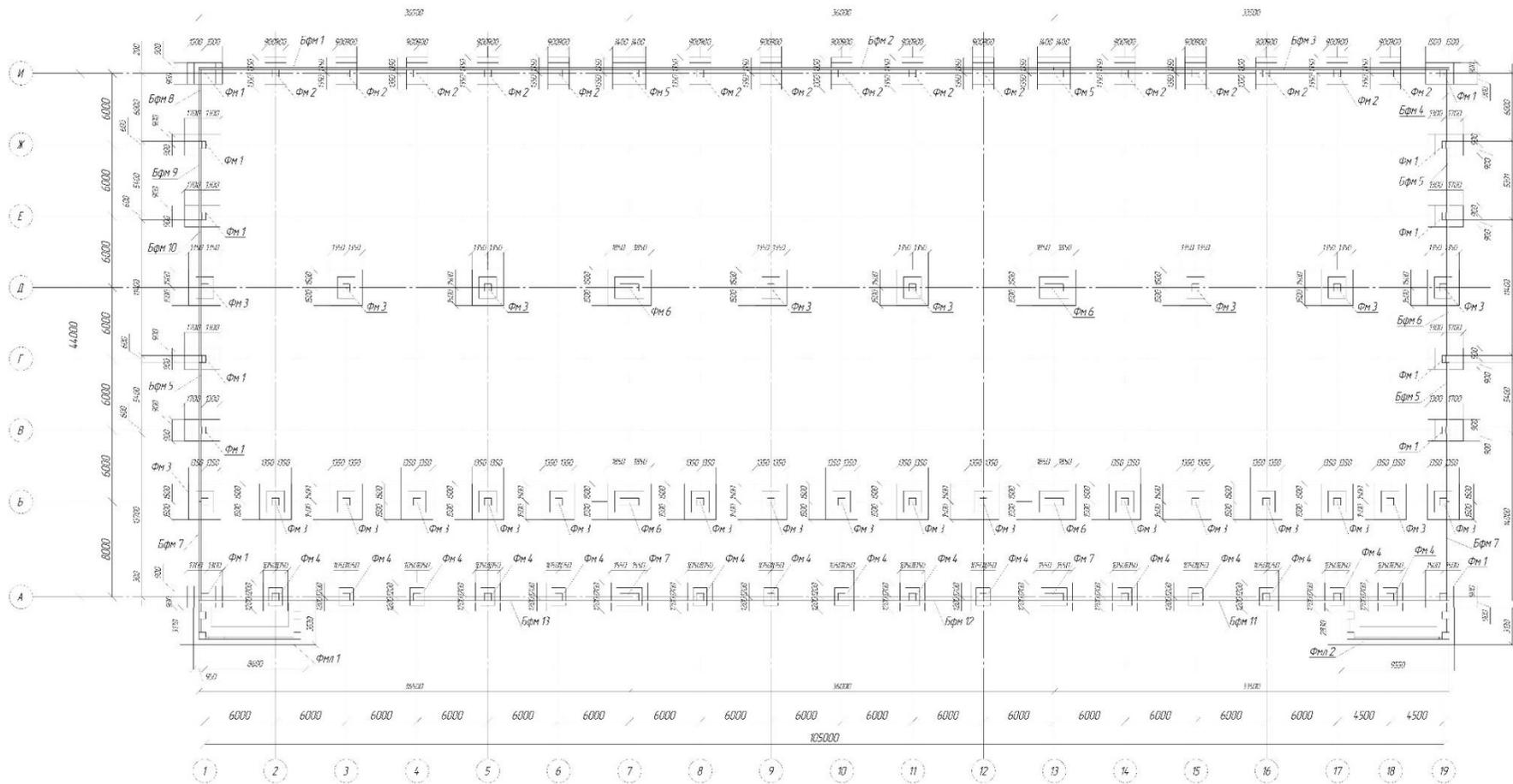


Рисунок А.1 – Схема расположения элементов фундаментов

Продолжение Приложения А

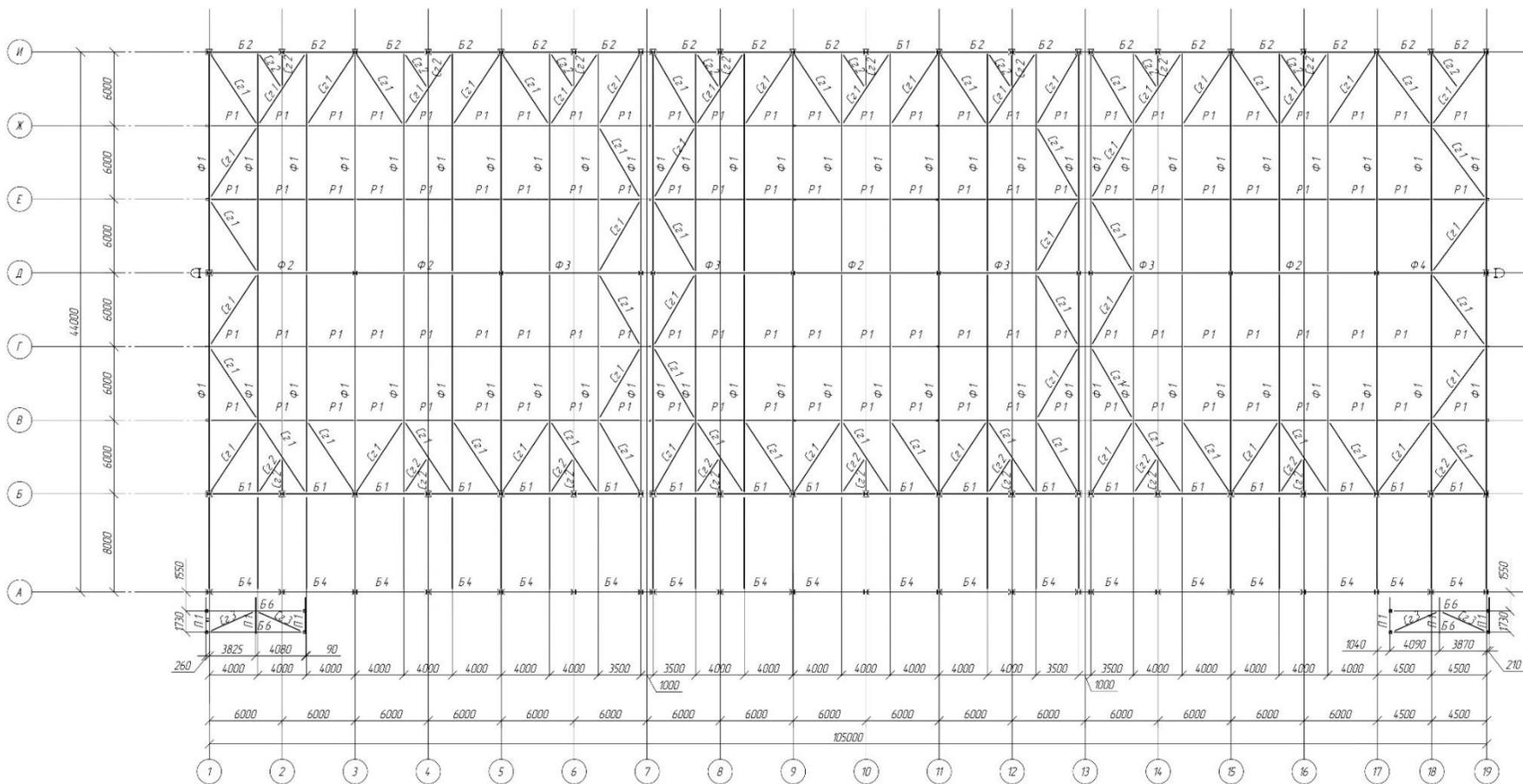


Рисунок А.2 – Схема расположения элементов покрытия

Приложение Б

Дополнения к расчетно-конструктивному разделу

Таблица Б.1 - Расчетные нагрузки в узлах фермы

Нагрузка	Вычисление	Нагрузка в узле, кН
«Постоянная нагрузка от распорок и профлиста (узлы 5,9)	$0,104кН / м^2 \cdot 12м^2 + 1,5 \cdot 0,43кН$	1,893
Постоянная нагрузка от распорок и профлиста (узлы 7,11)	$0,104кН / м^2 \cdot 12м^2 + 0,5 \cdot 0,43кН$	1,463
Постоянная нагрузка от профлиста (узел 3)	$0,104кН / м^2 \cdot 12м^2$	1,248
Постоянная нагрузка от профлиста (крайние узлы)	$0,104кН / м^2 \cdot 6м^2$	0,624
Постоянная нагрузка от кровли (средние узлы)	$0,766кН / м^2 \cdot 12м^2$	9,192
Постоянная нагрузка от кровли (крайние узлы)	$0,766кН / м^2 \cdot 6м^2$	4,596
Снеговая нагрузка (крайние узлы)	$1,4кН / м^2 \cdot 6м^2$	8,4
Снеговая нагрузка (средние узлы)	$1,4кН / м^2 \cdot 12м^2$ »[17]	16,8

