

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

Институт креативных индустрий, строительства и архитектуры
(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 Транспортно-складская база с пристроенным АБК

Обучающийся

О.К. Кечин

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.экон.наук, доцент, А.М. Чупайда

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

Консультанты

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

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

Д.А.Кривошеин

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

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

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

канд.экон.наук, доцент, А.Е. Бугаев

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

канд.тех.наук, М.В. Безруков

(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 «Транспортно-складская база с АБК», расположенного по адресу Ленинградская область, Всеволожский район, деревня Новосаратовка, состоит из 141 страниц пояснительной записки, в том числе 5 рисунков, 8 таблиц, 31 источников, 5 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 транспортно-складской базы.

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 здания	9
1.4 Конструктивное решение здания	10
1.4.1 Фундаменты.....	11
1.4.2 Колонны	12
1.4.3 Перекрытие и покрытие	12
1.4.4 Стены и перегородки.....	13
1.4.5 Лестницы.....	14
1.4.6 Окна, двери, ворота.....	14
1.4.7 Полы	14
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	15
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	16
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	17
1.6.2 Теплотехнический расчет конструкции покрытия здания	20
1.7 Инженерные системы	22
2 Расчетно-конструктивный раздел	23
2.1 Описание конструкции, принятой для расчета и конструирования.....	23
2.2 Сбор нагрузок.....	24
2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели).....	27
2.4 Определение усилий в расчетных сечениях	28
2.5 Расчет (результаты расчета) по несущей способности.....	28
3 Технология строительства.....	30
3.1 Область применения.....	30
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	33
3.2.3 Последовательность и методы производства работ	33
3.3 Контроль качества и приемка работ	35
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	36
3.4.1 Безопасность труда	36
3.4.2 Пожарная безопасность	36
3.4.3 Экологическая безопасность.....	37
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах.....	38
3.5.1 Выбор монтажных приспособлений	38
3.5.2 Выбор монтажных кранов.....	38
3.6 Техничко-экономические показатели.....	40
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени	40
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	47
4.6 Разработка календарного плана производства работ	47
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	48
4.7.1 Расчет и подбор временных зданий	48
4.7.2 Расчет площадей складов	49
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водоснабжения и водоотведения .	50
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	52

4.8 Проектирование строительного генерального плана.....	54
4.9 Техничко-экономические показатели проекта производства работ.....	55
5 Экономика строительства	57
5.1 Пояснительная записка.....	57
5.2 Расчет стоимости проектных работ	59
5.3 Определение структуры стоимости по монтажу стальных конструкций покрытия	63
6 Безопасность и экологичность технического объекта	64
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	64
6.2 Идентификация профессиональных рисков	64
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	71
Список используемой литературы и используемых источников.....	72
Приложение А Дополнения к разделу «Архитектурно-планировочному»	76
Приложение Б Дополнения к разделу «Расчетно-конструктивному».....	100
Приложение В Дополнения к разделу «Технология строительства».....	106
Приложение Г Дополнения к разделу Организация и планирование строительства.....	107
Приложение Д Дополнения к разделу «Безопасность возведения объекта»	139

Введение

В рамках выпускной квалификационной работы ставится цель по выполнению проекта транспортно-складской базы с АБК, расположенного по адресу Ленинградская область, Всеволожский район, деревня Новосаратовка.

В современном мире строительство транспортно-складских баз и административно-бытовых корпусов является важной задачей. Эти объекты необходимы для обеспечения эффективной логистики, хранения материалов и создания комфортных условий для работников.

Данная дипломная работа посвящена проектированию транспортно-складской базы с пристроенным АБК. Цель проекта - разработать функциональный и экономически обоснованный комплекс зданий, отвечающий современным требованиям строительства.

Проект транспортно-складской базы позволит повысить эффективность логистических процессов.

«Для успешной реализации проекта транспортно-складской базы ставятся следующие задачи:

- разработка объемно-планировочного и конструктивного решения» [20] склада с размерами в осях 1-18/А-Л – 99,0×48,0 м и АБК с размерами в осях 19-22/Г-Л – 15,0×33,7 м;
- «конструирование металлической стропильной фермы и ее элементов;
- разработка технологической карты на монтажа стеновых сэндвич-панелей;
- проектирование календарного плана выполнения работ и строительного генерального плана для эффективного контроля сроков и рационального использования ресурсов;
- проведение экономического расчета сметной стоимости строительства склада;
- обеспечить безопасность и экологичность здания, выявить опасные и вредные факторы» [20].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

«Район строительства – Ленинградская область, Всеволожский район, д. Новосаратовка.

Климатический район строительства – ПБ.

Класс ответственности здания – П.

Степень огнестойкости здания – П.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.2.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – Г.

Расчетный срок службы здания – 50 лет» [20].

«Состав грунта:

- ИГЭ-1. Пески серовато-коричневые водонасыщенные, мощность слоя 3,5 м;
- ИГЭ-2. Суглинки тяжелые пылеватые тугопластичные серовато-коричневые ожелезненные, выветрелые, мощность слоя 2,5-2,8 м;
- ИГЭ-3. Супеси пылеватые пластичные серовато-коричневые ожелезненные тиксотропные выветрелые, мощность слоя 0,8-8,3 м;
- ИГЭ-4. Супеси пылеватые текучие с прослоями пластичные серые тиксотропные, мощность слоя 1,8-4,5 м;
- ИГЭ-5. » [22] Суглинки легкие пылеватые полутвердые с прослоями тугопластичных местами до супеси серые с гравием, мощность слоя 8,7-15,7 м.

Преобладающее направление ветра в году – западное.

Средняя скорость ветра – 2,1 м/сек.

Глубина залегания грунтовых вод – от 0,4 до 2,5 м.

Нормативная глубина сезонного промерзания:

- для ИГЭ-1 – 1,26 м;
- для ИГЭ-2 – 0,97 м;
- для ИГЭ-3,4 – 1,18 м.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Транспортно-складская база с пристроенным АБК расположена по адресу Ленинградская область, Всеволожский район, деревня Новосаратовка.

Площадь участка составляет 28470 м². Въезды на территорию предусматриваются с существующего проезда с улицы Покровская дорога и проселочной дороги с северной стороны. Подъезд пожарных машин организован с двух продольных сторон проектируемого здания, ширина проездов для пожарной техники предусмотрена не менее 6,0 м.

Рельеф на участке равнинный, с небольшими перепадами высот. Абсолютные отметки поверхности колеблются в интервале 2,5-4,5 м.

На территории склада предусматривается размещение 22 машино-мест, в том числе 1 машино-место для инвалидов на кресле-коляске размером 6×6,5 м.

Мероприятиями по благоустройству и озеленению территории предусмотрено устройство газонов, пожарных проездов и подъездов к открытым автостоянкам, «тротуаров шириной не менее 2,0 м. Проезды автотранспорта на земельном участке выполнены шириной 6,0 м с асфальтобетонным покрытием. Для движения пешеходов предусмотрено устройство тротуаров и пешеходных дорожек шириной не менее 2,0 м с покрытием» [24] из тротуарной плитки.

Беспрепятственное, безопасное и удобное перемещение МГН и инвалидов на кресле-коляске обеспечивается по пешеходным дорожкам с твердым покрытием. В местах пересечения пешеходных и транспортных путей выполнены бордюрные пандусы.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Здание транспортно-складской базы с пристроенным АБК состоит из двух частей: склада и АБК и предназначено для приема, хранения и бесперебойного снабжения техническими средствами таможенных служб.

Склад представляет собой одноэтажный прямоугольный объем, высота до низа конструкций ферм составляет 10,4 м, высота до верха парапета 13,38 м. Полезную высоту занимают стеллажи, вентиляционное оборудование находится в уровне антресолей. Размеры склада в плане в осях 1-18/А-Л – 99,0×48,0 м.

АБК представляет собой двухэтажный прямоугольный в плане объем, длинной стороной примыкающий к складу. Размеры АБК в плане в осях 19-22/Г-Л – 15,0×33,7 м, высота этажа – 3,5 м, высота второго этажа – 3,8 м (от уровня чистого пола до верха плиты перекрытия).

Складской комплекс состоит из пяти отдельных складских помещений, общего коридора шириной 4,0 м, соединяющего все складские помещения, площадки для выполнения погрузочно-разгрузочных работ, сортировки, упаковки и проверки качества ТМЦ, помещения стоянки погрузчиков и зарядной. Все складские помещения имеют прямоугольную конфигурацию и расположены в уровне уличного асфальтового покрытия.

В АБК расположены служебные, офисные, санитарно-бытовые и инженерные помещения. Из АБК предусмотрен проход в складской комплекс. В АБК предусмотрено вертикальное сообщение: внутренняя лестница типа Л1 с выходом на кровлю, наружная металлическая лестница и лифт с функцией перевозки пожарных подразделений. АБК отделен от склада противопожарной перегородкой 1-го типа. Экспликация помещений приведена в таблице А.1 приложения А.

Технико-экономические показатели.

Общая площадь здания – 5911,36 м² (в том числе склада – 4900,7 м², АБК – 1010,66 м²).

Площадь застройки – 5505,0 м².

Количество этажей склада – 1 этаж, АБК – 2 этажа.

Строительный объем здания – 68000,0 м³.

Для эвакуации из АБК выполнены лестничная клетка типа Л1 и наружная лестницы 3-го типа. Выход из лестничной клетки ЛК1 предусмотрен непосредственно наружу, также через нее осуществляется выход на кровлю. Выходы на кровлю склада организованы по пожарным лестницам, расположенным не более чем через каждые 100 м фасада. Для складского помещения 1 предусмотрены два эвакуационных выхода наружу, для складов площадью менее 1000 м² предусмотрен один эвакуационный выход наружу.

Доступ МГН всех групп мобильности предусмотрен на уровень первого этажа склада и АБК, где располагается рабочее место инвалидов. Доступ МГН на второй этаж не предусмотрен.

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная система здания транспортно-складской базы с пристроенным АБК каркасная. Каркас здания запроектирован по рамно-связевой схеме

Рамно-связевой каркас склада состоит из следующих элементов:

– рамы – двухпролетные одноэтажные расположены вдоль цифровых осей. Пролет рам – 24,0 м, шаг рам – 6,0 м. Опирание колонн в плоскости рам – жесткое, из плоскости – шарнирное. В качестве ригелей рам выступают трапециевидные фермы с нисходящим раскосом. Фермы шарнирно опираются на колонны верхним поясом;

– подстропильные фермы – треугольные с нисходящим раскосом, расположены вдоль буквенных осей. Подстропильные фермы шарнирно опираются на колонны верхним поясом и служат для опирания дополнительных стропильных ферм. Стропильные фермы шарнирно опираются на подстропильные;

- вертикальные связи между колоннами – крестовые, расположены по краям блока;

- диск покрытия образован верхними поясами ферм, прогонами и горизонтальными связями, расположенными по периметру склада.

Рамно-связевой каркас АБК состоит из следующих элементов:

- рамы – трехпролетные двухэтажные расположены вдоль буквенных осей. Пролет рам – 6,0 м, 3,0 м, 6,0 м, шаг рам – 6,0 м, 3,6 м. Опирание колонн в плоскости рам – жесткое, из плоскости – шарнирное. В качестве ригелей рам выступают двутавровые балки;

- балки перекрытия расположены вдоль цифровых осей в осях 19-22, шарнирно опираются на ригели рам и расположены с шагом 2,0... 1,5 м;

- вертикальные связи между колоннами – крестовые;

- жесткий диск перекрытия в осях 19-22/ Г-Л образован ригелями рам, балками перекрытия и опирающейся на них монолитной железобетонной плитой перекрытия.

Пространственная неизменяемость отдельных блоков «здания обеспечивается совместной работой рам в одном направлении, вертикальных связей в другом направлении и диска покрытия» [24], образуемого горизонтальными связями.

Прочность и устойчивость отдельных конструктивных элементов сооружения обеспечивается назначением сечений и армирования в соответствии с расчетами.

1.4.1 Фундаменты

Фундаментная плита склада выполняется толщиной 600 мм с устройством продольных ребер толщиной 800 мм, шириной 1200, 1400 мм по краям и в середине плиты (в местах опирания на плиты несущих колонн металлических каркасов). Фундаментная плита АБК выполняется толщиной 600 мм.

Фундаментная плита выполняется из тяжелого бетона В25, W6, F₁₅₀ по ГОСТ 26633-2015. Армирование осуществляется отдельными стержнями из

арматуры класса А500С по ГОСТ 34028-2016 симметрично у верхних и нижних граней плиты в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

Фундаментные плиты утепляются по наружному периметру плитами ПЕНОПЛЕКС Фундамент толщиной 100 мм.

Под фундаментами выполняется подготовка толщиной 100 мм из легкого бетона класса В75 по грунтовой подушке.

Поверхности бетонных конструкций, соприкасающиеся с грунтом, обмазывают двумя слоями холодной битумной мастики ГТН по слою праймера ТН №1.

Спецификация элементов фундаментов приведена в таблице А.2 приложения А. План фундаментной плиты приведен на рисунке А.1 приложения А.

1.4.2 Колонны

Колонны склада приняты из двутаврового профиля 40К2 по ГОСТ Р 57837-2017. Для крепления «стеновых сэндвич-панелей запроектированы стойки из двутавра 25К2 по ГОСТ Р 57837-2017.

Колонны АБК выполнены из двутавра 35Ш1 по ГОСТ Р 57837-2017» [24].

Для обрамления оконных и дверных проемов в «стеновых сэндвич-панелях приняты стойки фахверка из замкнутых гнутосварных профилей квадратного сечения 120×5» [24].

Схема расположения колонн на отм. -0,200 приведена на рисунке А.2 приложения А. Габариты, состав и масса колонн, а также сечения и масса элементов покрытия и перекрытия приведены в таблице А.3 приложения А.

1.4.3 Перекрытие и покрытие

Покрытие склада запроектировано из стропильных «ферм пролетом 24,0 из замкнутых гнутосварных профилей, опирающихся на подстропильные фермы пролетом 12,0» [24] м из замкнутых гнутосварных профилей и уголков. На стропильные фермы укладываются прогоны из швеллера №27П по ГОСТ 8240-97 с шагом 3,0 м. Для обеспечения жесткости покрытия применяются

горизонтальные связи из трубы 80×5 по ГОСТ 30245-2012. В качестве кровельного пирога применяется наплаваемая кровля по профилированному настилу, установленному по трехпролетной схеме широкими полками вверх.

Схема расположения связей по нижним поясам стропильных ферм и схема расположения элементов покрытия в осях 1-18/А-Л приведены на рисунках А.3 и А.4 приложения А.

Металлоконструкции перекрытия АБК на отм. +3,300 выполнены из балок таврового сечения 40Б2 и 30Б2 по ГОСТ Р 57837-2017. Схема расположения балок перекрытия в осях 19-22/ Г-Л на отм. +3,300 приведена на рисунке А.5.

Плита перекрытия АБК в осях 19-22/ Г-Л выполнена из монолитного железобетона толщиной 200 мм. Плиты выполняются из бетона В25 по ГОСТ 26633-2015. Армирование осуществляется отдельными стержнями из арматуры класса А500С по ГОСТ 34028-2016 симметрично у нижних и верхних граней плит в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

Покрытие АБК выполнено из монолитной железобетонной плиты 200 мм, устроенной по металлическим балкам из двутавра 35Б2 и горизонтальных связей их замкнутых гнутосварных профилей 80×4. Схема расположения балок покрытия в осях 19-22/А-Л на отм. +7,200 приведена на рисунке А.6.

Кровля плоская с разуклонкой в сторону водосборных воронок. Покрытие из наплаваемых рулонных гидроизоляционных материалов. Теплоизоляция из каменной ваты типа «Технориф Проф» толщиной 200 мм.

1.4.4 Стены и перегородки

«Наружное стеновое ограждение выполнено из стеновых сэндвич-панелей» [24] толщиной 200 мм с базальтовым утеплителем по металлическому каркасу.

Стены лестничной клетки и лифтовой шахты здания АБК выполнены «из монолитного железобетона толщиной 200 мм из бетона класса В25, F₁₅₀ по ГОСТ 26633-2015 и арматуры класса А500С по ГОСТ 34028-2016» [24].

Внутренние стены и перегородки склада запроектированы из сэндвич-панелей толщиной 100 мм с заполнением минеральной ватой.

В АБК перегородки запроектированы трех типов: тип 1 – каркасные звукоизолированные ГКЛ/ГКЛВ/Аквапанель, тип 2 – кирпичные с однослойной облицовкой из листов КНАУФ на клею, тип 3 – остекленные.

1.4.5 Лестницы

Лестничные площадки и «марши – монолитные железобетонные толщиной 200 мм из бетона класса В25, F₁150 по ГОСТ 26633-2015 и арматуры класса А500С по ГОСТ 34028-2016» [24].

1.4.6 Окна, двери, ворота

«Окна металлопластиковые из ПВХ профилей с двухкамерным стеклопакетом: в АБК 4М1-10-4М1-10-И4, в складе 4М1-8-4М1-8-4М1.

Двери наружные остекленные с применением алюминиевого профиля, за исключением дверей в технические помещения.

Ворота в складские помещения металлические по ГОСТ 31174-2017 наружные сдвижные и раздвижные, внутренние распашные» [6].

Спецификация заполнения дверных и оконных проемов приведена в таблице А.4.

1.4.7 Полы

«Полы в складских и бытовых помещениях, технологических коридорах, зоне разгрузки, помещении стоянки погрузчиков, зарядной – противопыльное полиуретановое покрытие, обеспечивающее влажную уборку. Полы в инженерных помещениях – обеспылевающий состав Монолит 20М-а. Полы в санитарно-бытовых помещениях» [24] – керамическая плитка с шероховатой поверхностью на водонепроницаемом клею «SikaBond-T8». Полы в офисных помещениях, помещении кладовщиков, грузчиков и водителей погрузчиков, зале совещаний – ламинат класса 34. Полы в помещениях серверной, этажных и центральном распределительных узлов, узла ввода кабельных линий, телекоммуникационном узле связи, диспетчерской для СПС – антистатический линолеум. Во всех остальных

помещения применяется керамическая плитка с шероховатой поверхностью на водонепроницаемом клее «SikaBond-T8».