Таблица Б.2 – Исходные данные к расчету узла 4

«Элемент узла	Свойство	Значение
Пояс	Профиль	Гн.140×140×6;ТУ 36-2287-80
	Сталь	С345
Раскос 1	Профиль	Гн.80×4,5;ГОСТ 30245-94
	Сталь	С255
	Сталь	С255
Раскос 2	Профиль	Гн.80×4,5;ГОСТ 30245-94
	Сталь	С255
Шов Ш1	Материал	Марка проволоки: Св-08
Шов Ш2	Материал» [17]	Марка проволоки: Св-08

Таблица Б.3 – Исходные данные к расчету узла 2

«Элемент узла	Свойство	Значение
1	2	3
Пояс	Профиль	Гн.140×140×6;ТУ 36-2287-80
	Сталь	С345
Раскос 1	Профиль	Гн.100×5;ГОСТ 30245-94
	Сталь	С255

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3
-	Сталь	C255
Раскос 2	Профиль	Гн.100×5;ГОСТ 30245-94
	Сталь	C255
Шов Ш1	Материал	Марка проволоки: Св-08
Шов Ш2» [17]	Материал	Марка проволоки: Св-08

Таблица Б.4 – Исходные данные к расчету узла 3

«Элемент узла	Свойство	Значение
Пояс	Профиль	Гн.160×160×6; ТУ 36-2287-80
	Сталь	C345
Раскос 1	Профиль	Гн.100×5;ГОСТ 30245-94
	Сталь	C255
Раскос 2	Профиль	Гн.80×4,5;ГОСТ 30245-94
	Сталь	C255
Шов Ш1	Материал	Марка проволоки: Св-08
Шов Ш2	Материал» [17]	Марка проволоки: Св-08

Таблица Б.5 – Результаты подбора узла 4

«Параметр	Свойство	Значение	Процент использо вания, %	Внутренние усилия				
				N, кН	M _y , кНм	Q _z , кН	M _z , кНм	Q _y , кН
Пояс	Толщина	0.5 см	89.7	812.07	0.000	-0.53	0.000	0.00 0
	Длина	300.0 см						
Раскос 1	Толщина	0.8 см	20.3	78.34	0.000	-0.12	0.000	0.00 0
	Длина	250.1 см						
Раскос 2	Толщина	0.8 см	7.5	-26.29	0.000	0.12	0.000	0.00 0
	Длина	250.1 см						
Шов Ш1	Катет	0.5 см	59.9	90.23	0.000	-0.12	0.000	0.00 0
	Длина	39.8 см						
Шов Ш2	Катет	0.5 см	55.2	-36.31	0.000	0.000	0.000	0.00 0
	Длина» [27].	39.8 см						

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.6 – Результаты подбора узла 2

«Параметр	Свойство	Значение	Процент использования, %	Внутренние усилия				
				N, кН	M _y , кНм	Q _z , кН	M _z , кНм	Q _y , кН
Пояс	Толщина	0.5 см	93,4	783.08	0.00	-	0.00	0.00
	Длина	300.0 см						
Раскос 1	Толщина	0.8 см	22.5	83.29	0.00	-	0.00	0.00
	Длина	250.1 см						
Раскос 2	Толщина	0.8 см	8,2	-27.32	0.00	0.12	0.00	0.00
	Длина	250.1 см						
Шов Ш1	Катет	0.5 см	60,1	88.39	0.00	-	0.00	0.00
	Длина	39.8 см						
Шов Ш2	Катет	0.5 см	57,3	-29.28	0.00	0.00	0.00	0.00
	Длина» [27].	39.8 см						

Таблица Б.7 – Результаты подбора узла 3

«Параметр	Свойство	Значение	Процент использования, %	Внутренние усилия				
				N, кН	M _y , кНм	Q _z , кН	M _z , кНм	Q _y , кН
Пояс	Толщина	0.8 см	17.3	-811.56	0.000	0.21	0.000	0.000
	Длина	300.0 см						
Раскос 1	Толщина	0.8 см	9.0	-29.19	0.000	0.12	0.000	0.000
	Длина	250.1 см						
Раскос 2	Толщина	0.8 см	9.0	-29.19	0.000	-0.12	0.000	0.000
	Длина	250.1 см						
Шов Ш1	Катет	0.3 см	25.8	-29.19	0.000	0.12	0.000	0.000
	Длина	43.5 см						
Шов Ш2	Катет	0.3 см	25.8	-29.19	0.000	-0.12	0.000	0.000
	Длина» [27].	47.5 см						

Приложение В

Дополнения к разделу Организация и планирование строительства

Таблица В.1 - Ведомость объемов СМР

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
Планировка площадки со срезкой растительного слоя	1000 м ²	8,0	$S = (105,0 + 20,0) \cdot (44,0 + 20,0) = 8000 \text{ м}^2$
Отрывка траншей - с погрузкой - в отвал	1000 м ³	7,22 0,66	<p>Грунт – суглинок, $h_{тр} = 2,8 \text{ м}$</p> <p>Траншея в осях 1-19/И: $V = (2,8 \cdot 3,7 + 0,5 \cdot 2,8^2) \cdot 108,94 = 1555,66 \text{ м}^3$</p> <p>Траншея в осях 1-19/Б: $V = (2,8 \cdot 4,0 + 0,5 \cdot 2,8^2) \cdot 108,66 = 1642,94 \text{ м}^3$</p> <p>Траншея в осях 1-19/А: $V = (2,8 \cdot 3,4 + 0,5 \cdot 2,8^2) \cdot 108,94 = 1464,15 \text{ м}^3$</p> <p>Траншея в осях 3-17/Д: $V = (2,8 \cdot 4,0 + 0,5 \cdot 2,8^2) \cdot 87,66 = 1325,42 \text{ м}^3$</p> <p>Траншея в осях 1/В-Ж и 19/В-Ж: $V = 2 \cdot (2,8 \cdot 4,0 + 0,5 \cdot 2,8^2) \cdot 26,8 = 810,43 \text{ м}^3$</p> <p>Котлованы под перегрузочные площадки: $V = 9 \cdot \frac{1}{3} \cdot 1,95 \cdot (53,48 + 28,76 + \sqrt{53,48 \cdot 28,76}) = 710,53 \text{ м}^3$</p> <p>$V_0 = 6798,6 + 710,53 = 7509,13 \text{ м}^3$</p> <p>$V_{зас}^{обп} = (7509,13 - 48,85 - 267,79 - 25,83 - 36,03 - 180,79 - 69,42) \cdot 1,05 = 7224,44 \text{ м}^3$</p> <p>$V_{изб} = 7509,13 \cdot 1,05 - 7224,44 = 660,15 \text{ м}^3$</p>
Ручная зачистка дна траншей	100 м ³	3,75	$V_{руч.зач.} = 0,05 \cdot 7509,13 = 375,46 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта	100 м ³	2,03	$V_{упл} = 0,1 \cdot (403,08 + 434,64 + 370,4 + 350,64 + 214,4 + 258,8) = 203,2 \text{ м}^3$
Обратная засыпка траншеи	1000 м ³	7,22	$V_{зас}^{обп} = (7509,13 - 48,85 - 267,79 - 25,83 - 36,03 - 180,79 - 69,42) \cdot 1,05 = 7224,44 \text{ м}^3 \gg [9]$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
«Устройство бетонного основания под ростверки	100 м ³	0,49	Фм1 – 12шт, V = 12·0,64 = 7,68 м ³ Фм2 – 15шт, V = 15·0,58 = 8,7 м ³ Фм3 – 8шт, V = 8·0,93 = 7,44 м ³ Фм4 – 15шт, V = 15·0,6 = 9,0 м ³ Фм5 – 2шт, V = 2·0,87 = 1,74 м ³ Фм6 – 4шт, V = 4·1,34 = 5,36 м ³ Фм7 – 2шт, V = 2·0,86 = 1,72 м ³ Ф1 – 63шт, V = 63·0,081 = 5,1 м ³ Ф2 – 18шт, V = 18·0,036 = 0,65 м ³ Ф3 – 18шт, V = 18·0,081 = 1,46 м ³ Итого – 48,85 м ³ »[9]
«Устройство монолитных столбчатых фундаментов	100 м ³	2,68	Фм1 – 12шт, V = 12·4,57 = 54,84 м ³ Фм2 – 15шт, V = 15·4,33 = 64,95 м ³ Фм3 – 8шт, V = 8·5,54 = 44,32 м ³ Фм4 – 15шт, V = 15·3,76 = 56,4 м ³ Фм5 – 2шт, V = 2·7,49 = 14,98 м ³ Фм6 – 4шт, V = 4·9,49 = 18,98 м ³ Фм7 – 2шт, V = 2·6,66 = 13,32 м ³ Итого – 267,79 м ³ »[9]
Устройство фундаментов под перегрузочные площадки	100 м ³	0,32	Ф1 – 63шт, V = 63·0,41 = 25,83 м ³ Ф2 – 18шт, V = 18·0,08 = 1,44 м ³ Ф3 – 18шт, V = 18·0,25 = 4,5 м ³ Итого – 31,77 м ³

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Устройство монолитных ленточных фундаментов	100 м ³	0,36	Фмл1 – 1шт, V = 1·18,13 = 18,13 м ³ Фмл2 – 1шт, V = 1·17,9 = 17,9 м ³ Итого – 36,03 м ³
Устройство фундаментных балок	100 м ³	1,81	Бфм1 – 1шт, V = 1·27,03 = 27,03 м ³ Бфм2 – 1шт, V = 1·26,45 = 26,45 м ³ Бфм3 – 1шт, V = 1·24,99 = 24,99 м ³ Бфм4 – 1шт, V = 1·3,61 = 3,61 м ³ Бфм5 – 3шт, V = 3·3,25 = 9,75 м ³ Бфм6 – 1шт, V = 1·6,87 = 6,87 м ³ Бфм7 – 1шт, V = 1·8,44 = 8,44 м ³ Бфм8 – 1шт, V = 1·15,24 = 15,24 м ³ Бфм9 – 1шт, V = 1·16,38 = 16,38 м ³ Бфм10 – 1шт, V = 1·16,6 = 16,6 м ³ Бфм11 – 1шт, V = 1·8,27 = 8,27 м ³ Бфм12 – 1шт, V = 1·8,58 = 8,58 м ³ Бфм13 – 1шт, V = 1·4,06 = 4,06 м ³ Бфм14 – 1шт, V = 1·4,52 = 4,52 м ³ Итого – 180,79 м ³
Утепление фундаментных балок	100 м ²	6,94	Утеплитель Пенополистерол 100 мм S = 694,15 м ²
Гидроизоляция фундаментов и фундаментных балок	100 м ²	28,89	S = 12·17,16 + 15·16,35 + 8·22,6 + 15·15,72 + 2·24,49 + 4·27,1 + 2·22,12 + 63·3,81 + 18·0,8 + 18·1,4 + 90,89 + 84,69 + 189,3 + 186,6 + 179,2 + 27,9 + 78,6 + 53,3 + 64,6 + 139,3 + 143,7 + 144,8 + 64,6 + 33,0 + 29,4 + 30,5 = 2889,4 м ²

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
«Установка железобетонных колонн в стаканы фундаментов	100 м ³	1,67	К1 – 31 шт, $V = 31 \cdot 2,22 = 68,82 \text{ м}^3$ К2 – 2 шт, $V = 2 \cdot 2,22 = 4,44 \text{ м}^3$ К3 – 3 шт, $V = 3 \cdot 2,22 = 6,66 \text{ м}^3$ К4 – 3 шт, $V = 3 \cdot 2,22 = 6,66 \text{ м}^3$ К5 – 3 шт, $V = 3 \cdot 2,22 = 6,66 \text{ м}^3$ К6 – 3 шт, $V = 3 \cdot 2,22 = 6,66 \text{ м}^3$ К7 – 12 шт, $V = 12 \cdot 2,22 = 26,64 \text{ м}^3$ К8 – 3 шт, $V = 3 \cdot 2,22 = 6,66 \text{ м}^3$ К9 – 9 шт, $V = 9 \cdot 2,22 = 19,98 \text{ м}^3$ К10 – 6 шт, $V = 6 \cdot 2,22 = 13,32 \text{ м}^3$ Итого – 166,5 м ³ »[9]
Установка стальных колонн фахверка	т	8,01	Ст1 (Гн. 180х6) – 2,45т Ст2 (Гн. 160х6) – 2,54т Ст3 (Гн. 200х8,5) – 3,02т Итого – 8,01 т
«Устройство железобетонных балок перекрытия	100 м ³	0,66	Б1 – 2 шт, $V = 2 \cdot 2,1 = 4,2 \text{ м}^3$ Б2 – 15 шт, $V = 15 \cdot 2,1 = 31,5 \text{ м}^3$ Б3 – 4 шт, $V = 4 \cdot 2,1 = 8,4 \text{ м}^3$ Б4 – 28 шт, $V = 28 \cdot 0,6 = 16,8 \text{ м}^3$ Б5 – 8 шт, $V = 8 \cdot 0,6 = 4,8 \text{ м}^3$ Итого – 65,7 м ³ »[9]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Устройство монолитного ребристого железобетонного перекрытия	100 м ³	1,78	Пл1 – 1 шт, V = 1·60,93 = 60,93 м ³ Пл2 – 1 шт, V = 1·60,5 = 60,5 м ³ Пл3 – 1 шт, V = 1·55,83 = 55,83 м ³ Итого – 177,26 м ³
Монтаж стальных балок	т	37,18	Б1 (I35Ш2) – 8,08т Б2 (I35Ш1) – 5,89т Б3 (I30Ш2) – 1,09т Б4 (I30Ш1) – 5,96т Б5 (I30Ш1) – 12,27т Б6 (I25Ш1) – 1,38т Б7 ([24П) – 2,51т Итого – 37,18 т
Монтаж стальных стропильных ферм	т	79,87	Ф1 – 58 шт., M = 58·1,25 = 72,5 т Ф2 – 4 шт., M = 4·0,86 = 3,44 т Ф3 – 4 шт., M = 4·0,83 = 3,32 т Ф4 – 1 шт., M = 1·0,61 = 0,61 т Итого – 79,87 т
Монтаж стальных связей	т	10,02	СВ1 (Гн. 50х5) – 0,69т СВ2 (Гн. 80х4,5) – 0,02т СГ1 (Гн. 120х5) – 8,21т СГ2 (Гн. 80х4,5) – 0,92т СГ3 (Гн. 100х5) – 0,18т Итого – 10,02 т
Монтаж стальных распорок	т	7,26	Р1 (Гн. 80х4,5) – 7,26т