Экспликация полов приведена в таблице А.5 приложения А.

1.4.8 Перемычки

«Над дверными проема в кирпичных стенах толщиной 120 мм запроектированы железобетонные перемычки по ГОСТ 948-2016 двух типов» [6].

Ведомость перемычек приведена в таблице А.6 приложения А, спецификация элементов перемычек приведена в таблице А.7 приложения А.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Пластика фасадов сформирована горизонтальной раскладкой сэндвич-панелей соответствующих оттенков, отражая внутреннюю структуру и назначение здания.

Основным композиционным приемом фасадов является выразительный и активный ритм горизонтальных членений в различных цветовых акцентах в сочетании с прерывистыми горизонтальными полосами ленточного остекления склада и вертикальным ритмом оконных проемов АБК. Горизонтальный ритм, образованный различными цветовыми оттенками сэндвич-панелей, прерывают нейтральные в цветовом отношении, но большие по площади складские ворота.

В наружной отделке использованы сэндвич-панели высотой 900 мм (для основной раскладки) и 1160 мм (кровельные). В отделке фасадов использованы сэндвич-панели трех цветов – зеленого, фишашкового и светло-серого.

Фасонные элементы, дверные и оконные переплеты и наличники, водоотливы, козырьки, металлические лестницы, цоколь – серого цвета. Откатные ворота – светло-серого цвета.

Отделка стен склада из сэндвич-панелей не требуется. Отделка стен санузлов, ПУИ, кабинета ПРМО и комнаты приема пищи выполняется керамической плиткой. Стены сантехнических помещений, мест общего пользования, раздевалок, офисных помещений и зала совещаний окрашиваются акрилатной вододispersионной износостойкой краской светлых тонов.

Для отделки потолков в инженерных помещениях применяются сэндвич-панели, в помещениях МОП – подвесные модульные потолки, в помещениях санузлов, душевых и ПУИ – кассетные металлические потолки, в зале совещаний – ППГЗ-плиты из перфорированного гипсокартона, в кабинете ПРМО и комнате приема пищи – модульный гигиенический подвесной потолок, влагостойкий, устойчивый к регулярной чистке, в инженерно-технических помещениях – декоративный сетчатый потолок или окраска влагостойкой краской ПВА.

Ведомость отделки помещений приведена в таблице А.8 приложения А.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

«Теплозащитная оболочка здания должна соответствовать следующим требованиям:

- приведенное сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций должно быть не менее нормируемых значений (поэлементное требование);
- удельная теплозащитная характеристика здания должна быть не более нормируемого значения (комплексное требование);
- температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций должна быть не ниже минимально допустимых значений (санитарно-гигиеническое требование)» [25].

«Теплотехнический расчет ограждающих конструкций здания позволяет выяснить необходимую толщину утеплителя с учетом климатических

параметров и состава конструкции. Теплотехнический расчет выполняется на основании СП 50.13330.2024» [24] «Тепловая защита зданий» [25] и СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» [18].

В соответствии с СП 131.13330.2020 «климатические параметры для данного района строительства:

- расчетная температура наружного воздуха $t_n = -28^{\circ}\text{C}$;
- продолжительность периода со средней суточной температурой наружного воздуха менее 8°C $Z_{0.п.} = 211$;
- средняя температура периода со средней суточной температурой наружного воздуха, не превышающего 8°C $t_{0.п.} = -1,2^{\circ}\text{C}$ » [18].

В соответствии с «СП 50.13330.2024 исходными данными являются:

- зона влажности – влажная (1);
- влажностный режим – нормальный;
- условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б;
- относительная влажность внутреннего воздуха $\varphi_{вн} = 55\%$;
- относительная влажность наружного воздуха $\varphi_n = 86\%$;
- расчетная температура внутреннего воздуха $t_{вн} = +20^{\circ}\text{C}$;
- нормируемый температурный перепад для наружных стен $t_n = 20-17,4 = 2,6^{\circ}\text{C}$ и для покрытий $\Delta t_n = 0,8 \cdot 2,6 = 2,08^{\circ}\text{C}$;
- коэффициент теплоотдачи наружной поверхности $\alpha_n = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$;
- коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности $\alpha_{вн} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ » [25].

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Наружные стены здания выполнены из сэндвич-панелей с базальтовым минераловатным утеплителем. Подробный состав конструкции наружной стены представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав конструкции наружной стены

«Слой	Толщина, δ_0 , м	Плотность, γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, λ , Вт/м2С» [24]
Профилированный стальной лист	0,0005	7850	58
Базальтовая минеральная вата	δ_2	150	0,046
Профилированный стальной лист	0,0005	7850	58

«Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $R_0^{\text{норм}}$, (м²·°С)/Вт, следует определять по формуле» [25]:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тп}}.$$

«Базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций следует определять в зависимости от градусо-суток отопительного периода (ГСОП) по формуле 1:

$$R_0^{\text{тп}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (1)$$

где a , b – коэффициенты, принимаемые в зависимости от типа конструкции и назначения здания; для наружных стен производственных зданий с нормальным режимом $a = 0,0002$, $b = 1,0$ » [25].

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

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{о.п.}}) \cdot Z_{\text{о.п.}} \text{» [25].}$$

$$\text{ГСОП} = (20 - (-1,2)) \cdot 211 = 4473,2 \text{ °С} \cdot \text{сут/год.}$$

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи для от:

$$R_0^{\text{тп}} = 0,0002 \cdot 4473,2 + 1,0 = 1,89 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции рассчитывается по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \text{ [25].}$$

Толщина слоя утеплителя из базальтовой минеральной ваты:

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

$$\delta_2 = \left(1,89 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,0005}{58} - \frac{0,0005}{58} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,046 = 0,079 \text{ м}.$$

«Принимаем толщину утеплителя из базальтовой минеральной ваты $\delta_2 = 100$ мм.

Таким образом фактическое сопротивление теплопередаче наружной стены» [24]:

$$R_0^{\phi} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}},$$

$$R_0^{\phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{58} + \frac{0,1}{0,046} + \frac{0,0005}{58} + \frac{1}{23} = 2,33 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт},$$

«Сравниваем значения требуемого и фактического значений теплопередачи» [24]:

$$R_0^{\phi} = 2,33 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > R_0^{\text{тп}} = 1,89 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

«Фактическое сопротивление теплопередачи наружной стены с базальтовым минераловатным утеплителем толщиной 100 мм больше требуемого, условие выполняется» [24].

1.6.2 Теплотехнический расчет конструкции покрытия здания

Покрытие здания выполнено из наплавляемых материалов. Состав покрытия представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав конструкции покрытия здания

«Слой	Толщина, δ_0 , м	Плотность, γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, λ , Вт/м ² С» [24]
Гидроизоляция рулонная на битумно-полимерной основе Техноэласт СОЛО РП1	0,005	1280	0,22
Теплоизоляционная плита из каменной ваты ТехноРуф Н Проф		120	0,044
Пароизоляция Паробарьер СА500	0,0004	1250	0,17
Стальной оцинкованный профилированный лист	0,0005	7850	58

«Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $R_0^{\text{норм}}$, (м²·°С)/Вт, следует определять по формуле» [25]:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тп}}.$$

«Базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций следует определять в зависимости от градусо-суток отопительного периода (ГСОП) по формуле 2:

$$R_0^{\text{тп}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (2)$$

где a , b – коэффициенты, принимаемые в зависимости от типа конструкции и назначения здания; для покрытий производственных зданий с нормальным режимом $a = 0,00025$, $b = 1,5$ » [25].

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи для ог:

$$R_0^{\text{тп}} = 0,00025 \cdot 4473,2 + 1,5 = 2,62 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции рассчитывается по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \text{ [25].}$$

«Толщина слоя утеплителя из базальтовой минеральной ваты» [24]:

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

$$\delta_2 = \left(2,62 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,005}{0,22} - \frac{0,0004}{0,17} - \frac{0,0005}{58} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,044 = 0,11 \text{ м.}$$

«Принимаем толщину утеплителя из каменной ваты $\delta_2 = 120 \text{ мм}$.

Таким образом фактическое сопротивление теплопередаче покрытия» [24]:

$$R_0^{\phi} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}},$$

$$R_0^{\phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,22} + \frac{0,12}{0,044} + \frac{0,0004}{0,17} + \frac{0,0005}{58} + \frac{1}{23} = 2,91 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

Сравниваем значения требуемого и фактического значений теплопередачи:

$$R_0^{\phi} = 2,91 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > R_0^{\text{тп}} = 2,62 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

Фактическое сопротивление теплопередачи покрытия здания с утеплителем из каменной ваты толщиной 120 мм больше требуемого, условие выполняется.

1.7 Инженерные системы

«Теплоснабжение транспортно-складской базы предусматривается через индивидуальный тепловой пункт, источник теплоснабжения – собственная котельная, расположенная на участке» [24].

Греющим носителем для систем теплоснабжения является вода с температурой в отопительный период 80/60°С и межотопительный период 70/40°С. Схема теплоснабжения – двухтрубная, зависимая с закрытым водозабором на горячее водоснабжение.

Система отопления подключена к ИТП по зависимой схеме с насосом на обратном трубопроводе. Регулирование температуры теплоносителя в системе отопления осуществляется при помощи трехходового регулирующего клапана с электроприводом, изменяющим подачу греющей воды в систему.

Выводы по разделу

В архитектурно-планировочном разделе описаны решения по конструктиву здания транспортно-складской базы, объемно-планировочные решения, необходимые для обеспечения технологических процессов, а также архитектурно-художественные решения, обеспечивающие санитарные требования. Для наружных конструкций здания – стен и покрытия – был произведен теплотехнический расчет, показывающий необходимую толщину утеплителя.

В графической части представлены планы этажей и кровли, фасады, разрезы, необходимые узлы, а также схема планировочной организации земельного участка и ситуационный план.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции, принятой для расчета и конструирования

Проектируемое здание – транспортно-складская база с пристроенным АБК, расположенная в Ленинградской области, Всеволожском районе.

Здание состоит из двух частей: склада и АБК. Склад представляет собой одноэтажный прямоугольный объем. Высота до низа конструкций ферм составляет 10,4м. Размеры склада в плане в осях 1-18/А-Л – 99,0х48,0м.

АБК представляет собой двухэтажный прямоугольный в плане объем, длинной стороной примыкающий к складу. Размеры АБК в плане в осях 19-22/ Г-Л – 15,0х33,6м, высота этажа – 3,5м, высота второго этажа – 3,8м.

«Несущие конструкции надземной части выполнены в виде металлических каркасов. Конструктивная система здания рамно-связевая.

Каркас склада состоит из: стропильных, подстропильных ферм, колонн, вертикальных и горизонтальных связей, прогонов.

Рамно-связевой каркас АБК состоит из: колонн, балок перекрытия, вертикальных связей, плит перекрытия и покрытия.

В данном разделе дипломной работы будет рассчитываться и конструироваться стальная стропильная ферма пролетом 24 м» [4], расположенная в складской части здания по оси 5/А-Е.

Низ фермы располагается на отметке +10,400 м. Отметка фермы в своей наивысшей точке +12,800 м.

«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» [4].

«Элементы стальной фермы приняты из гнуто-замкнутого профиля прямоугольного и квадратного сечений, выполненных из сталей марок С255 и С345 ГОСТ 27772-2015.

Для расчета фермы будем использовать следующие размеры сечений элементов стропильной конструкции:

- верхний пояс (ВП) – сечение Гнз 180×140×8, С345;
- нижний пояс (НП) – сечение Гнз 140×8, С345;
- опорные раскосы (Р1) – сечение Гнз 120×6, С345;
- раскосы (Р2)– сечение Гнз 100×4, С255» [4].

2.2 Сбор нагрузок

«Нормативная снеговая нагрузка рассчитывается по формуле 3:

$$S_0 = c_s \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g ; \quad (3)$$

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

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 1 м^2 горизонтальной поверхности земли» [29].

В связи с тем, что строительство здание будет протекать в Ленинградской области, то по СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»

примем снеговой район - III. По СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»

[29] $S_g = 1,5 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$ для III 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].

Вычислим значение нормативной снеговой нагрузки на кровлю транспортно-складской базы:

$$S_0(\mu = 1) = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,5 = 1,5 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}.$$

В таблице 3 приведем значения нормативных и расчетных нагрузок.

Таблица 3 - Нормативные и расчетные нагрузки на 1м^2 поверхности

«Нагрузка	Нормативная нагрузка, $\text{кН}/\text{м}^2$	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, $\text{кН}/\text{м}^2$ » [13]
Постоянные			
Стропильная ферма	5,78	1,05	6,07
Профлист Н75-750-0,7 $m=9,87 \text{ кг}/\text{м}^2$	0,099	1,05	0,104
Теплоизоляционная плита из каменной ваты ТЕХНОРУФ Н ПРОФ $\delta=200 \text{ мм } \rho=180 \text{ кг}/\text{м}^3$	0,36	1,3	0,468
Техноэласт СОЛО РП1 $\rho=6,4 \text{ кг}/\text{м}^2$	0,064	1,3	0,083
Гидроизоляция рулонная наплавляемая на битумно- полимерной основе $\rho=5,0 \text{ кг}/\text{м}^2$	0,05	1,3	0,065
Итого постоянная нагрузка	6,353		6,79
Временные			
Снеговая	1,5	1,4	2,1
Полная нагрузка	7,853		8,89

«Помимо равномерно-распределенных нагрузок, действующих на ферму, следует также учесть точечные нагрузки от таких конструкций, как прогоны, горизонтальные связи» [5].

Так, на узлы 1,5 прикладываем нагрузку от связей, представляющих собой гнуто-замкнутый профиль квадратного сечения размером 80x5, С255. Вес его погонного метра составляет 11,44 кг. Расчетная нагрузка на узел фермы при длине связи 8,5 м будет вычисляться по формуле:

$$F_{пост} = 11,44 \cdot 8,5 \cdot 10^{-2} \cdot 1,05 = 1,02 \text{ кН}$$

Помимо связей, к каждому узлу верхнего пояса стропильной фермы приложим точечную нагрузку от стального прогона длиной 6 метров. Тип профиля – швеллер 27П, С345. Вес одного погонного метра равняется 27,7 кг.

Постоянная нагрузка на узел фермы равняется:

$$F_{пост} = 27,7 \cdot 6 \cdot 10^{-2} \cdot 1,05 = 1,75 \text{ кН}$$

Значения узловых нагрузок рассчитываются в таблице Б.1 приложения Б. Чтобы определиться со значениями узловых нагрузок, необходимо вычислить грузовые площади фермы – в средних и крайних узлах.

«Грузовая площадь узла фермы рассчитывается по формуле 4:

$$F_y^{gp} = a \cdot b, \quad (4)$$

где a – максимальный шаг ферм, м;

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

Так, грузовая площадь фермы в средних узлах равна:

$$F_y^{gp} = 6 \cdot 3 = 18 \text{ м}^2.$$

Грузовая площадь фермы в крайних узлах определяется как:

$$F_y^{zp} = 6 \cdot 1,5 = 9 \text{ м}^2.$$

2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели)

Расчет стропильной фермы транспортно-складской базы с АБК будет производиться в программном комплексе Лира-САПР 2018.

В данном проекте мы рассматриваем ферму, принимая во внимание второй признак схемы, что подразумевает наличие трех степеней свободы в узле. Это позволяет нам проводить расчет конструкции как плоской рамной системы, что значительно упрощает анализ.

Для заданных стержней мы используем десятый тип конечного элемента, который представляет собой универсальный пространственный стержневой конечный элемент (КЭ). Это решение обеспечивает необходимую гибкость и точность в моделировании поведения конструкции под нагрузкой.

Поскольку конструкция должна быть надежно закреплена в пространстве, мы назначаем опорные связи в местах соединения элементов фермы с каркасом. В данном случае мы принимаем шарнирные соединения. В узлах 1 и 17 мы ограничиваем перемещение вдоль осей OX и OZ, а также поворот вокруг оси OY что позволяет обеспечить необходимую жесткость.

После назначения всех необходимых параметров, мы переходим к приложению расчетных нагрузок, которые представлены в таблице 2.2. Нагрузки в данном случае подразделяются на несколько категорий:

Первое загрузение – это собственный вес стропильной конструкции, который необходимо учитывать для обеспечения устойчивости.

Второе загрузение – нагрузки от металлических элементов, таких как профлист, связи и прогоны, которые также влияют на общую прочность.

Третье загрузение – это нагрузка от кровельного пирога, которая включает в себя все элементы, составляющие кровлю.

Четвертое нагружение – снеговая нагрузка, которая может значительно варьироваться в зависимости от климатических условий.

Каждое из этих «загружений имеет свой коэффициент надежности. Для металлических конструкций он составляет 1,05, что относится к собственному весу фермы и нагрузкам от профлиста, связей и прогонов. Для кровли мы назначаем коэффициент 1,3, а для снеговой нагрузки – 1,4.

На рисунках Б.1-Б.4 приложения Б представлены схемы нагружений, иллюстрирующие влияние собственного веса» [12]; нагрузок от связей, профлиста и прогонов; кровельного пирога и снеговой нагрузки соответственно. Рисунок Б.5 приложения Б демонстрирует как исходную, так и деформированную схемы.

2.4 Определение усилий в расчетных сечениях

После задания всех исходных характеристик, таких как непосредственная схема стропильной фермы, жесткости элементов фермы, значений нагрузок и их сочетаний, мы переходим к анализу полученных результатов.

Так, на рисунке Б.6 приложения Б представлена мозаика усилия N , отображающая продольные силы и их величины в стержнях конструкции.

На рисунках Б.7-Б.9 приложения Б мы видим результаты проверок по двум предельным состояниям, а также местной устойчивости.

2.5 Расчет (результаты расчета) по несущей способности

По результатам проверки назначенных сечений по двум группам предельных состояний проценты использования равняются 21,5 и 36,9% соответственно. Результат проверки на местную устойчивость соответствует значению 43,1%. Так, можем сделать вывод, что назначенные материалы и

профили фермы выполняют свою функцию и обеспечивают необходимую прочность и устойчивость конструкции.

Следующий шаг «проверки – расчет узлов фермы. Расчетные схемы узлов 2, 4, 5 представлены на рисунках 10-12 соответственно» [24].

Исходные данные к расчету узлов 2, 4, 5 приведены в таблицах Б.2-Б.4 приложения Б соответственно. Результаты подбора узлов представлены в таблицах Б.5-Б.7.

Выводы по разделу

Так, в расчетно-конструктивном разделе ВКР была рассчитана и законструирована «стропильная стальная ферма пролетом 24 м. Вычисления велись в соответствии с нормативными документами: СП 20.13300.2016» [24] «Нагрузки и воздействия» и СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции».

«По результатам расчета были приняты следующие элементы:

- верхний пояс (ВП) – сечение Гнз 180×140×8, С345;
- нижний пояс (НП) – сечение Гнз 140×8, С345;
- опорные раскосы (Р1) – сечение Гнз 120×6, С345;
- раскосы (Р2)– сечение Гнз 100×4, С255.

Проверки расчетных сечений по двум предельным состояниям и на местную устойчивость пройдены» [23].

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта основывается на монтаж стеновых панелей проекта транспортно-складской базы с АБК, расположенного адресу Ленинградская область, Всеволожский район, деревня Новосаратовка.

Несущие конструкции надземной части выполнены в виде металлических каркасов. Конструктивная система здания рамно-связевая.

Рамно-связевой каркас склада состоит из следующих элементов:

- рамы – двухпролетные одноэтажные расположены вдоль цифровых осей. Пролет рам – 24,0 м, шаг рам – 6,0 м. Опирание колонн в плоскости рам – жесткое, из плоскости – шарнирное. В качестве ригелей рам выступают трапециевидные фермы с нисходящим раскосом. Фермы шарнирно опираются на колонны верхним поясом;

- подстропильные фермы – треугольные с нисходящим раскосом, расположены вдоль буквенных осей. Подстропильные фермы шарнирно опираются на колонны верхним поясом и служат для опирания дополнительных стропильных ферм. Стропильные фермы шарнирно опираются на подстропильные;

- вертикальные связи между колоннами – двухэтажные крестовые, расположены по краям блока;

- диск покрытия образован верхними поясами ферм, прогонами и горизонтальными связями, расположенными по периметру склада.

Рамно-связевой каркас АБК состоит из следующих элементов:

- рамы – трехпролетные двухэтажные расположены вдоль буквенных осей. Пролет рам – 6,0 м, 3,0 м, 6,0 м, шаг рам – 6,0 м, 3,6 м. Опирание колонн в плоскости рам – жесткое, из плоскости – шарнирное. В качестве ригелей рам выступают двутавровые балки;

- балки перекрытия расположены вдоль цифровых осей в осях 19-22, шарнирно опираются на ригели рам и расположены с шагом 2,0... 1,5 м;
- вертикальные связи между колоннами – двухэтажные крестовые, расположены в торце блока;
- жесткий диск перекрытия в осях 19-22/ Г-Л образован ригелями рам, балками перекрытия и опирающейся на них монолитной железобетонной плитой перекрытия.

Пространственная неизменяемость отдельных блоков «здания обеспечивается совместной работой рам в одном направлении, вертикальных связей в другом направлении и диска покрытия, образуемого горизонтальными связями» [13].

Прочность и устойчивость отдельных конструктивных элементов сооружения обеспечивается назначением сечений и армирования в соответствии с расчетами.

Фундаментная плита склада выполняется толщиной 600 мм с устройством продольных ребер толщиной 800 мм, шириной 1200, 1400 мм по краям и в середине плиты (в местах опирания на плиты несущих колонн металлических каркасов). Фундаментная плита АБК выполняется толщиной 600 мм.

Фундаментная плита выполняется из тяжелого бетона В25, W6, F₁₅₀ по ГОСТ 26633-2015. Армирование осуществляется отдельными стержнями из арматуры класса А500С по ГОСТ 34028-2016 симметрично у верхних и нижних граней плиты в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

Фундаментные плиты утепляются плитами ПЕНОПЛЕКС Фундамент толщиной 100 мм по наружному периметру сооружения.

Под фундаментами выполняется подготовка толщиной 100 мм из легкого бетона класса В75 по грунтовой подушке.

Поверхности бетонных конструкций, соприкасающиеся с грунтом, обмазывают двумя слоями холодной битумной мастики ГТН по слою праймера ТН №1.

Преобладающее направление ветра в году – западное.

Средняя скорость ветра – 2,1 м/сек.

Глубина залегания грунтовых вод – от 0,4 до 2,5 м.

Нормативная глубина сезонного промерзания:

- для ИГЭ-1 – 1,26 м;
- для ИГЭ-2 – 0,97 м;
- для ИГЭ-3,4 – 1,18 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.»[28].

«Наружные стеновые панели устанавливают в самостоятельном монтажном потоке после монтажа каркаса и покрытия всего здания или части его на участке стены в пределах температурного шва.

Панели наружных стен приняты длиной 6 м при высоте 1,2 м»[28].

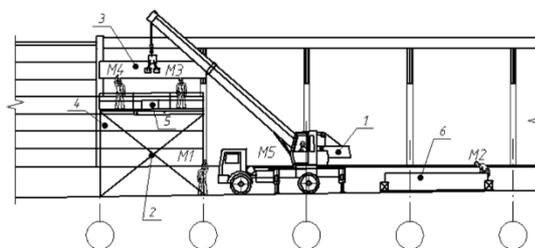
3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

Определение объемов работ производят на основании рабочей документации архитектурно-планировочного раздела.

Объемы работы занесены в таблице В.1 приложения В.

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» [26]. Организация места работы приведена на рисунке 1.



1 – кран; 2 – леса; 3 – монтируемая стеновая панель; 4 – смонтированная стеновая панель; 5 – ящик с инструментами; 6 – кассеты со стеновыми панелями; М1-М4 – монтажники; М5 – машинист крана

Рисунок 1 – Организация места работы

«Панели стен монтируются участками между колоннами 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, устанавливают и

закрепляют панели. В качестве рабочих мест монтажников используются автогидроподъемники» [1] и строительные леса.

«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, устанавливаемого в замок панели приведена на рисунке 2.

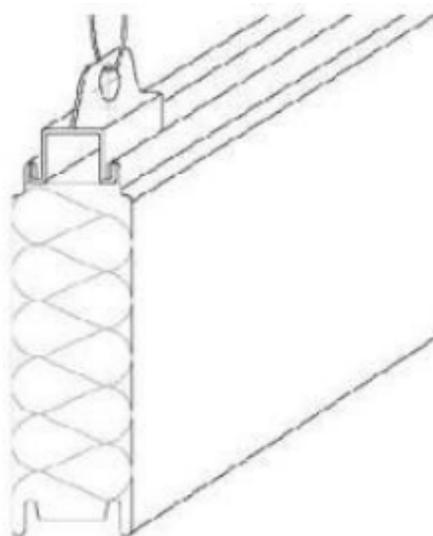


Рисунок 2 – Схема механического захвата, устанавливаемого в замок панели

«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» [28].

Крепление панелей к под конструкциям показано на рисунке 3.

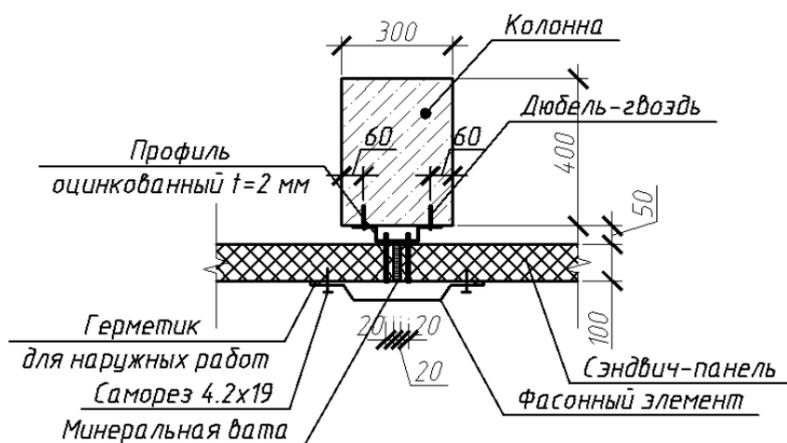


Рисунок 3 – Крепление панелей к под конструкциям

«Монтажная резка сэндвич-панелей выполняется с помощью ножниц и пил, позволяющих осуществлять исключительно холодную резку. Поверхность панелей очищается от металлической стружки после каждой резки или сверловки. Необходимо также очищать замки панелей. Нельзя наносить маркировку острыми предметами на поверхность панелей» [1].

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].

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, кроме сигнала "Стоп", который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность» [8].

«Строповку монтируемых элементов следует производить в местах, указанных в рабочих чертежах, и обеспечить их подъем и подачу к месту установки в положении, близком к проектному» [18].

3.4.2 Пожарная безопасность

«Ответственность за пожарную безопасность на строительной площадке, за соблюдением противопожарных требований, своевременное выполнение противопожарных мероприятий, обеспечение средствами, несет

начальник строительного участка.»[16] «Все работающие должны быть проинструктированы по правилам пожарной безопасности.»[7]

«В каждой смене должен быть назначен ответственный за противопожарную безопасность.

Места расположения пожарных гидрантов обозначены световыми или флуоресцентными, а именно нанесением буквенного индекса (ПГ), указанием расстояния в метрах от указателя и диаметра водопровода.

Все ручные задвижки водоснабжения в нормальном режиме должны быть открыты и опломбированы. Любые оперативные изменения схемы водоснабжения на объекте должны отмечаться в оперативном журнале и схеме.

Первичные средства пожаротушения должны содержаться в соответствии с паспортными данными на них.

Не допускается использование средств пожаротушения, не имеющих соответствующих сертификатов.

Запрещается использование пожарной техники для хозяйственных, производственных, и прочих нужд, не связанных с тушением пожара или обучением добровольных пожарных формирований объекта, рабочих и служащих»[7].

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».

«Оценочными показателями для выбора технических средств комплексной системы безопасности являются:

- учет требований по экологической обстановке на объекте; - наличие документов, подтверждающих соответствие технических средств требованиям экологической обстановки на объекте;
- эксплуатационная надежность с учетом принятой на объекте системы технического обслуживания и ремонта;

- штатное энергопотребление, возможности резервирования электропитания при функционировании;
- обеспечение условий функционирования с учетом возможных внешних воздействий, могущих привести к экологическому вреду объекту;
- формулирование гарантийных обязательств к комплексной системе безопасности относительно экологического аспекта в комплексном обеспечении безопасности объекта» [11].

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

3.5.1 Выбор монтажных приспособлений

Перемещение стеновых панелей осуществляется двухветвовым стропом 2СК-3,2. Ведомость грузозахватных приспособлений приведена в таблице В.2 приложения В.

3.5.2 Выбор монтажных кранов

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

Грузовая характеристика приведена на рисунке 4.

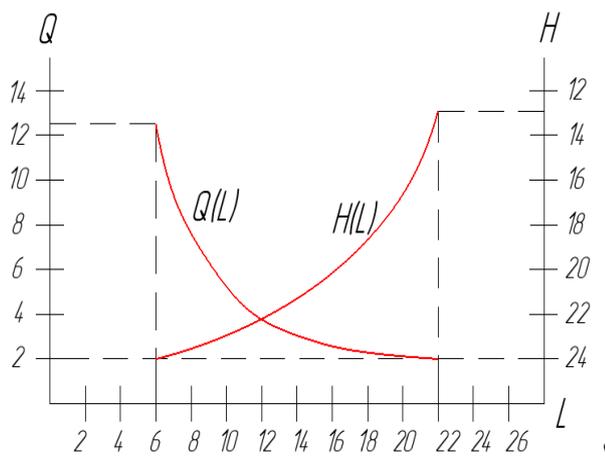


Рисунок 4 – Грузовысотная характеристика крана ДЭК-251 со стрелой 24 м

«Подбор крана рассчитывается по формуле 5» [3]:

$$H_{кр} = h_0 + h_з + h_{эл} + h_c, \quad (5)$$

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].

$$H_{кр} = 13,38 + 1,0 + 0,2 + 3,0 = 17,58 \text{ м.}$$

Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту по формуле 6:

$$tg\alpha = \frac{2(h_{ст}+h_{п})}{b_1+2S}, \quad (6)$$

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].

Длина стрелы без гуська:

$$L_c = \frac{H_{кр}+h_{п}-h_c}{\sin \alpha},$$

Вылет крюка для крана со стрелой без гуська:

$$L_k = L_c \cdot \cos\alpha + d,$$

В данном проекте вычислим вылет стрелы графически. Чертеж приведен на рисунке 5.

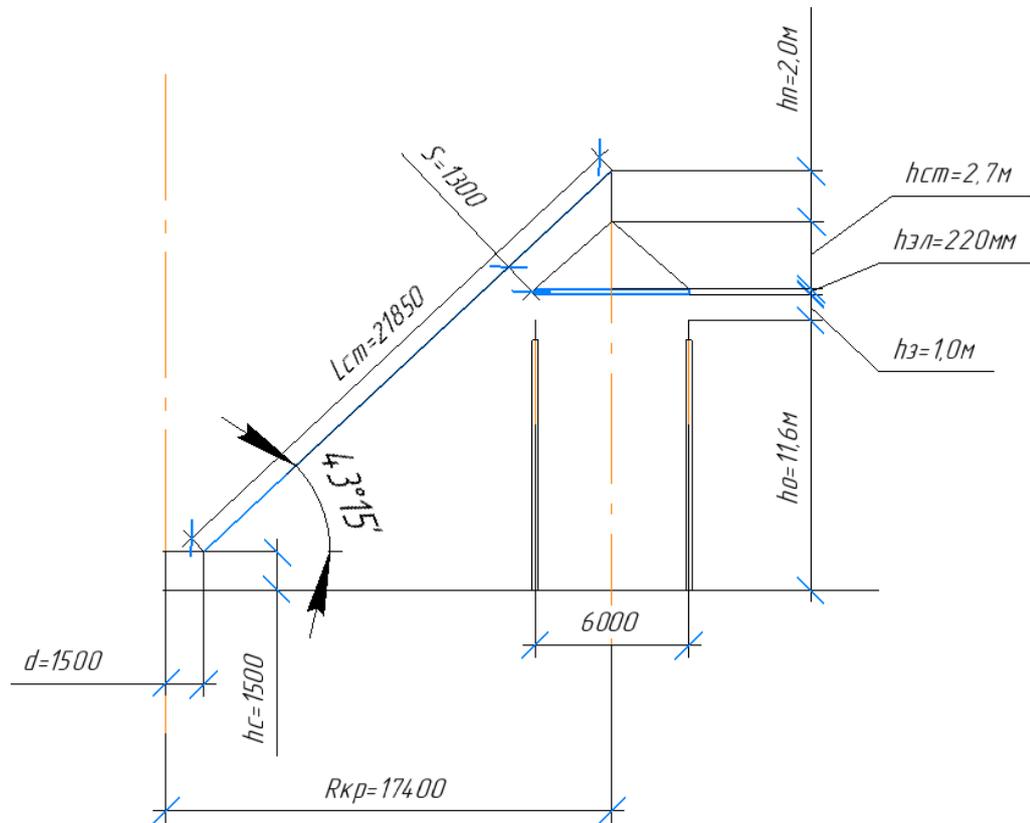


Рисунок 5 – Расчет вылета стрелы крана при монтаже прогонов покрытия

Так, исходя из расчетов для монтажа складской базы принимаем стреловой кран ДЭК-251 с длиной стрелы 24м.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Данные по затрат труда и машинного времени представлены в таблице В.3 приложения В , при заполнении таблицы был использован сборник «ГЭСН-2020» [3] .

Трудоемкость определяется по формуле 7:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8} \quad (7)$$

«где V – объем работ, $m^3 / m^2 / шт$;

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

8 – количество часов в смене»[7].

Монтаж стеновых сэндвич-панелей:

$$T_{p1} = \frac{38,86 \cdot 152,0}{8} = 738,84 \text{ чел-ч.},$$

$$T_{pm1} = \frac{38,86 \cdot 36,14}{8} = 175,55 \text{ маш-ч.},$$

3.6.2 График производства работ

«Для составления графика применяют нормативные затраты времени работ машин и трудозатраты монтажников по формуле 8»[7]:

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k} \quad (8)$$

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

n – количество смен, см;

k – количество человек в смене, чел.»[7].

Монтаж сэндвич-панелей:

$$\Pi_1 = \frac{738,84}{8 * 2} = 47 \text{ дней}$$

График движения рабочих показан на листе 6 ВКР.

3.6.3 Основные технико-экономические показатели

«Выполненные расчеты приведены в таблице графической части.

По технологической карте рассчитаны технико-экономические показатели:

– затраты труда рабочих: 738,84 чел-см.;

- затраты труда машин: 175,55 маш-см.;
- максимальное количество рабочих: 16 чел;
- минимальное количество рабочих: 16 чел;
- продолжительность производства работ: 47 дней.»[7].

Вывод по разделу

В данном разделе была разработана технологическая карта по сборке стеновых сэндвич-панелей здания «Транспортно-складская база с АБК».

«Так же была описана технологическая последовательность, исходя из расчетов для монтажа складской базы принимаем стреловой кран ДЭК-251 с длиной стрелы 24м, по основным техническим параметрам высоте подъема крюка крана, грузоподъемности и вылету стрелы, определены продольная и поперечная привязки крана, подобраны грузозахватные приспособления.»[7].

4 Организация строительства

4.1 Описание объекта проектирования

В данном разделе дипломной работы разработан проект по организации и планированию строительства транспортно-складской базы с пристроенным АБК, расположенной в Ленинградской области, Всеволожском районе.

Состав грунта по слоям:

- насыпные грунты: пески серовато-коричневые водонасыщенные.

Мощность отложений составляет 3,5м;

- суглинки тяжелые пылеватые тугопластичные серовато-коричневые. Мощность слоя составляет 2,5-2,8м;

- супеси пылеватые пластичные серовато-коричневые тиксотропные выветрелые. Мощность слоя составляет 0,8-8,3м.

- супеси пылеватые текучие. Мощность слоя составляет от 5,3 до 8,3м.