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Монтаж металлоконструкций лестницы	т	0,6	Л1 – 2 шт., $M = 2 \cdot 0,3 = 0,6$ т
Монтаж сборных ступеней лестниц	100 шт.	0,6	Серия 1.055-1 в.1 ЛС12 – 36шт, ЛСВ – 12 шт., ЛСН – 12 шт.
Устройство монолитных площадок лестниц	100 м ³	0,03	Пл5 – 2 шт, $V = 2 \cdot 0,43 = 0,86$ м ³ Пл6 – 2 шт, $V = 2 \cdot 0,54 = 1,08$ м ³ Пл7 – 2 шт, $V = 2 \cdot 0,5 = 1,0$ м ³ Итого – 2,94 м ³
Монтаж наружных стен из сэндвич-панелей	100 м ²	33,17	Утеплитель минеральная вата: $S = 2816,99$ м ² Утеплитель PIR: $S = 500,47$ м ²
Монтаж внутренних стен из сэндвич-панелей	100 м ²	19,28	Утеплитель минеральная вата: $S = 806,83$ м ² Утеплитель PIR: $S = 1121,49$ м ²
«Кладка перегородок из кирпича	100 м ²	1,61	$S = 161,13$ м ²
Устройство перегородок из ГКЛ	100 м ²	3,65	$S = 90,66 + 273,89 = 364,55$ м ²
Устройство потолка из сэндвич-панелей	100 м ²	48,23	Утеплитель минеральная вата: $S = 3916,23$ м ² Утеплитель PIR: $S = 906,88$ м ² »[9]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Монтаж ограждений лестниц	100 м	0,78	Ог1 – 4шт, $L = 4 \cdot 3,04 = 12,16$ п.м. Ог2 – 1шт, $L = 1 \cdot 2,97 = 2,97$ п.м. Ог3 – 1шт, $L = 1 \cdot 3,38 = 3,38$ п.м. Ог4 – 4шт, $L = 4 \cdot 2,12 = 8,48$ п.м. Ог5 – 4шт, $L = 4 \cdot 5,14 = 20,56$ п.м. Ог6 – 4шт, $L = 4 \cdot 5,23 = 20,92$ п.м. Ог7 – 2шт, $L = 2 \cdot 1,65 = 3,3$ п.м. Ог8 – 1шт, $L = 1 \cdot 3,26 = 3,26$ п.м. Ог9 – 1шт, $L = 1 \cdot 2,9 = 2,9$ п.м. Итого – 77,93 п.м.
Обшивка профлистом перегрузочного тамбура	100 м ²	3,28	$S = 9 \cdot 3,4 \cdot (2,7 + 3,4 + 4,63) = 328,34$ м ²
Укладка профнастила	100 м ²	47,42	$S = 4693,29 + 49,18 = 4742,47$ м ²
Устройство сборной стяжки ЦСП	100 м ²	46,93	$S = 4693,29$ м ²
Устройство гидроизоляции из мембраны PLASTFOIL	100 м ²	49,41	$S = 4693,29 + 49,18 + 198,22 = 4940,69$ м ²
«Устройство пароизоляции Паробарьер СА 500	100 м ²	0,49	$S = 49,18$ м ²
Укладка утеплителя минераловатного	100 м ²	0,49	$S = 49,18$ м ²
Устройство теплоизоляции Пеноплекс	100 м ²	2,47	$S = 49,18 + 198,22 = 247,4$ м ² »[9]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
«Устройство разделительного слоя стеклохолст	100 м ²	2,47	$S = 49,18 + 198,22 = 247,4 \text{ м}^2$
Устройство бетонной подготовки	м ³	103,88	В15 – 80 мм $V = 0,08 \cdot 1298,55 = 103,88 \text{ м}^3$
Устройство бетонной стяжки	100 м ²	12,99	Стяжка бетонная В15 – 50 мм $S = 1298,55 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки»[9]	100 м ²	9,76	Цементно-песчаная стяжка – 60 мм $S = 47,14 + 794,71 + 27,61 + 106,72 = 976,18 \text{ м}^2$
Устройство утеплителя из экструдированного пенополистерола ПЕНОПЛЕКС	100 м ²	12,99	Утеплитель 200 мм $S = 1298,55 \text{ м}^2$
Укладка полиэтиленовой пленки	100 м ²	12,99	$S = 1298,55 \text{ м}^2$
Устройство бетонной плиты 200 мм	100 м ²	46,58	Бетонная плита 200 мм $S = 1298,55 + 3229,23 + 83,53 = 4611,31 \text{ м}^2$ Бетонная плита 100 мм $S = 47,14 \text{ м}^2$
Устройство мембранообразователя Master Top C713	100 м ²	45,28	$S = 1298,55 + 3229,23 = 4527,78 \text{ м}^2$
Устройство покрытия Master Top 450	100 м ²	45,28	$S = 1298,55 + 3229,23 = 4527,78 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Нанесение битумного эмульсионного праймера Технониколь №4	100 м ²	0,47	S = 47,14 м ²
Устройство самоклеящейся битумно-полимерной гидроизоляции Технониколь	100 м ²	0,47	S = 47,14 м ²
Нанесение клеевой грунтовки Бетоноконтант	100 м ²	0,47	S = 47,14 м ²
Укладка керамогранитной плитки	100 м ²	9,76	S = 47,14 + 794,71 + 27,61 + 106,72 = 976,18 м ²
Устройство покрытия Master Top Ucrete MF 40 AS	100 м ²	0,84	S = 83,53 м ²
Монтаж витражей	100 м ²	0,64	Втр-1 – 1шт., S = 1·3,9·1,19 = 4,641 м ² Втр-2 – 7шт., S = 7·5,96·1,19 = 49,647 м ² Втр-3 – 2шт., S = 2·3,9·1,19 = 9,282 м ² Итого: 63,57 м ²
Монтаж окон	100 м ²	0,15	ОК-1 – 6шт., S = 6·1,5·1,19 = 10,71 м ² ОК-2 – 1шт., S = 1·2,0·1,19 = 2,38 м ² ОК-3 – 1шт., S = 1·2,0·1,19 = 2,38 м ² Итого: 15,47 м ²
Монтаж дверей холодильных камер	м ²	44,4	Д-1 – 4шт., S = 4·1,0·2,1 = 8,4 м ² Д-2 – 3шт., S = 3·3,0·3,0 = 27,0 м ² Д-3 – 1шт., S = 1·3,0·3,0 = 9,0 м ² Итого: 44,4 м ²

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
«Монтаж дверей из ПВХ-профилей	100 м ²	0,13	Д-4 – 4шт., $S = 4 \cdot 0,8 \cdot 2,1 = 6,72 \text{ м}^2$ Д-5 – 4шт., $S = 4 \cdot 0,8 \cdot 2,1 = 6,72 \text{ м}^2$ Итого: 13,44 м ²
Монтаж стальных дверей	м ²	11,76	Д-6 – 3шт., $S = 3 \cdot 1,0 \cdot 2,1 = 6,3 \text{ м}^2$ Д-7 – 1шт., $S = 1 \cdot 1,0 \cdot 2,1 = 2,1 \text{ м}^2$ Д-8 – 2шт., $S = 2 \cdot 0,8 \cdot 2,1 = 3,36 \text{ м}^2$ Итого: 11,76 м ²
Монтаж противопожарных дверей	м ²	55,3	Д-9 – 1шт., $S = 1 \cdot 1,0 \cdot 2,1 = 2,1 \text{ м}^2$ Д-10 – 4шт., $S = 4 \cdot 1,0 \cdot 2,1 = 8,4 \text{ м}^2$ Д-11 – 6шт., $S = 6 \cdot 1,5 \cdot 2,1 = 18,9 \text{ м}^2$ Д-12 – 2шт., $S = 2 \cdot 2,0 \cdot 2,38 = 9,52 \text{ м}^2$ Д-13 – 4шт., $S = 4 \cdot 1,3 \cdot 2,1 = 10,92 \text{ м}^2$ Д-14 – 2шт., $S = 2 \cdot 1,3 \cdot 2,1 = 5,46 \text{ м}^2$ Итого: 55,3 м ²
Монтаж технологических откатных дверей	м ²	45,0	Д-15 – 2шт., $S = 2 \cdot 3,0 \cdot 3,0 = 18,0 \text{ м}^2$ Д-16 – 3шт., $S = 3 \cdot 3,0 \cdot 3,0 = 27,0 \text{ м}^2$ Итого: 45,0 м ² »[9]
Монтаж ворот	100 м ²	1,01	ВР-1 – 2шт., $S = 2 \cdot 1,5 \cdot 2,1 = 6,3 \text{ м}^2$ ВР-2 – 9шт., $S = 9 \cdot 3,0 \cdot 3,5 = 94,5 \text{ м}^2$ Итого: 100,8 м ²
Штукатурка железобетонных колонн	100 м ²	10,37	$S = 916,0 + 120,98 = 1036,98 \text{ м}^2$
Штукатурка кирпичных стен	100 м ²	3,2	$S = 221,88 + 97,78 = 319,66 \text{ м}^2$
Шпаклевка перегородок из ГКЛ	100 м ²	5,6	$S = 559,13 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Грунтовка железобетонных колонн	100 м ²	10,37	$S = 916,0 + 120,98 = 1036,98 \text{ м}^2$
Грунтовка кирпичных стен	100 м ²	3,2	$S = 221,88 + 97,78 = 319,66 \text{ м}^2$
Грунтовка перегородок из ГКЛ	100 м ²	6,91	$S = 559,13 + 131,44 = 690,57 \text{ м}^2$
Окрашивание железобетонных колонн	100 м ²	10,37	$S = 916,0 + 120,98 = 1036,98 \text{ м}^2$
Окрашивание кирпичных стен	100 м ²	2,22	$S = 221,88 \text{ м}^2$
Окрашивание перегородок из ГКЛ	100 м ²	5,59	$S = 559,13 \text{ м}^2$
Укладка керамогранитной плитки на кирпичные стены	100 м ²	0,98	$S = 97,78 \text{ м}^2$
Укладка керамогранитной плитки на перегородки из ГКЛ	100 м ²	1,31	$S = 131,44 \text{ м}^2$
«Устройство асфальтобетонного покрытия проездов	100 м ²	92,36	$S = 9235,7 \text{ м}^2$
Устройство тротуаров из вибропрессованной плитки	100 м ²	10,82	$S = 1081,5 \text{ м}^2$
Засев газона	100 м ²	4,07	$S = 407,47 \text{ м}^2$
Посадка деревьев	10 шт.	0,4	$N = 4 \text{ шт}$
Установка МАФ	10 шт.	1,9	$N = 19 \text{ шт.} \text{»}[9]$