Здание состоит из двух частей: склада и АБК. Склад представляет собой одноэтажный прямоугольный объем. Высота до низа конструкций ферм составляет 10,4м. Размеры склада в плане в осях 1-18/А-Л – 99,0х48,0м.

АБК представляет собой двухэтажный прямоугольный в плане объем, длинной стороной примыкающий к складу. Размеры АБК в плане в осях 19-22/ Г-Л – 15,0х33,6м, высота этажа – 3,5м, высота второго этажа – 3,8м.

Несущие конструкции надземной части выполнены в виде металлических каркасов. Конструктивная система здания рамно-связевая.

Каркас склада состоит из: стропильных, «подстропильных» ферм, колонн, вертикальных и горизонтальных связей, прогонов.

Рамно-связевой каркас АБК состоит из: колонн, балок перекрытия, вертикальных связей, плит перекрытия и покрытия.

Наружное стеновое ограждение – стеновые сэндвич-панели с базальтовым утеплителем по металлическому каркасу.

Кровля плоская. Покрытие из наплавляемых рулонных гидроизоляционных материалов»[7]. Теплоизоляция из каменной ваты типа «Техноруф н проф» толщиной 200мм.

Фундаменты – монолитная плита толщиной 600мм, выполненная из тяжелого бетона В25. Глубина заложения -0,800мм.

4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Номенклатура работ формируется в порядке технологической последовательности их выполнения. В номенклатуру входят подготовительные работы, основные строительно-монтажные работы, электромонтажные, санитарно-технические, неучтенные работы» [31].

«При подсчете конструкций, составляется ведомость объемов работ, куда в соответствии с государственными элементными сметными нормами вносятся объемы с указанными единицами измерения»[7].

«Необходимо охватить номенклатуру объемов общестроительных работ по всему зданию, включая циклы земляные работы, основания и фундаменты, возведение конструкций надземной части здания, кровельные работы, отделочные внутренние и наружные работы, монтаж окон и дверей, полы, благоустройство территории» [6].

Ведомость объемов строительно-монтажных работ приведена в таблице Г.1 приложения Г.

4.3 Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях

«После подсчета объемов строительно-монтажных работ подсчитывается потребность в строительных материалах, изделиях и конструкциях. Определение потребности в этих ресурсах производится 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» [18].

Ведомость потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях транспортно-складской базы с пристроенным АБК приведена в таблице Г.2 приложения Г.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

Подберем машины и механизмы, необходимые для возведения транспортно-складской базы с АБК. Для монтажа основного каркаса примем стреловой кран, для земляных работ – экскаватор, самоходный каток, бульдозер.

В таблице Г.3 приложения Г приведена ведомость грузозахватных приспособлений.

Чтобы подобрать стреловой кран, необходимо определиться с исходными данными для последующего анализа, а также подобрать перечень грузозахватных приспособлений в зависимости от монтируемых элементов. Так, самым тяжелым элементом в конструкции базы является стальная стропильная ферма ФС-1 весом 2,63 тонны. Самый удаленный элемент по вертикали – поддон с профлистом; по горизонтали – стальной прогон.

По формуле 9 найдем требуемую грузоподъемность крана.

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{тр}, \quad (9)$$

«где $Q_э$ – масса монтируемого элемента;

$Q_{пр}$ – масса монтажных приспособлений;

$Q_{тр}$ – масса грузозахватного устройства»[7].

$$Q_k = 2,63 + 0,02 + 0,51 = 3,16 \text{ т.}$$

С учетом запаса 20% определяется по формуле 10:

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot Q_{\text{к}}, \quad (10)$$

где « $Q_{\text{к}}$ – грузоподъемность, т;

$Q_{\text{расч}}$ – расчетная грузоподъемность, т» [22].

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot 3,16 = 3,79 \text{ т.}$$

Расчет подъема крюка приведен в разделе «Технология строительства». Технические параметры стрелового крана ДЭК-251 приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Технические параметры стрелового крана ДЭК-251

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность»[7]	
		H _{max}	H _{min}	L _{max}	L _{min}		Q _{max}	Q _{min}
Ферма ФС-1	2,63	24,0	13,0	22,0	6,0	24,0	12,5	1,8
Прогон	0,17							
Поддон с профлистом	1,1							

Следующая задача – «подобрать машины для осуществления земляных работ. Основные механизмы для планировочных работ – экскаватор и бульдозер. Определим исходные характеристики по формулам ниже.

Определим величину высоты отвала грунта по формуле 11»[7]:

$$H_{\text{отв}} = \sqrt{F_{\text{н}} \cdot H_{\text{котл}} \cdot k_{\text{р}}}, \quad (11)$$

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

$F_{\text{н}}$ – ширина котлована;

$H_{\text{котл}}$ – глубина котлована»[7].

$$H_{\text{отв}} = \sqrt{48,0 \cdot 0,75 \cdot 1,2} = 6,57 \text{ м.}$$

Выбираем экскаватор с прямой лопатой – ЭО-4321 с вместимостью ковша 0,65 м³, глубиной копания – 7 метров. Для проведения земляных работ подобрали бульдозер – ДЗ-4321, мощностью 79 кВт.

Ведомость машин, механизмов и оборудования приведена в таблице Г.4 приложения Г.

4.5 Определение требуемых затрат труда и машинного времени

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по сборникам Государственных элементных сметных норм.

Трудоемкость каждой работы можно рассчитать 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» [18].

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

4.6 Разработка календарного плана производства работ

4.6.1 Определение нормативной продолжительности строительства

Нормативная продолжительность строительства любых зданий рассчитывается на основе укрупненных нормативов СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» [24]. Продолжительность зависит от мощности выпускаемой продукции здания, строительного объема и назначения.

Для транспортно-складской базы с пристроенным АБК полным объемом 68000,00 м³ наиболее похожим по объемным и целевым характеристикам в приведенном нормативном документе стал терминальный парк для хранения нефтепродуктов объемом 70000 м³. Для строительства такого объекта необходимо 365 дней.

4.6.2 Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов

«Под календарным планом понимается проектно-технический документ, устанавливающий последовательность, продолжительность и сроки производства работ» [18].

Продолжительность каждого отдельного процесса определим по следующей формуле 13:

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

где « T_p – трудозатраты ;

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [18].

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Для организации строительного производства на площадке необходимо создать условия для размещения рабочих. Так, требуется рассчитать объем и количество временных зданий, располагаемых на строительной площадке»[7].

Исходные значения для расчета берутся из календарного плана производства работ – графика движения людских ресурсов. Так, «для

промышленного здания численность ИТР равна 11%, служащих – 3,6%, МОП – 1,5% от наибольшего количества людей – 38 человек» [7].

«Общее количество работающих определим по формуле 14:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} \text{ [18].} \quad (14)$$

$$N_{\text{общ}} = 38 + 38 \cdot 0,11 + 38 \cdot 0,036 + 38 \cdot 0,015 = 45 \text{ чел.}$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке определяется по формуле 15:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} \text{ [18].} \quad (15)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 45 = 47,25 \approx 48 \text{ чел.}$$

Ведомость временных зданий представлена в таблице Г.6 приложения Г.

4.7.2 Расчет площадей складов

«Площадь склада состоит из полезной площади, занятой непосредственно материалами и конструкциями, проходов и проездов между рядами, штабелями и т.д.» [18].

«Необходимый запас материала на складе определяется по формуле 16:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (16)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида;

T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов, дни (из календарного графика);

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

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала» [18].

«Полезная площадь хранения данного ресурса находится по формуле 17:

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

где q – норма складирования материала данного вида.

Итоговая площадь склада с учетом проездов и проходов определяется по формуле 18:

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

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [18].

Сводная ведомость складов при строительстве транспортно-складской базы Ленинградской области приведена в таблице Г.7 приложения Г.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водоснабжения и водоотведения

Для обеспечения нормального производственного процесса необходима организация сетей водоснабжения и водоотведения.

«Расход воды определяется по формуле 19:

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

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

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

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

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену» [18].

Расход воды при устройстве фундаментной плиты:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot 100 \cdot 2629 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8 \cdot 20 \cdot 2} = 0,45 \text{ л/сек.}$$

Расход воды при устройстве кирпичных перегородок:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot 200 \cdot 25,68 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 2} = 0,02 \text{ л/сек.}$$

Расход воды при устройстве монолитного покрытия:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot 750 \cdot 107 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8 \cdot 10 \cdot 2} = 0,27 \text{ л/сек.}$$

«Так, при возведении транспортно-складской базы самым водозатратным процессом стало устройство фундаментной плиты с расходом $Q_{\text{пр}} = 0,45$ л/сек.

Рассчитываем по формуле 20 максимальный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, когда работает максимальное количество людей:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad (20)$$

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» [18].

$$n_d = 0,8 \cdot 38 = 31 \text{ чел.}$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 48 \cdot 3,0}{3600 \cdot 8} + \frac{48 \cdot 31}{60 \cdot 45} = 0,68 \text{ л/сек.}$$

«Минимальный расход воды на противопожарные нужды для транспортно-складской базы с пристроенным АБК объемом 68000,00 м³,

степенью огнестойкости - II, категорией пожарной опасности – В принимается

$$Q_{\text{пож}} = 10 \text{ л/с.}$$

Требуемый максимальный расход воды на стройплощадке»[7]:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}.$$
$$Q_{\text{общ}} = 0,45 + 0,68 + 10,0 = 11,13 \text{ л/сек.}$$

Диаметр труб рассчитываем при условии, что скорость движения воды равна 1,5 м/сек:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}},$$
$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 11,13}{3,14 \cdot 1,5}} = 97,22 \text{ мм.}$$

«Принимаем трубопровод диаметром 100 мм.

Диаметр трубопровода временной сети канализации примем равным 100мм»[7].

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Электроснабжение стройплощадки принимается на основании расчетной нагрузки в момент наибольшего пользования электрической энергии. «Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения» [18].

Расчетная нагрузка определяется по формуле 21:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{\text{ОВ}} + \sum k_{4c} \cdot P_{\text{ОН}} \right), \quad (21)$$

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

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

$P_c, P_T, P_{об}, P_{он}$ – установленная мощность силовых токоприемников, технологических потребителей, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности» [18].

«При одновременной работе нескольких однотипных силовых установок или электрифицированного инструмента их потребная мощность суммируется с учетом различных $\cos \varphi$ и k_c » [18]. Ведомость установленной мощности силовых потребителей приведена в таблице Г.8 приложения Г.

«С учетом коэффициентов мощности и коэффициентов одновременности спроса вычисляем мощность для силовых потребителей» [18]:

$$P_c = \frac{k_{1c} \cdot P_{c1}}{\cos \varphi_1} + \frac{k_{2c} \cdot P_{c2}}{\cos \varphi_2} + \frac{k_{3c} \cdot P_{c3}}{\cos \varphi_3};$$
$$P_c = \frac{0,5 \cdot 60}{0,5} + \frac{0,1 \cdot 0,9}{0,4} + \frac{0,4 \cdot 5,5}{0,5} + \frac{0,3 \cdot 27,5}{0,4} = 85,25 \text{ кВт.}$$

«Так, мы видим, что мощность силовых потребителей уменьшилась с 93,9кВт до 85,25 кВт.

Потребные мощности наружного и внутреннего освещения приведены в таблицах Г.9 и Г.10 приложения Г.

Суммарная установленная мощность электроприемников рассчитывается по формуле»[7]:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} P_c}{\cos \varphi} + \sum k_{2c} P_{об} + \sum k_{3c} P_{он} \right) = 1,1(85,25 + 0,8 \cdot 2,372 + 1,0 \cdot 11,97) = 109,03 \text{ кВт.}$$

«Потребная мощность трансформатора» [18]:

$$P_{\text{тр}} = P_p \cdot K.$$

$$P_{\text{тр}} = 109,03 \cdot 0,8 = 87,22 \text{ кВА.}$$

«Поскольку итоговая мощность всех потребителей по расчету превышает значение 20 кВ·А, то принимаем временный трансформатор СКТП-100-6/10/0,4 мощностью 100 кВ·А» [18].

«Подбор количества прожекторов производится по формуле 22:

$$N = \frac{p_{\text{уд}} \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}}, \quad (22)$$

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

S – величина площадки, подлежащей освещению, м²;

E – освещенность, лк;

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, Вт» [18].

Расчетное число прожекторов для наружного освещения
стройплощадки:

$$N = \frac{0,25 \cdot 2 \cdot 26398}{1500} \approx 8 \text{ ламп}$$

Так, принимаем 8 прожекторов марки ПЗС-45

4.8 Проектирование строительного генерального плана

«Строительный генеральный план представляет собой планировку строительной площадки, с расположением временных зданий и дорог, в котором также изображают постоянные и временные сети, временные здания, дороги, зоны движения и покрытия крана и другое. Внутриплощадочные подготовительные работы должны предусматривать обеспечение

строительной площадки противопожарным водоснабжением и инвентарем, освещением и средствами сигнализации» [18].

В местах работы крана предусматриваются специальные стоянки.

«Бытовые городки строителей, проходы и места отдыха работающих должны располагаться за пределами опасных зон с соблюдением соответствующих санитарных норм и правил» [18].

Рабочая зона стрелового крана равна максимальному вылету стрелы 18,7 метров.

«Зона перемещения грузов рассчитывается по формуле:

$$R_{\text{пер}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} \text{ [18].}$$

$$R_{\text{пер}} = 24,0 + 0,5 \cdot 6 = 27,0 \text{ м.}$$

«Опасная зона работы крана рассчитывается по формуле 23:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} + l_{\text{без}}, \quad (23)$$

где $l_{\text{без}}$ – дополнительное расстояние для безопасной работы крана, м;

R_{max} – максимальный рабочий вылет крюка, м;

l_{max} – длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном, м»

[21].

$$R_{\text{оп}} = 24,0 + 0,5 \cdot 6,0 + 7,0 = 34,0 \text{ м.}$$

4.9 Техничко-экономические показатели проекта производства работ

«Ниже представлены технико-экономические показатели при строительстве транспортно-складской базы с АБК:

Объем здания – 68000,00 м³.

Общая трудоемкость – 6916,38 чел-дн.

Усредненная трудоемкость работ – 0,1 чел-дн/м³.

Общая трудоемкость работы машин – 584,24 маш.-см.

Максимальное количество рабочих на объекте – 38 чел.
Минимальное количество рабочих на объекте – 6 чел.
Среднее количество рабочих на объекте – 19 чел.
Нормативная продолжительность строительства – 365 дн.
Фактическая продолжительность строительства – 368 дн.
Общая площадь площадки – 26398,0 м².
Общая площадь застройки – 5500,00 м².
Площадь временных зданий и сооружений – 203,5 м².
Площадь складов – 554,74 м².
Протяженность: временных дорог – 483,1 м; временного водопровода – 633,6 м; временной канализации – 60,7 м; низковольтной линии – 545,7 м»[7].

Вывод по разделу

В данном разделе дипломной работы разработан проект по организации и планированию строительства транспортно-складской базы с пристроенным АБК, расположенным в Ленинградской области.

«Основу работы составил подсчет объемов строительно-монтажных работ и на его основании подбор необходимых машин и механизмов, а также составление ведомости материалов и трудозатрат, в соответствии с государственными элементными сметными нормами (ГЭСН).

На основе таблицы трудозатрат был разработан календарный график производства работ»[7], согласно которому продолжительность возведения базы составила 368 дней, что больше нормативной на 3 дня.

В завершении был разработан строительный генеральный план с нанесением стоянок подобранного стрелового крана, складов и временных зданий. Также были рассчитаны сети электроснабжения и водоснабжения/канализации.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Проектируемый объект – транспортно-складской базы с АБК.

Район строительства – Ленинградская область, Всеволожский район, деревня Новосаратовка.

Несущие конструкции надземной части выполнены в виде металлических каркасов. Конструктивная система здания рамно-связевая.

Рамно-связевой каркас склада состоит из следующих элементов:

- рамы – двухпролетные одноэтажные расположены вдоль цифровых осей. Пролет рам – 24,0 м, шаг рам – 6,0 м. Опирание колонн в плоскости рам – жесткое, из плоскости – шарнирное. В качестве ригелей рам выступают трапециевидные фермы с нисходящим раскосом. Фермы шарнирно опираются на колонны верхним поясом;

- подстропильные фермы – треугольные с нисходящим раскосом, расположены вдоль буквенных осей. Подстропильные фермы шарнирно опираются на колонны верхним поясом и служат для опирания дополнительных стропильных ферм. Стропильные фермы шарнирно опираются на подстропильные;

- вертикальные связи между колоннами – крестовые, расположены по краям блока;

- диск покрытия образован верхними поясами ферм, прогонами и горизонтальными связями, расположенными по периметру склада.

Рамно-связевой каркас АБК состоит из следующих элементов:

- рамы – трехпролетные двухэтажные расположены вдоль буквенных осей. Пролет рам – 6,0 м, 3,0 м, 6,0 м, шаг рам – 6,0 м, 3,6 м. Опирание колонн в плоскости рам – жесткое, из плоскости – шарнирное. В качестве ригелей рам выступают двутавровые балки;

- балки перекрытия расположены вдоль цифровых осей в осях 19-22, шарнирно опираются на ригели рам и расположены с шагом 2,0... 1,5 м;
- вертикальные связи между колоннами – крестовые;
- жесткий диск перекрытия в осях 19-22/ Г-Л образован ригелями рам, балками перекрытия и опирающейся на них монолитной железобетонной плитой перекрытия.

Пространственная неизменяемость отдельных блоков «здания обеспечивается совместной работой рам в одном направлении, вертикальных связей в другом направлении и диска покрытия»[7], образуемого горизонтальными связями.

Прочность и устойчивость отдельных конструктивных элементов сооружения обеспечивается назначением сечений и армирования в соответствии с расчетами.

Фундаментная плита склада выполняется толщиной 600 мм с устройством продольных ребер толщиной 800 мм, шириной 1200, 1400 мм по краям и в середине плиты (в местах опирания на плиты несущих колонн металлических каркасов). Фундаментная плита АБК выполняется толщиной 600 мм.