Продолжение Приложения В

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Устройство бетонного основания под ростверки	100 м ³	0,49	Бетон кл. В7,5	м ³ /т	1/2,37	48,85/115,77
Устройство монолитных столбчатых фундаментов	100 м ³	2,68	Бетон кл. В20	м ³ /т	1/2,35	267,79/629,31
			Арматура А500С, А240	т	0,1	26,78
			Опалубочные щиты	м ² /т	1/0,055	733,45/40,34
Устройство фундаментов под перегрузочные площадки	100 м ³	0,32	Бетон кл. В20	м ³ /т	1/2,35	31,77/74,66
			Арматура А500С, А240	т	0,1	3,18
			Опалубочные щиты	м ² /т	1/0,055	258,84/14,24
Устройство монолитных ленточных фундаментов	100 м ³	0,36	Бетон кл. В20	м ³ /т	1/2,35	36,03/84,67
			Арматура А500С, А240	т	0,1	3,6»[9]
			Опалубочные щиты	м ² /т	1/0,055	175,58/9,66
Устройство фундаментных балок	100 м ³	1,81	Бетон кл. В25	м ³ /т	1/2,5	180,79/451,98
			Арматура А500С, А240	т	0,1	18,08
			Опалубочные щиты	м ² /т	1/0,055	1364,8/75,06
Утепление фундаментных балок	100 м ²	6,94	Экструдированный пенополистерол ПЕНОПЛЕКС	м ³ /т	1/0,032	69,42/2,22

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Гидроизоляция фундаментов и фундаментных балок	100 м ²	28,89	Проинкающая гидроизоляция Стармекс Кристалл	м ² /т	1/0,002	2889,4/5,78
Установка железобетонных колонн в стаканы фундаментов	100 м ³	1,67	Бетон кл. В25	м ³ /т	1/2,5	166,5/416,25
			Арматура А240	т	0,1	16,65
			Опалубочные щиты	м ² /т	1/0,055	2658,0/146,19
Установка стальных колонн фахверка	т	8,01	Гн. 180х6	шт/т	1/0,306	8/2,45
			Гн. 160х6	шт/т	1/0,212	12/2,54
			Гн. 200х8,5	шт/т	1/0,378	8/3,02
Устройство железобетонных балок перекрытия	100 м ³	0,66	Бетон кл. В25	м ³ /т	1/2,5	65,7/164,25
			Арматура А500С, А240	т	0,1	6,57
			Опалубочные щиты	м ² /т	1/0,055	399,3/21,96
«Устройство монолитного ребристого железобетонного перекрытия	100 м ³	1,78	Бетон кл. В25	м ³ /т	1/2,5	177,26/443,15
			Арматура А500С, А240	т	0,1	17,73
			Опалубочные щиты	м ² /т	1/0,33	50,92/2,8
Монтаж стальных балок	т	37,18	І35Ш2	шт/т	1/0,449	18/8,08
			І35Ш1	шт/т	1/0,327	18/5,89
			І30Ш2	шт/т	1/0,545	2/1,09
			І30Ш1	шт/т	1/0,405	45/18,23
			І25Ш1	шт/т	1/0,345	4/1,38
			І24П	шт/т	1/0,139	18/2,51
Монтаж стальных стропильных ферм	т	79,87	Ф1	шт/т	1/1,25	58/72,5
			Ф2	шт/т	1/0,86	4/3,44
			Ф3	шт/т	1/0,83	4/3,32»[9]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
-	-	-	Ф4	шт/т	1/0,61	1/0,61
Монтаж стальных связей	т	10,02	СВ1	шт/т	1/0,014	48/0,69
			СВ2	шт/т	1/0,01	2/0,02
			СГ1	шт/т	1/0,108	76/8,21
			СГ2	шт/т	1/0,027	34/0,92
			СГ3	шт/т	1/0,045	4/0,18
Монтаж стальных распорок	т	7,26	Р1	шт/т	1/0,07	104/7,26
Монтаж металлоконструкций лестницы	т	0,6	Л1	шт/т	1/0,3	2/0,6
Монтаж сборных ступеней лестниц	100 шт.	0,6	ЛС12 – 36шт.	шт/т	1/0,06	36/2,16
			ЛСВ – 12 шт.	шт/т	1/0,099	12/1,19
			ЛСН – 12 шт.	шт/т	1/0,066	12/0,79
«Устройство монолитных площадок лестниц	100 м ³	0,03	Бетон кл. В25	м ³ /т	1/2,5	2,94/7,35
			Арматура А500С, А240	т	0,1	0,29
			Опалубочные щиты	м ² /т	1/0,055	14,7/0,81
Монтаж наружных стен из сэндвич-панелей	100 м ²	35,4	Трехслойные сэндвич-панели с минераловатным утеплителем 150 мм	м ² /т	1/0,03	2816,99/84,51
			Трехслойные сэндвич-панели с заполнением PIR 150 мм	м ² /т	1/0,013	500,47/6,51»[9]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
«Монтаж внутренних стен из сэндвич-панелей	100 м ²	15,77	Трехслойные сэндвич-панели с минераловатным утеплителем 150 мм	м ² /т	1/0,03	806,83/24,2
			Трехслойные сэндвич-панели с заполнением PIR 150 мм	м ² /т	1/0,013	1121,49/14,58
Кладка перегородок из кирпича	100 м ²	1,61	Кирпич 120 мм	м ³ /т	1/1,7	19,34/32,88
Устройство перегородок из ГКЛ	100 м ²	3,65	ГКЛ-система Кнауф С112 и С132	м ² /т	1/0,05	364,55/18,23
Устройство потолка из сэндвич-панелей	100 м ²	48,23	Трехслойные сэндвич-панели с минераловатным утеплителем 150 мм	м ² /т	1/0,031	3916,23/121,4
			Трехслойные сэндвич-панели с заполнением PIR 150 мм	м ² /т	1/0,015	906,88/13,6
Монтаж ограждений лестниц	100 м	0,78	Труба 40×40×2	м/т	1/0,002	77,93/0,16
Обшивка профлистом перегрузочного тамбура	100 м ²	3,28	Профлист	м ² /т	1/0,006	328,34/1,97
Укладка профнастила	100 м ²	47,42	Профлист	м ² /т	1/0,006	4742,47/28,45
Устройство сборной стяжки ЦСП	100 м ²	46,93	Стяжка ЦСП	м ³ /т	1/1,3	112,64/146,43
Устройство гидроизоляции из мембраны PLASTFOIL	100 м ²	49,41	Мембрана PLASTFOIL	м ² /т	1/0,002	4940,69/9,88»[9]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство пароизоляции Паробарьер СА 500	100 м ²	0,49	Паробарьер СА 500	м ² /т	1/0,0005	49,18/0,02
Укладка утеплителя минераловатного	100 м ²	0,49	Минераловатная плита 120 кг/м ³	м ³ /т	1/0,12	1,97/0,24
Устройство теплоизоляции Пеноплекс	100 м ²	2,47	Теплоизоляция Пеноплекс	м ³ /т	1/0,03	12,37/0,37
Устройство разделительного слоя стеклохолст	100 м ²	2,47	Стеклохолст	м ² /т	1/0,0001	247,4/0,02
Устройство бетонной подготовки	м ³	103,88	Бетон В15 – 80 мм	м ³ /т	1/2,4	103,88/249,31
Устройство бетонной стяжки	100 м ²	12,99	Стяжка бетонная В15 – 50 мм	м ³ /т	1/2,4	64,93/155,83
Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	9,76	Цементно-песчаная стяжка – 60 мм	м ³ /т	1/1,6	58,57/93,71
Устройство утеплителя из экструдированного пенополистерола ПЕНОПЛЕКС	100 м ²	12,99	Экструдированный пенополистерол ПЕНОПЛЕКС 200 мм	м ³ /т	1/0,033	259,71/8,57
Укладка полиэтиленовой пленки	100 м ²	12,99	Полиэтиленовая пленка	м ² /т	1/0,0001	1298,55/0,13
Устройство бетонной плиты 200 мм	100 м ²	46,58	Бетон В15	м ³ /т	1/2,4	931,69/2236,06
Устройство месбранообразователя Master Top С713	100 м ²	45,28	Месбранообразователь Master Top С713	м ² /т	1/0,0001	4527,78/0,45
«Устройство покрытия Master Top 450	100 м ²	45,28	Покрытие Master Top 450	м ² /т	1/0,005	4527,78/22,64»[9]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Нанесение битумного эмульсионного праймера Технониколь №4	100 м ²	0,47	Битумный эмульсионный праймер Технониколь №4	м ² /т	1/0,0002	47,14/0,01
Устройство самоклеящейся битумно-полимерной гидроизоляции Технониколь	100 м ²	0,47	Самоклеящаяся битумно-полимерная гидроизоляция Технониколь	м ² /т	1/0,005	47,14/0,24
Нанесение клеевой грунтовки Бетоноконтакт	100 м ²	0,47	Клеевая грунтовка Бетоноконтакт	м ² /т	1/0,0004	47,14/0,02
Укладка керамогранитной плитки	100 м ²	9,76	Плитка керамогранитная 600×600×10	м ² /т	1/0,024	976,18/23,43
Устройство покрытия Master Top Ucrete MF 40 AS	100 м ²	0,84	Покрытие Master Top Ucrete MF 40 AS	м ² /т	1/0,01	83,53/0,84
Монтаж витражей	100 м ²	0,64	ПВХ витраж с одинарным стеклопакетом стекло 4 мм	м ² /т	1/0,02	63,57/1,27
Монтаж окон	100 м ²	0,15	ПВХ окно с одинарным стеклопакетом стекло 4 мм	м ² /т	1/0,02	15,47/0,31
Монтаж дверей холодильных камер	м ²	44,4	Дверь холодильная	м ² /т	1/0,05	44,4/2,22
Монтаж дверей из ПВХ-профилей	100 м ²	0,13	ПВХ-дверь	м ² /т	1/0,044	13,44/0,59
Монтаж стальных дверей	м ²	11,76	Дверь стальная	м ² /т	1/0,05	11,76/0,59

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

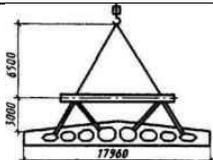
1	2	3	4	5	6	7
Монтаж противопожарных дверей	м ²	55,3	Дверь металлическая противопожарная EI30	м ² /т	1/0,04	55,3/2,21
Монтаж технологических откатных дверей	м ²	45,0	Дверь откатная технологическая EI30	м ² /т	1/0,05	45,0/2,25
Монтаж ворот	100 м ²	1,01	Роллетные ворота	м ² /т	1/0,013	6,3/0,08
			Ворота промышленные секционные	м ² /т	1/0,015	94,5/1,42
Штукатурка железобетонных колонн	100 м ²	10,37	Штукатурка	м ² /т	1/0,008	1036,98/8,3
Штукатурка кирпичных стен	100 м ²	3,2	Штукатурка	м ² /т	1/0,008	319,66/2,56
Шпаклевка перегородок из ГКЛ	100 м ²	5,6	Шпаклевка	м ² /т	1/0,008	559,13/4,47
Грунтовка железобетонных колонн	100 м ²	10,37	Грунтовка «Бетоноконтант»	м ² /т	1/0,0004	1036,98/0,41
Грунтовка кирпичных стен	100 м ²	3,2	Грунтовка «Бетоноконтант»	м ² /т	1/0,0004	319,66/0,13
Грунтовка перегородок из ГКЛ	100 м ²	6,91	Грунтовка «Аквастоп»	м ² /т	1/0,0001	690,57/0,07
Окрашивание железобетонных колонн	100 м ²	10,37	Водно-дисперсионная акриловая краска	м ² /т	1/0,0002	1036,98/0,21
Окрашивание кирпичных стен	100 м ²	2,22	Водно-дисперсионная акриловая краска	м ² /т	1/0,0002	221,88/0,04
Окрашивание перегородок из ГКЛ	100 м ²	5,59	Водно-дисперсионная акриловая краска	м ² /т	1/0,0002	559,13/0,11
Укладка керамогранитной плитки на кирпичные стены	100 м ²	0,98	Керамогранитная плитка	м ² /т	1/0,024	97,78/2,35

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Укладка керамогранитной плитки на перегородки из ГКЛ	100 м ²	1,31	Керамогранитная плитка	м ² /т	1/0,024	131,44/3,15

Таблица В.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Наимен. грузозахв. уст-ва, марка	Эскиз	Характеристика		Высота стро-повки, h _{ст} , м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
«Самый тяжелый элемент – ферма	1,25	Траверса ПК Сталь-монтаж 1950-53		10	0,46	1,8
Самый удаленный по вертикали элемент – поддон с профлистом	1,12	Четырехветвевой строп 4СК-3,2-4		3,2	0,14	4,0
Самый удаленный по горизонтали элемент – бадья с бетоном»[9]	0,5					

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

Наименование	Марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во
Кран	РДК-250	Стрела – 22,5 м, грузоподъемность – 19,2 т, вылет стрелы – 18,7 м, высота подъема крюка – 22,34 м	СМР и погрузо-разгрузочные работы	1
Бульдозер	ДЗ-39	Мощность двигателя – 55 кВт, длина отвала – 2,56 м, высота отвала – 0,8 м	Перемещение грунта	1
Экскаватор	ЭО-10011А	Вместимость ковша – 1,0 м ³ , глубина копания – 6,9 м	Разработка грунта	1
Бетононасос	CIFA PC607-411D7	Производительность – 65/43 м ³ /ч, объем бункера – 400 л, мощность – 65 кВт	Бетонные работы	1
Вибротрамбовка	ВУТ-5	Производительность – 70 м ³ /см, мощность – 1,7 кВт, масса трамбовки – 200 кг	Уплотнение грунта при обратной засыпке	1
Виброкаток	ДУ-54А	Масса – 1,5/2,2 т, ширина укатываемой полосы – 0,88 м, мощность двигателя – 5,9 кВт		1
Ручная трамбовка	ИЭ-4506	Производительность – 7,8 м ³ /ч, мощность – 0,35 кВт, масса трамбовки – 17,6 кг		2
Автобетоносмеситель	КАМАЗ-58146G	Вместимость барабана – 6 м ³ , скорость выгрузки – 1 м ³ /мин	Бетонные работы	1
Трансформатор сварочный	ТД-300	Номинальный сварочный ток – 315 А, первичная мощность – 20,5 кВА, рабочее напряжение – 32 В	Сварочные работы	1
Компрессор передвижной	ЗИФ-55	Производительность – 5,2 м ³ /мин, рабочее давление – 10 атм	Пескоструйные работы	1

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Ведомость затрат труда и машинного времени