Фундаментная плита выполняется из тяжелого бетона В25, W6, F₁₅₀ по ГОСТ 26633-2015. Армирование осуществляется отдельными стержнями из арматуры класса А500С по ГОСТ 34028-2016 симметрично у верхних и нижних граней плиты в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

Фундаментные плиты утепляются по наружному периметру плитами ПЕНОПЛЕКС Фундамент толщиной 100 мм.

Под фундаментами выполняется подготовка толщиной 100 мм из легкого бетона класса В75 по грунтовой подушке.

Поверхности бетонных конструкций, соприкасающиеся с грунтом, обмазывают двумя слоями холодной битумной мастики ГТН по слою праймера ТН №1.

Наружное стеновое ограждение выполнено из стеновых сэндвич-панелей толщиной 200 мм с базальтовым утеплителем по металлическому каркасу.

Внутренние стены и перегородки склада запроектированы из сэндвич-панелей толщиной 100 мм с заполнением минеральной ватой.

В АБК перегородки запроектированы трех типов: тип 1 – каркасные звукоизолированные ГКЛ/ГКЛв/Аквапанель, тип 2 – кирпичные с однослойной облицовкой из листов КНАУФ на клею, тип 3 – остекленные.

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 81-02-02-2025 «Административные здания»;
- НЦС 81-02-16-2025 «Малые архитектурные формы»;
- НЦС 81-02-17-2025 «Озеленение».

5.2 Расчет стоимости проектных работ

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-02-2025.

Сборники НЦС применяются с 5 марта 2025 г.

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 01.01.2025г»[31].

Показателями НЦС 81-02-02-2025 в редакции 2025г. 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 81-02-02-2025 выбираем таблицу 02-01-001.

Общая площадь $F = 5911,36 \text{ м}^2$.

$1 \text{ м}^2 = 101,32 \text{ тыс. руб}$ »[31].

$$101,32 \times 5911,36 = 598\,938,9 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

«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 24»[7]:

$$C = \text{НЦС}_i \times M \times K_{\text{пер.}} \times K_{\text{пер./зон.}} \times K_{\text{рег.}} \text{ (без НДС)}, \quad (24)$$

«где $K_{\text{пер.}}$ – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен Ленинградской области области. Здесь $K_{\text{пер.}} = 0,93$;

$K_{\text{пер/зон.}}$ – коэффициент перехода от цен первой зоны Московской области к уровню цен частей территории, которые определены как самостоятельные ценовые зоны. Здесь $K_{\text{пер/зон.}} = 0,99$;

$K_{\text{рег.}}$ – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в Ленинградской области отношению к базовому району. Здесь $K_{\text{рег.}} = 1,00$ »[7].

$$C = 598\,938,9 \times 0,93 \times 0,99 \times 1,00 = 551\,443,1 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

«Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 05.03.2025 г. и представлен в таблице 5.

Сметные расчеты определения стоимости, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта представлены в таблицах 6 и 7»[31].

Таблица 5 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«В ценах на 05.03.2025 г. Стоимость 715 599,2 тыс. 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.	551 443,1
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	44 889,56
	Итого	596 332,7
	НДС 20%	119 266,5
	Всего по смете	715 599,2»[31]

Таблица 6 – 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»[31]
«НЦС 81-02-02-2025 Таблица 02-01-001	Административные здания на 13500 м ²	1 м ² »[31]	5911,36	101,47	$598\,938,9 \times 0,93 \times 0,99 \times 1,00 = 551\,443,1$
	Итого:				551 443,1

Таблица 7 – 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»[31]
«НЦС 81-02-16-2025 Таблица 16-06-002-01	Покрытие проездов и площадок для автомобилей с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	97	268,59	$268,59 \times 97 \times 0,93 \times 0,99 \times 1,00 = 23\,987,2$
НЦС 81-02-17-2025 Таблица 17-01-002-01	Озеленение территории	100 м ² »[19]	132	171,99	$171,99 \times 132 \times 0,93 \times 0,99 \times 1,00 = 20\,902,36$
	Итого:				44 889,56

5.3 Определение структуры стоимости по монтажу стальных конструкций покрытия

Технико-экономические показатели приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Технико-экономические показатели

«Наименование показателей	Единицы измерения	Обоснование	Результат
Продолжительность строительства	мес.	по проекту	18
Общая площадь здания	м ²	по проекту	5911,36
Объем здания	м ³	по проекту	68000,0
Сметная стоимость общестроительных работ	тыс. руб.	сводный расчет	596 332,7
Сметная стоимость строительства с НДС	тыс. руб.	-	715 599,2
Стоимость 1 м ²	тыс. руб./м ²	715 599,2/5911,36	121,1
Стоимость 1 м ³	тыс. руб./м ³	715 599,2/68000,0	10,52»[31]

Выводы по разделу

В разделе «Экономика строительства» представлены основные сметные расчеты по определению сметной стоимости строительства транспортно-складской базы с АБК.

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

Определены технико-экономические показатели стоимости строительства»[31].

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Технический объект, «Транспортно-складская база с АБК» проектируемый по адресу Ленинградская область, Всеволожский район, деревня Новосаратовка.

Рассматриваемый технологический процесс – Устройство стеновых сэндвич-панелей.

Технологический паспорт технического объекта транспортно-складской базы с АБК приведен в таблице Д.1 приложения Д.

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 Д.2 приложения Д.

«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. Это воздействие, приводящее в различных обстоятельствах к различным результирующим последствиям, зависит от наличия в условиях труда того или иного фактора, его потенциально неблагоприятных для организма человека свойств, возможности его прямого или опосредованного действия на организм, характера реагирования организма в зависимости от интенсивности и длительности воздействия (экспозиции) данного фактора» [1].

«Идентификация рисков для дальнейшей оценки должна учитывать события, ситуации, обстоятельства, которые приводили либо потенциально могут приводить к травме или профессиональному заболеванию работника; причины возникновения потенциальной травмы или заболевания, связанные с выполняемой работой; сведения об имевших место травмах, профессиональных заболеваниях» [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 Д.3 приложения Д.

«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 электрозщитные средства. К ним относятся диэлектрические резиновые перчатки, инструменты с изолированной ручкой, изолирующие и токоведущие клещи. Так же рекомендуется использовать дополнительные изолирующие средства: диэлектрические калоши, ковры и изолирующие подставки. При производстве электросварочных работ следует строго соблюдать действующие правила электробезопасности и выполнять требования по защите людей от вредного воздействия электрической дуги сварки» [2].

«При размещении временных сооружений, ограждений, складов и лесов следует учитывать требования по габаритам приближения строений к движущимся вблизи средствам транспорта. Подача материалов, строительных конструкций на рабочие места осуществляется в технологической последовательности, обеспечивающей безопасность работ. Складируют материалы и оборудование на рабочих местах следует так, чтобы они не

создавали опасность при выполнении работ и не стесняли проходы. Устройство временных автомобильных дорог, прокладка сетей временного электроснабжения, водопровода. Устройство крановых путей, мест складирования материалов и конструкций. Все территориально обособленные участки должны быть обеспечены телефонной связью или радиосвязью» [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».

«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 Д.4 приложения Д»[14].

В строящихся зданиях разрешается располагать временные мастерские и склады (за исключением складов горючих веществ и материалов, а также оборудования в горючей упаковке, производственных помещений или оборудования, связанных с обработкой горючих материалов). Размещение административно-бытовых помещений допускается в частях зданий, выделенных глухими противопожарными перегородками 1-го типа и перекрытиями 3-го типа. При этом не должны нарушаться условия безопасной эвакуации людей из частей зданий и сооружений и установленный режим эксплуатации.

Строительные леса и опалубка выполняются из материалов, не распространяющих и не поддерживающих горение.

При строительстве объекта защиты в 3 этажа и более следует применять инвентарные металлические строительные леса.

Строительные леса на каждые 40 метров по периметру построек необходимо оборудовать одной лестницей или стремянкой, но не менее чем 2 лестницами (стремлянками) на все здание. Настил и подмости лесов следует периодически и после окончания работ очищать от строительного мусора, снега, наледи, а при необходимости посыпать песком.

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.

Комплектация ЩП-Е:

- Крюк с деревянной рукояткой 1 шт;
- Комплект для резки электропроводов: ножницы, диэлектрические боты и коврик 1 шт;
- Покрывало для изоляции очага возгорания 1 шт;
- Лопата совковая 1 шт;
- Ящик с песком 0,5 куб. метра 1 шт.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Для ввода в эксплуатацию построенного объекта необходимо подтверждение соблюдения требований охраны окружающей среды и экологической безопасности во время «строительства данного объекта.

В целях усиления охраны природы на время производства СМР генеральной подрядной и субподрядными организациями необходимо предусмотреть мероприятия по:

- водоотведению поверхностных вод в ливневую канал., либо в пониженные места рельефа» [20];

– «рекультивации отработанных земель после прокладки внеплощадочных инженерных коммуникаций, организации карьера или грунтового отвала.

Обтирочный материал, загрязненный маслами, образуется в результате обслуживания строительных машин и механизмов собирается в специальный металлический контейнер с надписью "Огнеопасно", оборудованный крышкой, после чего передается для обезвреживания в специализированную организацию.

Проектом предусмотрены следующие мероприятия по исключению и снижению отрицательного воздействия на окружающую среду:

- установка временного ограждения строительной площадки;
- преимущественное сохранение существующего рельефа;
- создание подъездных и внутриплощадочных дорог с твердым покрытием;
- ограждение существующих деревьев и других зеленых насаждений;
- складирование отходов на специально отведенных площадках и специальных емкостях;
- применение технологии, обеспечивающей наименьшее образование отходов производства;
- вертикальная транспортировка строительных отходов по специальным мусоропроводам;
- запрещается сжигание отходов;
- своевременный вывоз строительного мусора на утилизацию, организацией, имеющей соответствующую лицензию;
- применение готовых мастик для кровельных и гидроизоляционных работ;
- временный водоотвод производить с сохранением существующего почвенного покрова» [2];

- «оснащение автотранспорта и строительной техники нейтрализаторами выхлопных газов (работать на ис-правной технике);
- снабжение техники глушителями;
- исключение внезапных шумовых всплесков в ночное время;
- транспортировка и хранение порошкообразных материалов в специальных бункерах и таре;
- располагать механизмы с учетом существующего оборудования;
- установить знаки, запрещающие подачу звуковых сигналов, применять радиосвязь;
- использовать прокладки (подкладки) при транспортировке оборудования;
- обязательное выполнение границ территории, отведенной под строительство;
- установить на площадке строительства, специально отведенные и оборудованные для этих целей места, исключающие загрязнение окружающей среды;
- после окончания строительных работ восстановить системы (дороги, водоотводные каналы, дренажные системы и т.д.) »[2].

Вывод по разделу

В разделе «Безопасность и экологичность объекта» приведена характеристика технологического процесса устройства стеновых сэндвич-панелей транспортно-складской базы с АБК, перечислены технологические операции, должности работников, используемое оборудование, применяемые сырьевые технологические и расходные вещества и материалы, комплектующие изделия и производимые изделия.

«Проведена идентификация возникающих профессиональных рисков по осуществляемому процессу возведения речного вокзала. Опасные и вредных производственно-технологических факторов выделены следующие:

расположение рабочего места вблизи перепада по высоте, движущиеся машины, перемещающиеся грузы, повышенное электронапряжение, самопроизвольное обрушение конструкций, расплавленные материалы, высота, повышенное содержание в воздухе вредных веществ, шум и вибрация, повышенная или пониженная температура оборудования и материалов.

Разработаны организационно-технические мероприятия, включающие используемые в выпускной квалификационной работе технические устройства снижения профессиональных рисков, а именно, ограничение передвижения рабочих в период транспортировки грузов краном, контроль средств строповки. Подобраны средства индивидуальной защиты работников.

Разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта. Проведено определение класса пожара, а также опасных факторов возникновения пожара. Разработаны дополнительные технические средства по обеспечению пожарной безопасности. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности объекта, удовлетворяющие действующим нормативным требованиям.

Идентифицированы негативные экологические факторы связанные с реализацией производственно-технологического процесса и разработаны соответствующие организационно-технические мероприятия по обеспечению экологической безопасности на объекте, в соответствии с действующими требованиями нормативных документов»[2].

Заключение

В ходе поставленным задачам выпускной квалификационной работы был разработан проект транспортно-складской базы с АБК, расположенного по адресу Ленинградская область, Всеволожский район, деревня Новосаратовка.

При проектировании транспортно-складской базы были решены следующие задачи.

«В архитектурно-планировочном разделе, разработана транспортно-складская база С АБК в плане прямоугольное с размерами в осях А-Л/1-22 48,0 на 115,0 м. Максимальная высота здания от уровня земли до верха парапета 13,38 м»[20].

«Был выполнен расчет стальной фермы. Пролет фермы составляет 24,0 м, расположенной в складской части здания по оси 5/А-Е. Ферма выполнена из замкнутых гнутосварных профилей квадратного сечения, была рассчитана под воздействием приложенных к ней постоянных и временных нагрузок»[30].

«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 ДЭК-251 со стрелой 24 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 транспортно-складской базы, внутренние инженерные сети, благоустройство и озеленение территории»[31].

«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»[15].

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> (дата обращения 26.02.2025).
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 26.05.2025).
4. ГОСТ 23118-2019. Конструкции стальные строительные. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 23118-2012. – Изд.офиц. – Введ. 01.01.2021. – М.: Стандартиформ, 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.: Стандартиформ, 2008. – 15 с.
6. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. – Изд. офиц. – Введ. 01.07.2017. – М.: Стандартиформ, 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.: Стандартиформ, 2020. – 19 с. (дата обращения: 15.12.2024).
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 20.11.2024).

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: 01.12.2024).

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: 01.12.2024).

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: 12.02.2025).

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 10.05.2025).

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 12.12.2024).
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. . Типовая технологическая карта на монтаж металлической фермы на колонны URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293788/4293788423.pdf> (дата обращения: 28.01.2025).

29. 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: 16.12.2024).

30. Учебное пособие Введение в ПК ЛИРА САПР 10.4 – Режим доступа: URL: <https://lira-soft.com/upload/iblock/2ef/2efb08fe2dae7681dfcfe0eb308b7a3b.pdf> (дата обращения: 11.01.2025).

31. 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 – Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Категория помещения
1	2	3	4
1 этаж (склад)			
1	Склад №1 (зона выгрузки и хранения ТМЦ)	1312,44	В2
2	Склад №1 (зона экспедиции, погрузки и хранения ТМЦ)	816,12	В2
3	Помещение стоянки погрузчиков	40,31	В3
4	Бытовое помещение	15,12	
5	Склад №2	566,57	В3
6	Бытовое помещение	23,08	
7	Склад №3	449,25	В3
8	Бытовое помещение	15,11	
9	Зарядная	18,84	В3
10	Склад №4	211,5	В3
11	Бытовое помещение	15,68	
12	Склад №5	262,74	В3
13	Бытовое помещение	15,12	
14	Технологический коридор	176,80	
15	Технологический коридор	220,40	
16	Помещение для выполнения погрузочно-выгрузочных работ, сортировки, упаковки и проверки качества ТМЦ, складирования упаковочного материала, поддонов, складского инвентаря и средств механизации	429,18	В3
17	Водомерный узел и насосная	34,35	Д
18	ГРЩ	21,34	В4
19	ИТП	53,3	Д
20	Санузел женский с кабиной личной гигиены	18,80	
21	Санузел мужской	18,35	
22	Санузел для МГН	7,06	
23	ПУИ	6,80	В4
1 этаж (АБК)			
1.1	Тамбур	10,62	
1.2	Вестибюль	13,47	
1.3	Гардероб	16,84	
1.4	Помещение хранения спецодежды	24,33	В3
1.5	Архив	33,23	В3
1.6	ПУИ	13,68	В4
1.7	Раздевалка мужская	17,78	
1.8	Душевая	2,40	
1	2	3	4

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
1.9	Душевая	2,40	
1.10	Санузел	2,53	
1.11	Раздевалка женская	15,30	
1.12	Санузел	4,10	
1.13	Душевая	2,40	
1.14	Помещение ожидания посетителей	43,47	
1.15	Санузел для посетителей, в том числе для МГН	8,01	
1.16	Помещение кладовщиков	18,11	
1.17	Помещение грузчиков и водителей погрузчиков	12,24	
1.18	Склад технических средств	34,12	В3
1.19	Тамбур	5,87	
1.20	Кабинет предрейсового медицинского осмотра	24,30	
1.21	Кабинет инженеров	16,14	
1.22	Помещение пожарного поста	16,05	
1.23	Этажный распределительный узел	12,20	В4
1.24	Узел ввода кабельных линий	6,32	В4
1.25	Лифтовой холл	8,11	
1.26	Бытовое помещение	20,98	
1.27	Коридор	95,65	
	Лестничная клетка №1	21,34	
Антресольный этаж склада			
24	Венткамера	22,96	В2
25	Венткамера	29,07	В2
26	Венткамера	31,43	В2
2 этаж (АБК)			
2.1	Кабинет главных гос. инспекторов	24,47	
2.2	Центральный распределительный узел	15,94	
2.3	Телекоммуникационный узел связи	16,30	
2.4	Помещение хранения и ремонта телекоммуникационного оборудования средств связи, запасного имущества и принадлежностей	18,89	
2.5	ПУИ	8,36	
2.6	Санузел женский с кабиной личной гигиены	17,30	
2.7	Санузел мужской	11,44	
2.8	Комната приема пищи	30,17	
2.9	Зал совещаний	45,05	
2.10	Кабинет главных гос. инспекторов	37,52	
2.11	Кабинет заведующего складом	34,20	
2.12	Кабинет старшего гос. инспектора	15,52	
2.13	Кабинет главных гос. инспекторов	24,82	
2.14	Кабинет заместителя начальника отдела	15,52	
2.15	Кабинет начальника отдела	15,34	
2.16	Диспетчерская для СПС	18,83	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
2.17	Кабинет главных гос. инспекторов	24,58	
2.18	Коридор	92,27	
2.19	Лифтовой холл (пожаробезопасная зона)	8,11	
	Лестничная клетка №1	21,34	

Таблица А.2 – Спецификация элементов фундаментов

Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Фундаментная плита в осях 1-18/А-Л				
ГОСТ 26633-2015	Бетон В25, F ₁₅₀ , W8	2621,2 м ³		
ГОСТ 34028-2016	Арматура ø12А500С	23,98 т		
	Арматура ø16А500С	156,85 т		
	Арматура ø20А500С	28,6 т		
ГОСТ 26633-2015	Бетонная подготовка В7,5	509,3 м ³		
Цокольная стенка в осях 1-18/А-Л				
ГОСТ 26633-2015	Бетон В25, F ₁₅₀ , W8	29,1 м ³		
ГОСТ 34028-2016	Арматура ø8А500С	2,0 т		
Фундаментная плита в осях 19-22/Г-Л				
ГОСТ 26633-2015	Бетон В25, F ₁₅₀ , W8	329,4 м ³		
ГОСТ 34028-2016	Арматура ø12А500С	2,09 т		
	Арматура ø16А500С	20,6 т		
ГОСТ 26633-2015	Бетонная подготовка В7,5	54,9 м ³		
Цокольная стенка в осях 19-22/Г-Л				
ГОСТ 26633-2015	Бетон В25, F ₁₅₀ , W8	7,5 м ³		
ГОСТ 34028-2016	Арматура ø8А500С	0,56 т		

Продолжение Приложения А

Таблица А.3– Спецификация колонн, конструкций покрытия и перекрытия, связей

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество	Масса ед.,кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
Фс1		сложное сечение	32	2239,0	
Фп1		сложное сечение	8	950,0	
К1	ГОСТ Р 57837-2017	дв.35Ш1	8	281,54	3,9м-4шт.
	ГОСТ 8509-93	уг.75х6		252,67	3,5м-4шт.
К1а	ГОСТ Р 57837-2017	дв.35Ш1	4	281,54	3,9м-2шт.
	ГОСТ 8509-93	уг.75х6		252,67	3,5м-2шт.
К1б	ГОСТ Р 57837-2017	дв.35Ш1	4	281,54	3,9м-2шт.
	ГОСТ 8509-93	уг.75х6		252,67	3,5м-2шт.
К2	ГОСТ Р 57837-2017	дв.35Ш1	34	281,54	3,9м-17шт.
				252,67	3,5м-17шт.
К3а	ГОСТ Р 57837-2017	дв.40К2	2	1991,7 2	11,6м – 8шт.
	ГОСТ 8509-93	уг.75х6		2071,6 4	11,6м-2шт.
К3б	ГОСТ Р 57837-2017	дв.40К2	14	2071,6 4	11,6м-14шт.
	ГОСТ 8509-93	уг.75х6			
К3в	ГОСТ Р 57837-2017	дв.40К2	2	2071,6 4	11,6м-2шт.
	ГОСТ 8509-93	уг.75х6			
С1	ГОСТ Р 57837-2017	дв.25К2	41	616,85	8,52м-41шт.
Б1		дв.40Б2	40	396,0	6,0м-26шт,
				198,0	3,0м-14шт
Б2		дв.30Б2	61	220,2	6,0м-43шт,
				132,12	3,6м-13шт,
				73,4	2,0м-5шт.
Б3		дв.35Б2	46	297,6	6,0м-35шт,
				178,56	3,6м-7шт
				148,8	3,0м-3шт
				99,2	2,0м-2шт.
Б4		дв.40Б2	16	396,0	6,0м-16шт.
П1	ГОСТ 8240-97	шв.27П	325	166,2	6,0м-310шт,
				83,1	3,0м-15шт.
Св1	ГОСТ 30245-2012	тр.160х6	14	294,78	10,42м-10шт,
				181,62	6,42м-10шт.
Св2		тр.80х5	8	142,57	12,65м-8шт.

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
Сг		тр.80x5	114	95,8	8,5м-88шт,
				47,78	4,24м-8шт.
Р1		тр.160x6	51	169,74	6,0м-48шт,
				84,87	3,0м-3шт.
Р2		тр.80x5	136	67,62	6,0м-128шт,
				33,81	3,0м-8шт.
а	ГОСТ 2590-2006	ø20	224	7,4	3,0м-224шт.

Таблица А.4 – Спецификация дверных и оконных проемов

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Количество		Примечание
			1 этаж	2 этаж	
1	2	3	4	5	6
Двери					
1л	ГОСТ 30970-2023	ДПВ Г Бпр Оп Л Р 2100-800	5	1	
2		ДПВ Г Бпр Оп П Р 2100-900	4	6	
2л		ДПВ Г Бпр Оп Л Р 2100-900	5	5	
3		ДПВ Г Бпр Оп П Р 2100-1000	1	-	
3л		ДПВ Г Бпр Оп Л Р 2100-1000	1	-	
4		ДПВ О Бпр Дп Р 2100-1200	2	2	
5	ГОСТ Р 53303-2009 ГОСТ Р 53307-2009	ДВ 2100-900 (дверь внутренняя, противопожарная, остекленная)	3	3	
5л			-	2	
6		ДВ 2100-1000 (дверь внутренняя, противопожарная, глухая)	4	-	
6л			4	4	
7		ДВ 2100-1400 (дверь внутренняя, противопожарная, двупольная)	1	-	
8	ДВ 2100-1000 (дверь внутренняя, противопожарная, глухая)	-	1		

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

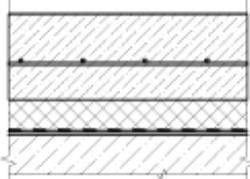
1	2	3	4	5	6
9		ДВ 2100-1600 (дверь внутренняя, противопожарная, двупольная)	1	-	
10	ГОСТ 30970-2023	ДПВ Г Бпр Дп Р 2100-1600	1	-	
11л	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Бпр Дв Р 2100-1400	1	-	
12		ДАН О Бпр Дв Р 2320-1500	-	11	
13	ГОСТ 31173-2016	ДСН Дп Брг Н Псп 2320-1500	1	-	
14	ГОСТ Р 53303-2009 ГОСТ Р 53307-2009	ДВ 2100-1000 (дверь наружная, противопожарная, остекленная)	2	-	
15	ГОСТ Р 53303-2009 ГОСТ Р 53307-2009	ДВ 2100-1000 (дверь наружная, противопожарная, глухая)	-	1	
16	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Бпр Оп Р 2320-900	1	-	
17		ДАН О Бпр Дв Р 2320-1400	-	1	
18	ГОСТ Р 53303-2009 ГОСТ Р 53307-2009	ДВ 2320-1400 (дверь внутренняя, противопожарная, двупольная)	1	-	
Окна					
ОК-1	ГОСТ 30247.4-2022	Окно противопожарное Е30	1	-	
ОК-2	ГОСТ 30674-2023	ОП 1500-1500	4	-	
ОК-3		ОП 1500-1000	2	-	
ОК-4		ОП 1500-1800	1	-	
ОК-5		ОП 1800-1500	-	14	
ОК-6		ОП 1800-1000	-	4	
ОК-7	ГОСТ 30674-2023	ОП 1800-1800	-	1	
ОК-8		ОП 900-5000	-	32	
Ворота					
ВМ-1	ГОСТ 31174-2017	Ворота наружные сдвижные вправо 4000-5000(h)	1	-	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

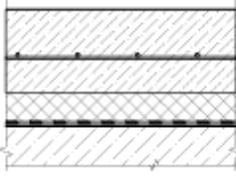
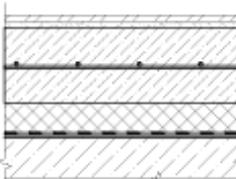
1	2	3	4	5	6
ВМ-1л		Ворота наружные сдвижные влево 4000- 5000(h)	2	-	
ВМ-1дв		Ворота наружные раздвижные 4000- 5000(h)	3	-	
ВМ-2		Ворота внутренние распашные 4000- 4000(h)	12	-	
ВМ-3		Ворота внутренние распашные 3700- 4000(h)	4	-	

Таблица А.5 – Экспликация полов

«Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ² [13]
1	2	3	4	5
Склад				
Складские и бытовые помещения, технологические коридоры, зона разгрузки, пом. 3, 9	1		<p>1. Покрытие: полиуретановое Элакор-ПУ-2,5 мм 2. Грунт: Элакор-ПУ 3. Стяжка: из бетона В25 с армированием сеткой 4Ср 5В500С с ячейкой 100×100 мм - 140 мм 4. Пленка: Технониколь Альфа Барьер 3,0 5. Утеплитель: ППС-25 – 50 мм 6. Грунтовка: клеевая Бетоноконтакт 7. Гидроизоляция: Техноэласт Барьер (БО) – 1,5 мм 8. Грунтовка: праймер битумный эмульсионный Технониколь №4 9. Равнитель: Veber. vetonit 5700-5мм 10. Основание: фундаментная плита</p>	4588,26

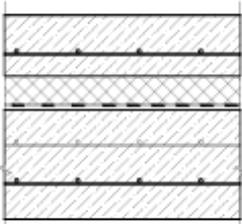
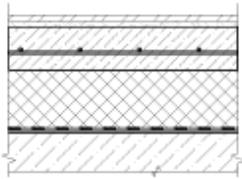
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5
Инженерные помещения	2		<p>1. Покрытие: обеспылевающий состав Монолит 20М-а 2. Стяжка: из бетона В25 с армированием сеткой 4Ср 5В500С с ячейкой 100×100 мм - 140 мм 3. Пленка: Технониколь Альфа Барьер 3,0 4. Утеплитель: ППС-25 – 50 мм 5. Грунтовка: клеевая Бетоноконтант 6. Гидроизоляция: Техноэласт Барьер (БО) – 1,5 мм 7. Грунтовка: праймер битумный эмульсионный Технониколь №4 8. Равнитель: Veber. vetonit 5700-5мм 9. Основание: фундаментная плита</p>	109,0
Санитарно-бытовые помещения	3		<p>«1. Покрытие: керамическая плитка с шероховатой поверхностью на водонепроницаемом клее «SikaBond-T8» - 20 мм 2. Стяжка: из бетона В25 с армированием сеткой 4Ср 5В500С с ячейкой 100×100 мм - 125 мм» [13] 3. Пленка: Технониколь Альфа Барьер 3,0 4. Утеплитель: ППС-25 – 50 мм 5. Грунтовка: клеевая Бетоноконтант 6. Гидроизоляция: Техноэласт Барьер (БО) – 1,5 мм 7. Грунтовка: праймер битумный эмульсионный Технониколь №4 8. Равнитель: Veber. vetonit 5700-5мм 9. Основание: фундаментная плита</p>	51,01
Склад (антресольный этаж)				

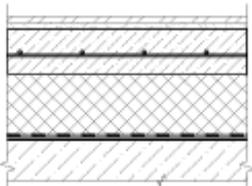
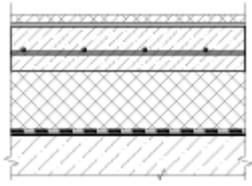
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5
Венткамеры	4		<p>1. Покрытие: обеспылевающий состав Монолит 20М-а</p> <p>2. Стяжка: из бетона В25 с армированием сеткой 4Ср 5В500С с ячейкой 100×100 мм - 100 мм</p> <p>3. Пленка: Технониколь Альфа Барьер 3,0</p> <p>4. Утеплитель: ППС-25 – 50 мм</p> <p>5. Пароизоляция: пленка Технониколь Альфа Барьер 3,0</p> <p>6. Равнитель: Veber. vetonit 5700-5мм</p> <p>7. Основание: бетонная плита – 180 мм</p> <p>8. Основание: металлический каркас</p>	83,46
АБК (1 этаж)				
Санузлы, душевые, раздевалки, ПУИ	1.1		<p>«1. Покрытие: керамическая плитка с шероховатой поверхностью на водонепроницаемом клее «SikaBond-T8» - 20 мм</p> <p>2. Стяжка: из бетона В25 с армированием сеткой 4Ср 5В500С с ячейкой 100×100 мм - 75 мм» [13]</p> <p>3. Пленка: Технониколь Альфа Барьер 3,0</p> <p>4. Утеплитель: ППС-25 – 100 мм</p> <p>5. Грунтовка: клеевая Бетоноконтант</p> <p>6. Гидроизоляция: Техноэласт Барьер (БО) – 1,5 мм</p> <p>7. Грунтовка: праймер битумный эмульсионный Технониколь №4</p> <p>8. Равнитель: Veber. vetonit 5700-5мм</p> <p>9. Основание: фундаментная плита</p>	68,78

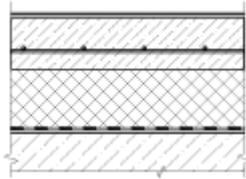
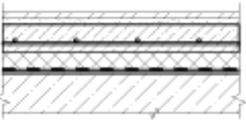
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5
Тамбуры, гардероб, коридор, лифтовой холл, ЛК, пом. 1.4, 1.5, 1.14, 1.18, 1.20, 1.26	1.2		<p>«1. Покрытие: керамическая плитка с шероховатой поверхностью на водонепроницаемом клее «SikaBond-T8» - 20 мм</p> <p>2. Стяжка: из бетона В25 с армированием сеткой 4Ср 5В500С с ячейкой 100×100 мм - 75 мм» [13]</p> <p>3. Пленка: Технониколь Альфа Барьер 3,0</p> <p>4. Утеплитель: ППС-25 – 100 мм</p> <p>5. Грунтовка: клеевая Бетоноконтакт</p> <p>6. Гидроизоляция: Техноэласт Барьер (БО) – 1,5 мм</p> <p>7. Грунтовка: праймер битумный эмульсионный Технониколь №4</p> <p>8. Равнитель: Veber. vetonit 5700-5мм</p> <p>9. Основание: фундаментная плита</p>	343,33
Пом. 1.16, 1.17, 1.21	1.3		<p>1. Покрытие: ламинат – 12 мм</p> <p>2. Подложка: вспененный – 2 мм</p> <p>3. Равнитель: Veber. vetonit 3000-1 мм</p> <p>3. Равнитель: Veber. vetonit 5000-5 мм</p> <p>4. Стяжка: из бетона В25 с армированием сеткой 4Ср 5В500С с ячейкой 100×100 мм - 75 мм</p> <p>5. Пленка: Технониколь Альфа Барьер 3,0</p> <p>6. Утеплитель: ППС-25 – 100 мм</p> <p>7. Грунтовка: клеевая Бетоноконтакт</p> <p>8. Гидроизоляция: Техноэласт Барьер (БО) – 1,5 мм</p> <p>9. Грунтовка: праймер битумный эмульсионный Технониколь №4</p> <p>10. Равнитель: Veber. vetonit 5700-5мм</p> <p>11. Основание: фундаментная плита</p>	46,50

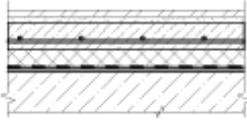
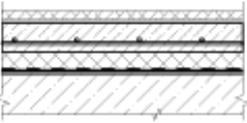
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5
Пом. 1.22, 1.23, 1.24	1.4		<p>1. Покрытие: линолеум антистатический – 2 мм</p> <p>2. Клей: сохраняющий проводимость со временем, сплошной клеевой слой</p> <p>3. Заземление: медная лента в виде сетки</p> <p>4. Равнитель: Veber. vetonit -1 мм</p> <p>5. Равнитель: Veber. vetonit -5 мм</p> <p>6. Стяжка: из бетона В25 с армированием сеткой 4Ср 5В500С с ячейкой 100×100 мм - 85 мм</p> <p>7. Пленка: Технониколь Альфа Барьер 3,0</p> <p>8. Утеплитель: ППС-25 – 100 мм</p> <p>9. Грунтовка: клеевая Бетоноконттакт</p>	34,39
			<p>10. Гидроизоляция: Техноэласт Барьер (БО) – 1,5 мм</p> <p>11. Грунтовка: праймер битумный эмульсионный Технониколь №4</p> <p>12. Равнитель: Veber. vetonit 5700-5мм</p> <p>13. Основание: фундаментная плита</p>	
АБК (2 этаж)				
Санузлы, ПУИ	2.1		<p>«1. Покрытие: керамическая плитка с шероховатой поверхностью на водонепроницаемом клее «SikaBond-T8» - 20 мм</p> <p>2. Стяжка: из бетона В25 с армированием сеткой 4Ср 5В500С с ячейкой 100×100 мм - 45 мм» [13]</p> <p>3. Пленка: Технониколь Альфа Барьер 3,0</p> <p>4. Звукоизоляция: – 30 мм</p> <p>5. Пароизоляция: пленка Технониколь Альфа Барьер 3,0</p> <p>6. Равнитель: Veber. vetonit -5мм</p> <p>7. Основание: фундаментная плита</p>	37,10

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5
Пом. 2.4, 2.8, 2.18, 2.19	2.2		<p>«1. Покрытие: керамическая плитка с шероховатой поверхностью на водонепроницаемом клее «SikaBond-T8» - 20 мм</p> <p>2. Стяжка: из бетона В25 с армированием сеткой 4Ср 5В500С с ячейкой 100×100 мм - 45 мм» [13]</p> <p>3. Пленка: Технониколь Альфа Барьер 3,0</p> <p>4. Звукоизоляция: ППС-25 – 30 мм</p> <p>5. Пароизоляция: пленка Технониколь Альфа Барьер 3,0</p>	149,44
			<p>6. Равнитель: Veber. vetonit 5700-5мм</p> <p>7. Основание: фундаментная плита</p>	
Пом. 2.1, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 2.15, 2.17	2.3		<p>1. Покрытие: ламинат класса 34 – 12 мм</p> <p>2. Подложка: вспененный ПЭ – 2 мм</p> <p>3. Равнитель: Veber. vetonit 3000-1 мм</p> <p>3. Равнитель: Veber. vetonit 5000-5 мм</p> <p>4. Стяжка: из бетона В25 с армированием сеткой 4Ср 5В500С с ячейкой 100×100 мм - 45 мм</p> <p>5. Пленка: Технониколь Альфа Барьер 3,0</p> <p>6. Звукоизоляция: ППС-25 – 30 мм</p> <p>7. Пароизоляция: пленка Технониколь Альфа Барьер 3,0</p> <p>8. Равнитель: Veber. vetonit 5700-5мм</p> <p>9. Основание: фундаментная плита</p>	237,54