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена
			чел.-ч	маш.-ч	объем работ	чел.-дн.	маш.-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Планировка площадки со срезкой растительного слоя	1000 м ²	ГЭСН 01-01-036-01	0,35	0,35	8,0	0,35	0,35	Машинист бр.-1
Отрывка траншей - с погрузкой - в отвал	1000 м ³	ГЭСН 01-01-022-02	19,0	19,0	7,22	17,15	17,15	Машинист бр.-1, помощник машиниста 5р.-1
		ГЭСН 01-01-010-20	5,84	12,7	0,66	0,48	1,05	
Ручная зачистка дна траншей	100 м ³	ГЭСН 01-02-056-02	233,0	-	3,75	109,22	-	Земплекоп 3р.-7
Уплотнение грунта	100 м ³	ГЭСН 01-02-005-01	12,53	2,62	2,03	3,18	0,66	Машинист бр.-1
Обратная засыпка траншеи	1000 м ³	ГЭСН 01-01-033-02	8,06	8,06	7,22	7,27	7,27	Машинист бр.-1, помощник машиниста 5р.-1»[8]
«Устройство бетонного основания под ростверки	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-01	135,0	18,12	0,49	8,27	1,11	Бетонщик 4р.-1, 2р.-2
Устройство монолитных столбчатых фундаментов	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-05	634,0	32,74	2,68	212,39	10,97	Плотник 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1, арматурщик 4р.-1, 2р.-3, бетонщик 4р.-1, 2р.-1
Устройство фундаментов под перегрузочные площадки	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-05	634,0	32,74	0,32	25,36	1,31	Плотник 4р.-1, арматурщик 4р.-1, 2р.-1, бетонщик 4р.-1, 2р.-1»[8]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство монолитных ленточных фундаментов	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-22	360,0	31,52	0,36	16,2	1,42	Плотник 4р.-1, арматурщик 4р.-1, 2р.-1, бетонщик 4р.-1, 2р.-1
Устройство фундаментных балок	100 м ³	ГЭСН 06-07-001-01	1100,0	61,65	1,81	248,88	13,95	Плотник 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1, арматурщик 4р.-1, 2р.-3, бетонщик 4р.-1, 2р.-1
Утепление фундаментных балок	100 м ²	ГЭСН 26-01-035-01	16,17	0,5	6,94	14,03	0,43	Термоизолировщик 4р.-1, 2р.-2
Гидроизоляция фундаментов и фундаментных балок	100 м ²	ГЭСН 08-01-003-07	21,2	0,2	28,89	76,56	0,72	Изолировщик 4р.-1, 3р.-2, 2р.-2
Установка железобетонных колонн в стаканы фундаментов	100 м ³	ГЭСН 06-05-001-14	656,0	80,29	1,67	136,94	16,76	Плотник 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1, арматурщик 4р.-1, 2р.-3, бетонщик 4р.-1, 2р.-1»[8]
«Установка стальных колонн фахверка	т	ГЭСН 09-04-006-01	25,3	3,19	8,01	25,33	3,19	Монтажник бр.-1, 5р.-1, 2р.-1, машинист крана бр.-1
Устройство железобетонных балок перекрытия	100 м ³	ГЭСН 06-07-001-05	1610,0	81,94	0,66	132,83	6,76	Плотник 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1, арматурщик 4р.-1, 2р.-3, бетонщик 4р.-1, 2р.-1
Устройство монолитного ребристого железобетонного перекрытия	100 м ³	ГЭСН 06-08-001-05	1300,0	42,97	1,78	289,25	9,56	Плотник 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1, арматурщик 4р.-1, 2р.-3, бетонщик 4р.-1, 2р.-1»[8]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Монтаж стальных балок	т	ГЭСН 09-03-002-12	15,6	3,09	37,18	72,5	14,36	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-2, 2р.-1, машинист крана бр.-1
Монтаж стальных стропильных ферм	т	ГЭСН 09-03-012-01	23,0	5,25	79,87	229,63	52,41	Монтажник бр.-1, 4р.-3, 3р.-2, 2р.-1, машинист крана бр.-1
Монтаж стальных связей	т	ГЭСН 09-03-014-01	39,55	4,13	10,02	49,54	5,17	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, машинист крана бр.-1
Монтаж стальных распорок	т	ГЭСН 09-03-014-01	39,55	4,13	7,26	35,89	3,75	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, машинист крана бр.-1
Монтаж металлоконструкций лестницы	т	ГЭСН 09-03-030-01	35,9	8,55	0,6	2,69	0,64	Монтажник 4р.-1, машинист крана бр.-1
Монтаж сборных ступеней лестниц	100 шт.	ГЭСН 07-01-047-03	292,0	83,21	0,6	21,9	6,24	Монтажник 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1, машинист крана бр.-1»[8]
«Устройство монолитных площадок лестниц	100 м ³	ГЭСН 06-08-001-08	1160,0	44,87	0,03	4,35	0,17	Плотник 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1, арматурщик 4р.-1, 2р.-3, бетонщик 4р.-1, 2р.-1
Монтаж наружных стен из сэндвич-панелей	100 м ²	ГЭСН 09-04-006-04	152,0	20,98	33,17	630,23	86,99	Монтажник 5р.-2, 4р.-3, 3р.-3, 2р.-4, машинист крана бр.-1
Монтаж внутренних стен из сэндвич-панелей	100 м ²	ГЭСН 09-04-006-04	152,0	20,98	19,28	366,32	50,56	Монтажник 5р.-2, 4р.-3, 3р.-3, 2р.-4, машинист крана бр.-1
Кладка перегородок из кирпича	100 м ²	ГЭСН 08-02-002-04	114,0	4,21	1,61	22,94	0,85	Каменщик 4р.-2, 3р.-2
Устройство перегородок из ГКЛ	100 м ²	ГЭСН 10-05-001-01	98,0	1,25	3,65	44,71	0,57	Монтажник 5р.-2, 4р.-1, 3р.-2»[8]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство потолка из сэндвич-панелей	100 м ²	ГЭСН 09-04-002-03	45,2	8,03	48,23	272,5	48,41	Монтажник 5р.-2, 4р.-3, 3р.-3, 2р.-4, машинист крана 6р.-1
Монтаж ограждений лестниц	100 м	ГЭСН 07-05-016-03	57,1	2,82	0,78	5,57	0,27	Монтажник 6р.-1, 4р.-3, электросварщик 3р.-1
Обшивка профлистом перегрузочного тамбура	100 м ²	ГЭСН 09-02-028-02	84,11	15,33	3,28	34,49	6,29	Монтажник 5р.-2, 4р.-1, 3р.-2
Укладка профнастила	100 м ²	ГЭСН 09-04-002-01	31,7	3,14	47,42	187,9	18,61	Монтажник 5р.-2, 4р.-3, 3р.-3, 2р.-2, машинист крана 6р.-1
Устройство сборной стяжки ЦСП	100 м ²	ГЭСН 12-01-017-01+02	33,3	2,21	46,93	195,35	12,96	Кровельщик 4р.-3, 3р.-2, изолировщик 4р.-2, 3р.-2
Устройство гидроизоляции из мембраны PLASTFOIL	100 м ²	ГЭСН 12-01-037-01	47,25	0,57	49,41	291,83	3,52	Кровельщик 4р.-3, 3р.-2, изолировщик 4р.-2, 3р.-2»[8]
«Устройство пароизоляции Паробарьер СА 500	100 м ²	ГЭСН 12-01-015-01	15,5	0,35	0,49	0,95	0,02	Кровельщик 4р.-1, изолировщик 4р.-1
Укладка утеплителя минераловатного	100 м ²	ГЭСН 12-01-013-03	40,3	1,03	0,49	2,47	0,06	Кровельщик 4р.-1, изолировщик 4р.-1
Устройство теплоизоляции Пеноплекс	100 м ²	ГЭСН 12-01-013-01	18,6	1,08	2,47	5,74	0,33	Кровельщик 4р.-1, изолировщик 4р.-1
Устройство разделительного слоя стеклохолст	100 м ²	ГЭСН 12-01-021-01	61,6	0,17	2,47	19,02	0,05	Кровельщик 4р.-1, 3р.-2 изолировщик 4р.-1, 3р.-1
Устройство бетонной подготовки	м ³	ГЭСН 11-01-002-09	3,66	-	103,88	47,53	-	Бетонщик 4р.-3, 2р.-3»[8]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство бетонной стяжки	100 м ²	ГЭСН 11-01-011-03+04	39,24	2,53	12,99	63,72	4,11	Бетонщик 4р.-3, 2р.-3
Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	ГЭСН 11-01-011-01+02	39,12	2,95	9,76	47,73	3,6	Бетонщик 4р.-3, 2р.-3
Устройство утеплителя из экструдированного пенополистерола ПЕНОПЛЕКС	100 м ²	ГЭСН 11-01-009-01	25,8	1,08	12,99	41,89	1,75	Термоизолировщик 4р.-3, 2р.-3
Укладка полиэтиленовой пленки	100 м ²	ГЭСН 11-01-050-01	3,45	0,02	12,99	5,6	0,03	Облицовщик синтетическими материалами 4р.-1, 3р.-1»[8]
«Устройство бетонной плиты 200 мм	100 м ²	ГЭСН 11-01-014-03	36,0	12,76	46,58	209,61	74,3	Бетонщик 4р.-5, 2р.-6
Нанесение мембранообразователя Master Top C713	100 м ²	ГЭСН 11-01-021-01	69,6	11,2	45,28	393,94	63,39	Облицовщик синтетическими материалами 4р.-6, 3р.-7
Устройство покрытия Master Top 450	100 м ²	ГЭСН 11-01-055-01	20,94	-	45,28	118,52	-	Облицовщик синтетическими материалами 4р.-3, 3р.-4
Нанесение битумного эмульсионного праймера Технониколь №4	100 м ²	ГЭСН 11-01-055-01	20,94	-	0,47	1,23	-	Облицовщик синтетическими материалами 4р.-1, 3р.-1
Устройство самоклеящейся битумно-полимерной гидроизоляции Технониколь	100 м ²	ГЭСН 11-01-004-01	41,6	0,98	0,47	2,44	0,06	Облицовщик синтетическими материалами 4р.-1, 3р.-1»[8]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Нанесение клеевой грунтовки Бетоноконтант	100 м ²	ГЭСН 11-01-021-01	69,6	11,2	0,47	4,09	0,66	Облицовщик синтетическими материалами 4р.-1, 3р.-1
Укладка керамогранитной плитки	100 м ²	ГЭСН 11-01-047-02	234,92	1,74	9,76	286,6	2,12	Облицовщик-плиточник 4р.-10
Устройство покрытия Master Top Ucrete MF 40 AS	100 м ²	ГЭСН 11-01-055-01	20,94	-	0,84	2,2	-	Облицовщик синтетическими материалами 4р.-1, 3р.-1
Монтаж витражей	100 м ²	ГЭСН 10-01-034-02	134,73	3,94	0,64	10,78	0,32	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, плотник 5р.-1, машинист 6р.-1
Монтаж окон»[8]	100 м ²	ГЭСН 10-01-034-06	145,19	3,94	0,15	2,72	0,07	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, плотник 5р.-1, машинист 6р.-1
«Монтаж дверей холодильных камер	м ²	ГЭСН 09-04-012-01	2,4	0,17	44,4	13,32	0,94	Плотник 4р.-2, 2р.-2
Монтаж дверей из ПВХ-профилей	100 м ²	ГЭСН 10-01-047-01	199,01	4,33	0,13	3,23	0,07	Плотник 4р.-1, 2р.-1
Монтаж стальных дверей	м ²	ГЭСН 09-04-012-01	2,4	0,17	11,76	3,53	0,25	Плотник 4р.-1, 2р.-1
Монтаж противопожарных дверей	м ²	ГЭСН 09-04-013-02	2,78	0,02	55,3	19,22	0,14	Плотник 4р.-2, 2р.-2
Монтаж технологических откатных дверей	м ²	ГЭСН 09-04-012-01	2,4	0,17	45,0	13,5	0,96	Плотник 4р.-2, 2р.-2
Монтаж ворот	100 м ²	ГЭСН 10-01-046-01	228,66	13,86	1,01	28,87	1,75	Монтажник 4р.-2, 2р.-3
Штукатурка железобетонных колонн	100 м ²	ГЭСН 15-02-016-03	74,0	5,54	10,37	95,92	7,18	Штукатуры 4р.-2, 3р.-2, 2р.-1»[8]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Штукатурка кирпичных стен	100 м ²	ГЭСН 15-02-016-03	74,0	5,54	3,2	29,6	2,22	Штукатуры 4р.-2, 3р.-2, 2р.-1
Шпаклевка перегородок из ГКЛ	100 м ²	ГЭСН 15-02-016-03	74,0	5,54	5,6	51,8	3,88	Штукатуры 4р.-2, 3р.-2, 2р.-1
Грунтовка железобетонных колонн	100 м ²	ГЭСН 15-02-016-03	74,0	5,54	10,37	95,92	7,18	Штукатуры 4р.-2, 3р.-2, 2р.-1
Грунтовка кирпичных стен	100 м ²	ГЭСН 15-02-035-02	29,4	0,22	3,2	11,76	0,09	Штукатуры 4р.-2, 3р.-2, 2р.-1
Грунтовка перегородок из ГКЛ	100 м ²	ГЭСН 15-02-035-01	9,7	0,14	6,91	8,38	0,12	Штукатуры 4р.-2, 3р.-2, 2р.-1»[8]
«Окрашивание железобетонных колонн	100 м ²	ГЭСН 15-04-005-01	13,8	0,09	10,37	17,89	0,12	Маляр 4р.-2, 3р.-2
Окрашивание кирпичных стен	100 м ²	ГЭСН 15-04-005-01	13,8	0,09	2,22	3,83	0,02	Маляр 4р.-2, 3р.-2
Окрашивание перегородок из ГКЛ	100 м ²	ГЭСН 15-04-005-01	13,8	0,09	5,59	9,64	0,06	Маляр 4р.-2, 3р.-2
Укладка керамогранитной плитки на кирпичные стены	100 м ²	ГЭСН 15-01-019-05	115,26	1,65	0,98	14,12	0,2	Облицовщик-плиточник 4р.-2, 3р.-2
Укладка керамогранитной плитки на перегородки из ГКЛ	100 м ²	ГЭСН 15-01-019-05	115,26	1,65	1,31	18,87	0,27	Облицовщик-плиточник 4р.-2, 3р.-2
Устройство асфальтобетонного покрытия проездов	100 м ²	ГЭСН 27-07-001-01	14,4	0,09	92,36	166,25	1,04	Асфальтобетонщик 5р.-1, 4р.-1, 3р.-2, 2р.-2, машинист катка 6р.-1»[8]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство тротуаров из вибропрессованной плитки	100 м ²	ГЭСН 27-07-003-02	42,4	1,28	10,82	57,35	1,73	Асфальтобетонщик 5р.-1, 4р.-1, 3р.-2, 2р.-2
Засев газона	100 м ²	ГЭСН 47-01-046-06	5,25	2,74	4,07	2,67	1,39	Рабочий зеленого строительства 5р.-1, 3р.-1
Посадка деревьев	10 шт.	ГЭСН 47-01-009-05	18,52	3,01	0,4	0,93	0,15	Рабочий зеленого строительства 5р.-1, 3р.-1
Всего	-	-	-	-	-	5725,38	585,1	-
Подготовительные работы	%	-	-	-	10	572,54	-	-
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	400,78	-	-
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	286,27	-	-
Неучтенные работы	%	-	-	-	13	744,3	-	-
Всего»[8]		-	-	-	-	7729,27	585,1	-