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

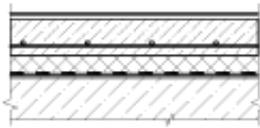
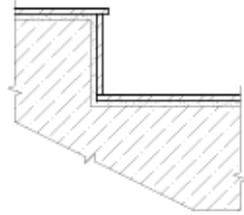
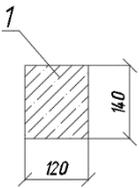
1	2	3	4	5
Пом. 2.2 2.3, 2.16	2.4		<p>1. Покрытие: линолеум антистатический – 2 мм</p> <p>2. Клей: сохраняющий проводимость со временем, сплошной клеевой слой</p> <p>3. Заземление: медная лента в виде сетки</p> <p>4. Равнитель: Veber. vetonit 3000-1 мм</p> <p>5. Равнитель: Veber. vetonit 5000-5 мм</p> <p>6. Стяжка: из бетона В25 с армированием сеткой 4Ср 5В500С с ячейкой 100×100 мм - 55 мм</p> <p>7. Пленка: Технониколь Альфа Барьер 3,0</p> <p>8. Звукоизоляция: ППС-25 – 30 мм</p>	51,10
			<p>9. Пароизоляция: пленка Технониколь Альфа Барьер 3,0</p> <p>10. Равнитель: Veber. vetonit 5700-5мм</p> <p>11. Основание: фундаментная плита</p>	
Площадки и ступени лестницы ЛК-1	2.5		<p>1. Покрытие: керамическая плитка с шероховатой поверхностью на водонепроницаемом клее «SikaBond-T8» - 20 мм</p> <p>2. Основание: монолитные ж/б лестничные площадки и ступени</p>	46,44

Таблица А.6 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
1	2
ПР1 (2ПБ13-1)	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

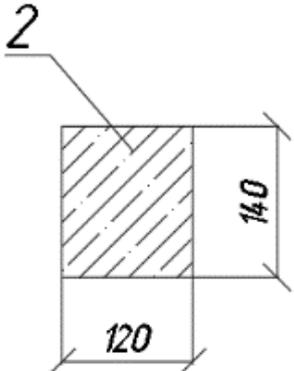
1	2
ПР2 (2ПБ17-2)	

Таблица А.7 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж			Масса ед., кг	Примечание
			1	2	Всего		
1	ГОСТ 948-2016	2ПБ 13-1	12	8	20	54,0	
2	ГОСТ 948-2016	2ПБ 17-2	1	1	2	71,0	

Продолжение Приложения А

Таблица А.8 – Ведомость отделки помещений

№ помещения	Потолок	Площадь м ²	Стены	Площадь м ²	Низ стен или перегородок	Длина, м.п.
1	2	3	4	5	6	7
20, 21, 22, 23, 1,6, 1.8, 1.9, 1.10, 1.12, 1.13, 1.15, 2.5, 2.6, 2.7	1. Кассетный металлический потолок	130,49	1. Грунтовка кирпичных поверхностей 2. Обшивка Аквапанель 12,5 мм 3. Грунтовка на основе полимерной дисперсии 4. Керамическая плитка 6 мм по слою клея	595,15	1. Плинтус керамический	170,74
1.1, 1.2, 1.3, 1.14, 1.19, 1.27, 2.18	1. Подвесной модульный потолок	278,19	1. Грунтовка кирпичных поверхностей 2. Обшивка плитами ГКЛ 12,5 мм 3. Грунтовка листов ГКЛ КЛАУФ 4. Шпаклевка 5. Окраска акрилатной водоэмульсионной износостойкой краской	552,35	1. Плинтус керамогранитный (h=0,15м)	186,64
			1. Остекленные перегородки	81,64		

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.8

1	2	3	4	5	6	7
1.4, 1.5, 1.18, 1.25, 1.26, 2.4, 2.19	1. Подвесной декоративный сетчатый потолок 2. Окраска влагостойкой краской ПВА	147,77	1. Грунтовка кирпичных поверхностей 2. Обшивка плитами ГКЛ 12,5 мм 3. Грунтовка листов ГКЛ КЛАУФ 4. Шпаклевка 5. Окраска акрилатной водоэмульсионной износостойкой краской	335,35	1. Плинтус керамогранитный (h=0,15м)	121,21
1.7, 1.11	1. Кассетный металлический потолок	33,08	1. Грунтовка кирпичных поверхностей 2. Обшивка плитами ГКЛ 12,5 мм 3. Грунтовка листов ГКЛ КЛАУФ 4. Шпаклевка 5. Окраска акрилатной водоэмульсионной износостойкой краской	95,56	1. Плинтус керамогранитный (h=0,15м)	26,85

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.8

1	2	3	4	5	6	7
1.16, 1.17, 1.21, 2.1, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 2.15, 2.17	1. Подвесной модульный потолок	238,46	1. Обшивка плитами ГКЛ 12,5 мм 2. Грунтовка листов ГКЛ КЛАУФ 3. Шпаклевка 4. Окраска акрилатной водоэмульсионной износостойкой краской	541,25	1. Плинтус ПВХ	238,5
1.20	1. Акустическая панель из каменной ваты с поверхностями, покрытыми стеклохолстом	24,3	1. Обшивка ГКЛВ 12,5 мм 2. Грунтовка на основе полимерной дисперсии 3. Керамическая плитка 6 мм по слою клея	65,7	1. Плинтус керамический	20,39
1.22, 1.23, 1.24, 2.2, 2.3, 2.16	1. Подвесной декоративный сетчатый потолок 2. Окраска влагостойкой краской ПВА	85,64	1. Грунтовка кирпичных поверхностей 2. Обшивка плитами ГКЛ 12,5 мм 3. Грунтовка листов ГКЛ КЛАУФ 4. Шпаклевка 5. Окраска акрилатной водоэмульсионной износостойкой краской	274,25	1. Плинтус ПВХ	90,29

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.8

1	2	3	4	5	6	7
2.8	1. Акустическая панель из каменной ваты с поверхностями, покрытыми стеклохолстом	30,17	1. Обшивка ГКЛВ 12,5 мм 2. Грунтовка на основе полимерной дисперсии 3. Керамическая плитка 6 мм по слою клея	13,28	1. Плинтус керамический	6,64
			1. Обшивка ГКЛВ 12,5 мм 2. Грунтовка на основе полимерной дисперсии 3. Окраска акрилатной вододисперсионной износостойкой краской	34,42	1. Плинтус керамогранитный (h=0,15м)	11,17
2.9	1. Звукопоглощающие ППГЗ-плиты из перфорированного гипсокартона	45,05	1. Обшивка ГКЛ 12,5 мм 2. Грунтовка на основе полимерной дисперсии 3. Окраска акрилатной вододисперсионной износостойкой краской	78,33	1. Плинтус ПВХ	28,04
			1. Звукопоглощающие панели КМО	24,41		
ЛК	1. Окраска влагостойкой краской ПВА	21,34	1. Грунтовка на основе полимерной дисперсии 2. Окраска акрилатной вододисперсионной износостойкой краской	191,01	1. Плинтус керамогранитный (h=0,15м)	17,85

Продолжение Приложения А

План фундаментной плиты

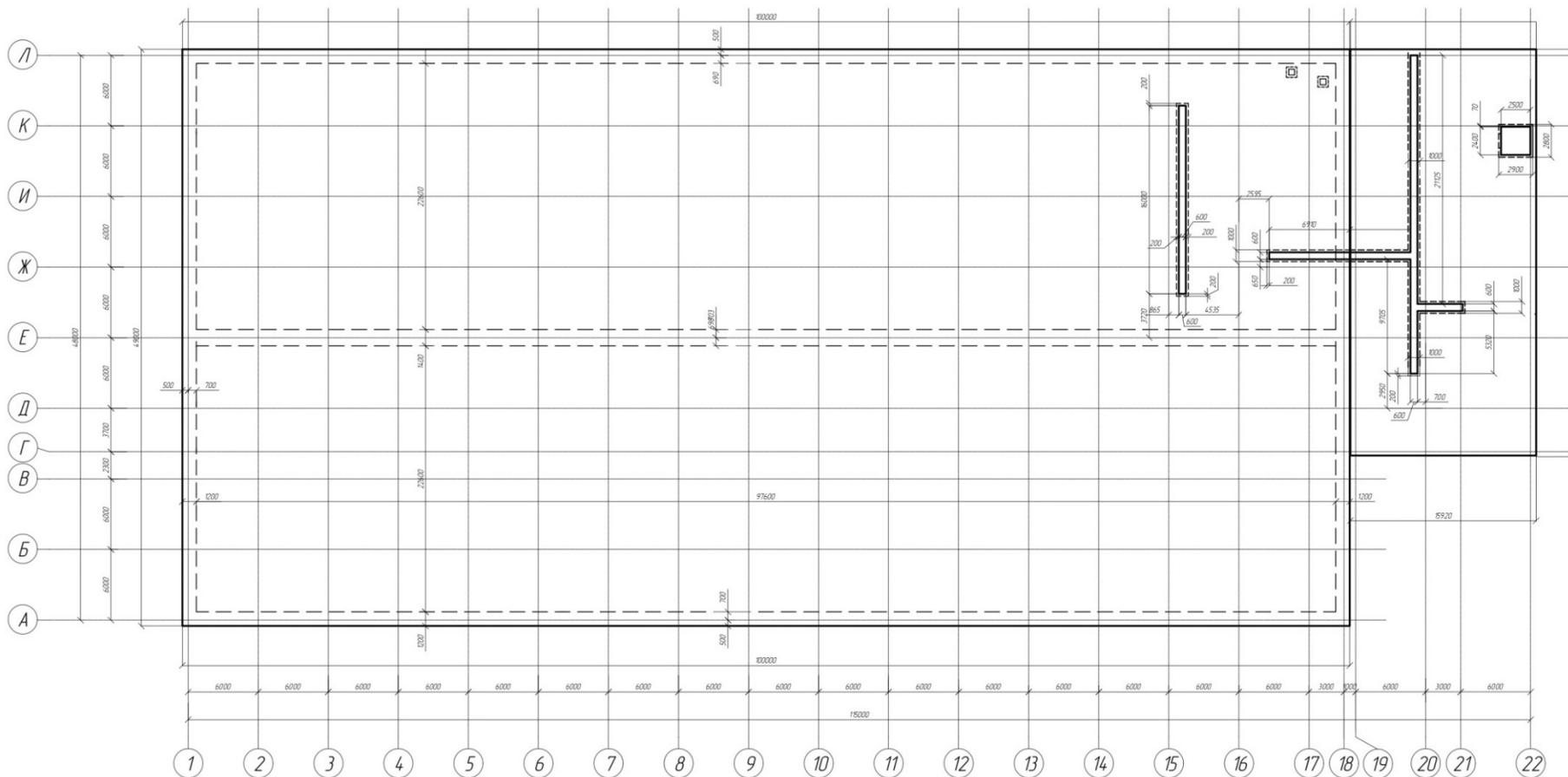


Рисунок А.1 – План фундаментной плиты

Продолжение Приложения А

Схема расположения колонн на отм. -0,200

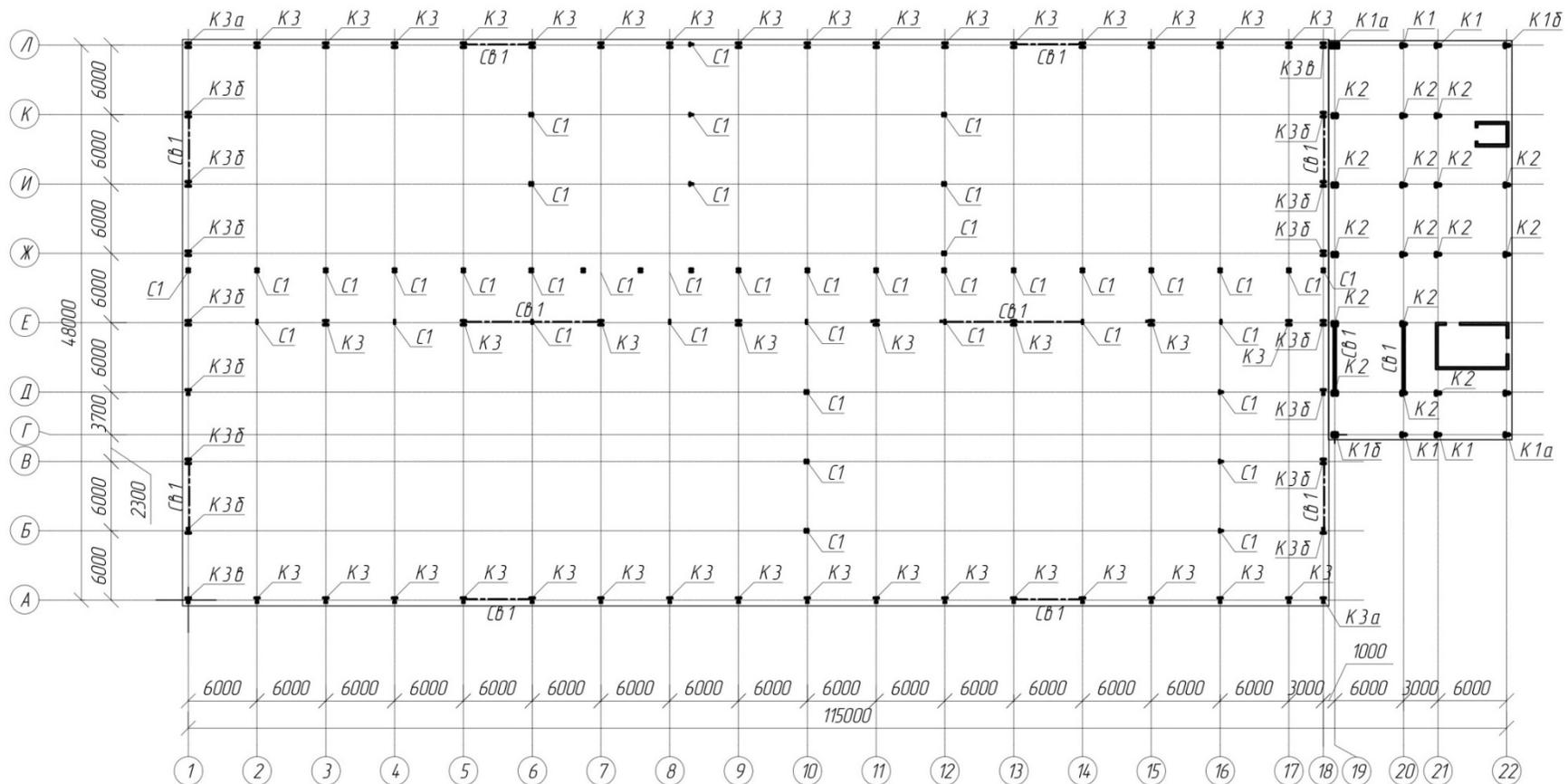


Рисунок А.2 – Схема расположения колонн на отм. -0,200

Продолжение Приложения А

Схема расположения связей по нижним поясам стропильных ферм в осях 1-18/А-Л

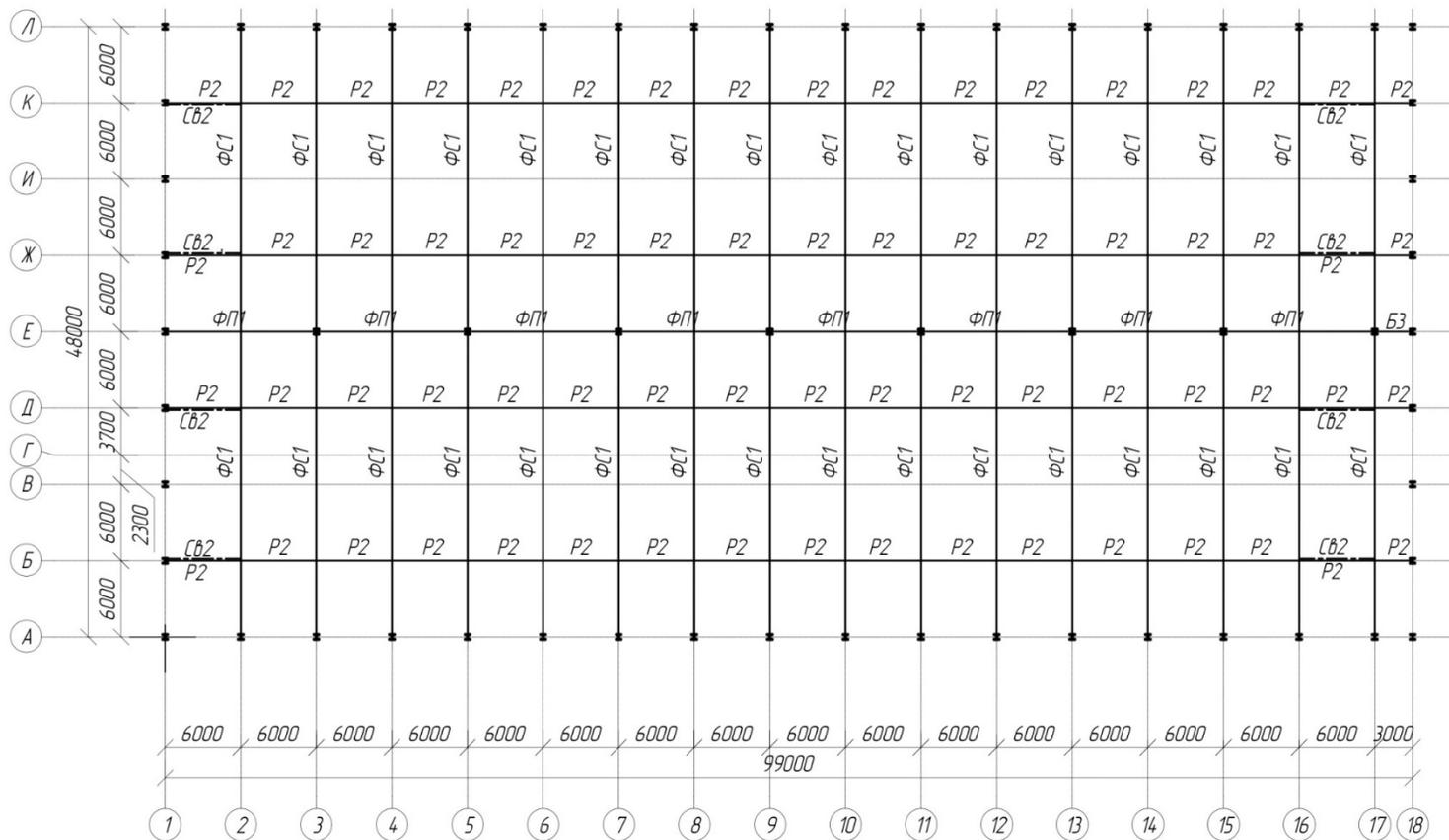


Рисунок А.3 – Схема расположения связей по нижним поясам стропильных ферм в осях 1-18/А-Л