Таблица В.6 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Численность персонала	Норма площа-ди	Расчетная площадь, м ²	Принимаемая площадь, м ²	Размеры, м	Кол-во зданий	Характеристика
1	2	3	4	5	6	7	8
Прорабская	6	3	18,0	17,8	6,7×3	1	Контейнерный»[9]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8
«Диспетчерская	2	7	14,0	21	7,5×3,1	1	Контейнерный
Гардеробная	48	0,9	43,2	24	8,7×2,9	2	Контейнерный
Душевая	24	0,43	10,32	24	9×3	1	Контейнерный
Туалет	60	0,07	4,2	14,3	6×2,7	1	Контейнерный
Проходная	-	-	-	6	2×3	2	Сборно-разборная»[9]

Таблица В.7 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Способ хранения
		общая	суточная	Кол-во дней	Кол-во материала	Норматив на 1 м ²	Полезная, м ²	Общая F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытый									
Арматура	71	92,88 т	1,31 т	2	3,75 т	1,2 т	3,13	3,76	-
Опалубочные щиты	71	5655,59 м ²	79,66 м ²	2	227,83 м ²	20,0 м ²	11,39	17,09	-
Стальные колонны фахверка	7	8,01 т	1,14 т	2	3,26 т	0,5 т	6,52	7,82	-
Стальные фермы и балки»[9]	27	117,05 т	4,34 т	2	12,41 т	0,5 т	24,82	29,78	-

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
«Стальные связи, распорки, элементы лестницы	25	17,88 т	0,72 т	2	2,06 т	0,5 т	4,12	4,94	-
Сборные ступени	6	3,18 м ³	0,53 м ³	1	0,76 м ³	0,7 м ³	1,09	1,42	-
Кирпич»[9]	6	9922 шт.	1653,67 шт.	1	2364,75 шт.	400 шт.	5,91	7,39	-
								72,2 м ²	-
Закрытый									
Проникающая гидроизоляция	8	5,78 т	0,72 т	1	1,03 т	0,8 т	1,29	1,94	-
ГКЛ	9	364,55 м ²	40,51 м ²	2	115,86 м ²	20,0 м ²	5,79	6,95	-
Ограждение лестницы	2	0,16 т	0,08 т	1	0,11 т	1,2 т	0,09	0,11	-
Профлист	16	30,42 т	1,9 т	1	2,72 т	6,0 т	0,45	0,54	-
ЦПС	8	93,71 т	11,71 т	2	33,49 т	1,5 т	22,33	26,8	-
Месбранообразователь Master Top C713	29	0,45 т	0,02 т	1	0,03 т	0,8 т	0,04	0,06	-
Покрытие Master Top 450	15	22,64 т	1,51 т	1	2,16 т	0,8 т	2,7	4,05	-

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Битумный эмульсионный праймер Технониколь №4	1	0,01 т	0,01 т	1	0,01 т	0,8 т	0,01	0,02	-
Покрытие Master Top Ucrete MF 40 AS	2	0,84 т	0,42 т	1	0,6 т	0,8 т	0,75	0,13	-
Плитка керамогранитн ая	20	1205,4 м ²	60,27 м ²	2	172,37 м ²	25,0 м ²	6,89	8,96	-
ПВХ витражи и окна	4	79,04 м ²	19,76 м ²	1	28,26 м ²	25,0 м ²	1,13	1,58	-
Двери	14	112,06 м ²	8,0 м ²	1	11,44 м ²	25,0 м ²	0,46	0,64	-
Штукатурка	42	15,33 т	0,37 т	2	1,06 т	1,3 т	0,82	0,98	-
Грунтовка	42	0,61 т	0,01 т	2	0,03 т	0,8 т	0,04	0,06	-
Краска	4	0,36 т	0,09 т	2	0,26 т	0,6 т	0,43	0,52	-
								53,34 м ²	-
Навес									
Утеплитель плитный	17	2289,28 м ²	134,66 м ²	2	385,13 м ²	4,0 м ²	96,28	115,54	-

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сэндвич-панели	52	10068,89 м ²	193,63 м ²	2	553,78 м ²	29,0 м ²	19,1	24,83	-
ЦСП	11	146,43 т	13,31 т	2	38,07 т	2,0 т	19,04	26,66	-
Гидроизоляционная мембрана	17	9,88 т	0,58 т	1	0,83 т	0,8 т	1,04	1,4	-
Пароизоляция	1	0,02 т	0,02 т	1	0,03 т	0,8 т	0,04	0,05	-
Стеклохолст	4	0,02 т	0,005 т	1	0,01 т	0,8 т	0,01	0,01	-
Самоклеящаяся гидроизоляция	2	0,24 т	0,12 т	1	0,17 т	0,8 т	0,21	0,28	-
Клеевая грунтовка	3	0,02 т	0,01 т	1	0,01 т	0,8 т	0,01	0,01	-
Ворота	6	100,8 м ²	16,8 м ²	1	24,02 м ²	44,0 м ²	0,55	0,66	-
-	-	-	-	-	-	-	-	169,44 м ²	-