Продолжение Приложения А

Схема расположения элементов покрытия в осях 1-18/А-Л

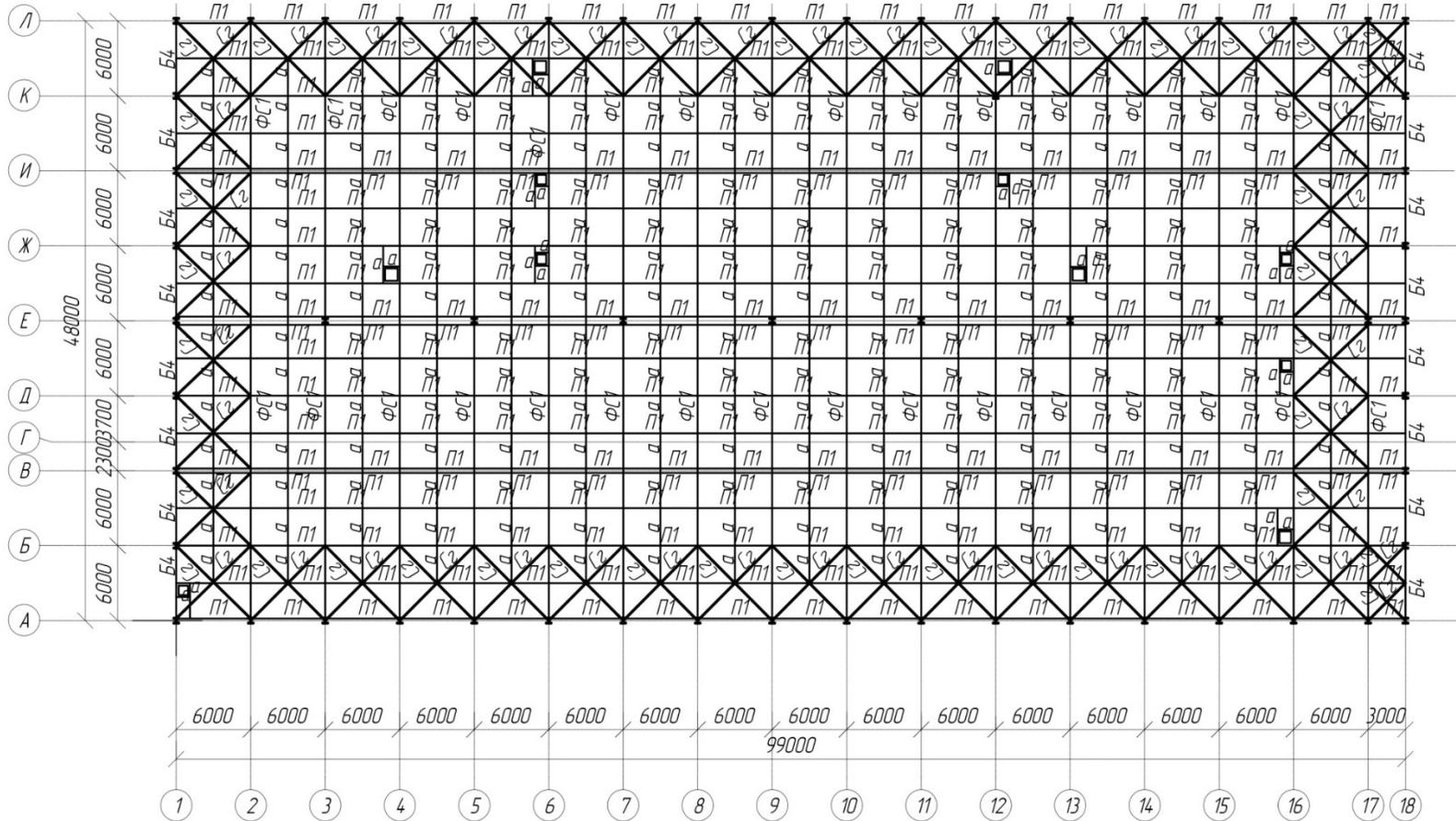


Рисунок А.4 – Схема расположения элементов покрытия в осях 1-18/А-Л

Продолжение Приложения А

Схема расположения балок перекрытия в осях 19-22/Г-Л на отм. +3,300

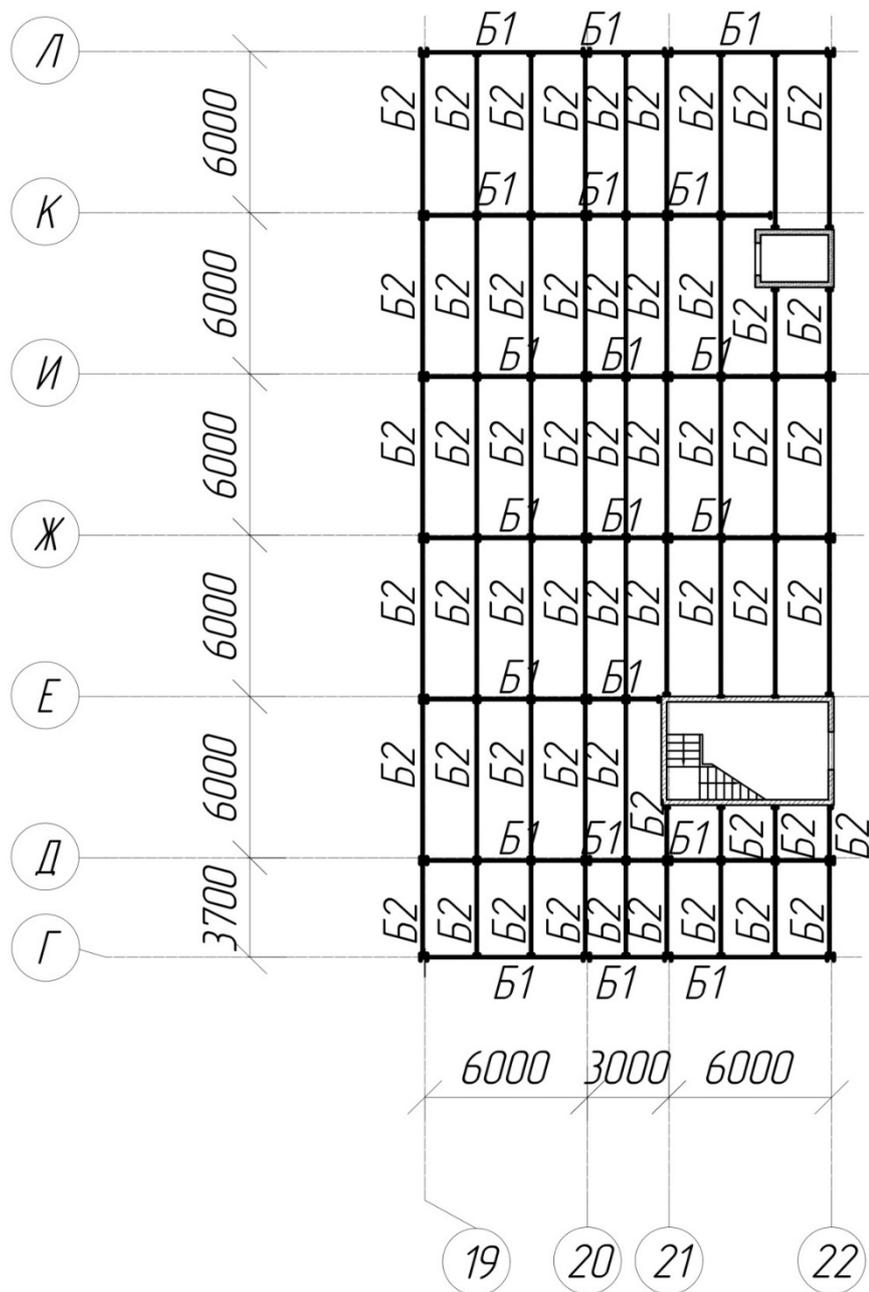


Рисунок А.5 – Схема расположения балок перекрытия в осях 19-22/Г-Л на отм. +3,300

Продолжение Приложения А

Схема расположения балок покрытия в осях 19-22/Г-Л
на отм. +7,200

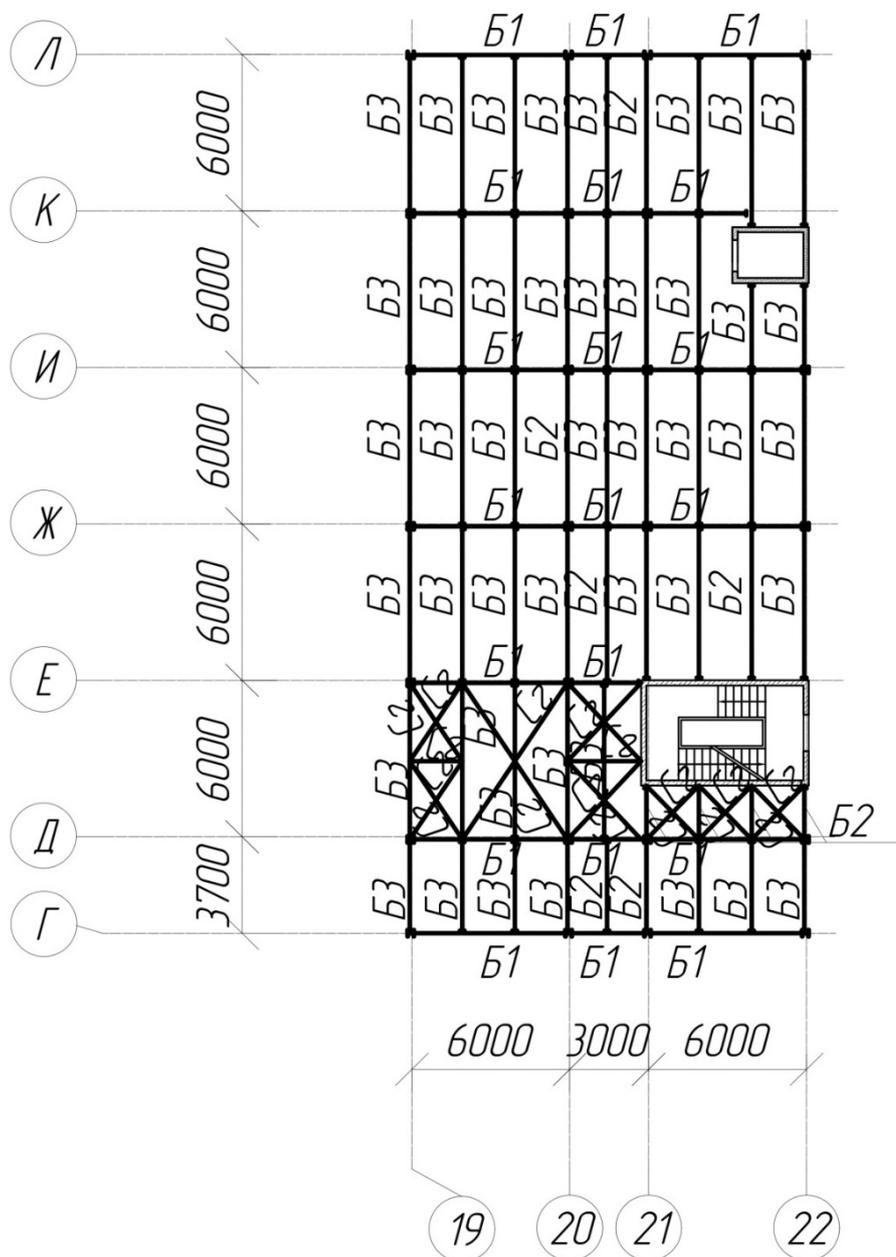


Рисунок А.6 – Схема расположения балок покрытия в осях 19-22/Г-Л на отм. +7,200

Приложение Б

Дополнения к разделу «Расчетно-конструктивному»

Таблица Б.1 - Расчетные нагрузки в узлах фермы

Нагрузка	Вычисление	Нагрузка в узле, кН
Постоянная нагрузка от профлиста, прогонов и связей (узел 1)	$0,104кН / м^2 \cdot 9м^2 + 1,02кН + 1,75кН$	3,394
Постоянная нагрузка от профлиста, прогонов и связей (узел 5)	$0,104кН / м^2 \cdot 18м^2 + 1,02кН + 1,75кН$	4,018
Постоянная нагрузка от профлиста и прогонов (средние узлы – 3, 7, 9, 11, 13, 15)	$0,104кН / м^2 \cdot 18м^2 + 1,75кН$	2,998
Постоянная нагрузка от профлиста и прогонов (узел 17)	$0,104кН / м^2 \cdot 9м^2 + 1,75кН$	2,374
Постоянная нагрузка от кровли (средние узлы)	$0,616кН / м^2 \cdot 18м^2$	7,392
Постоянная нагрузка от кровли (крайние узлы)	$0,616кН / м^2 \cdot 9м^2$	3,696
Снеговая нагрузка (крайние узлы)	$2,1кН / м^2 \cdot 9м^2$	12,6
Снеговая нагрузка (средние узлы)	$2,1кН / м^2 \cdot 18м^2$	25,2

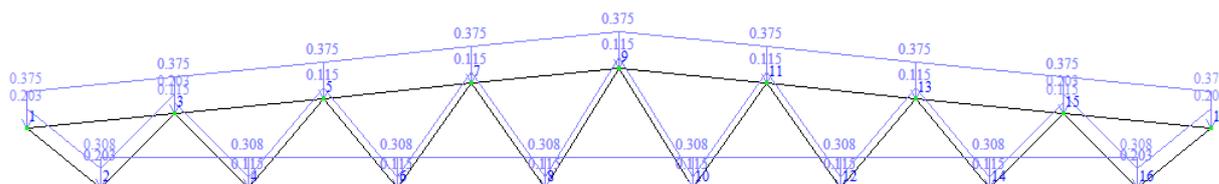


Рисунок Б.1 – Загружение 1 (от собственного веса)

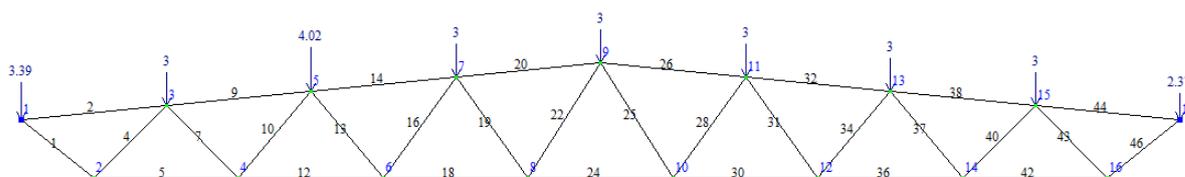


Рисунок Б.2 – Загружение 2 (от стальных конструкций)

Продолжение Приложения Б

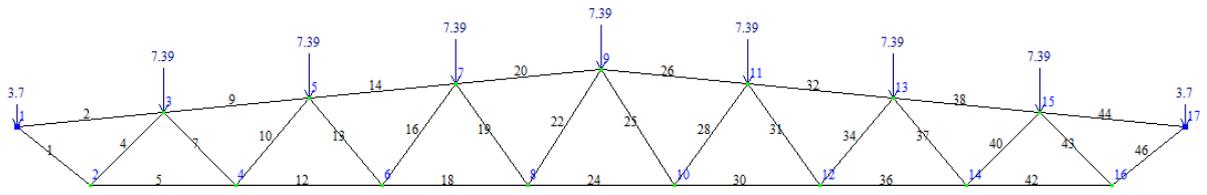


Рисунок Б.3 – Загрузка 3 (от пирога кровли)

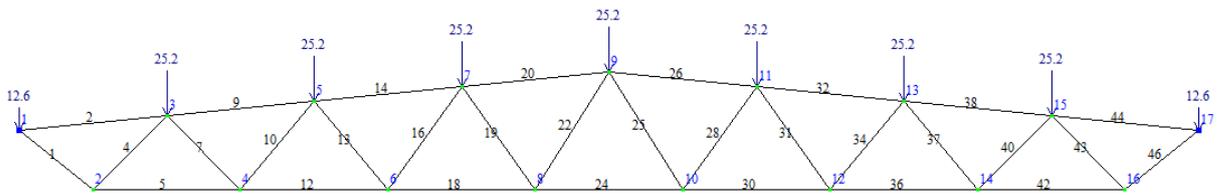


Рисунок Б.4 – Загрузка 4 (от снега)

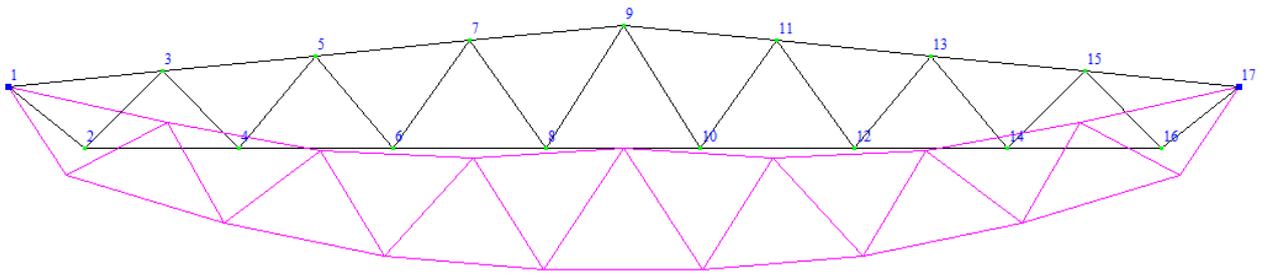


Рисунок Б.5 – Исходная и деформированная схемы фермы

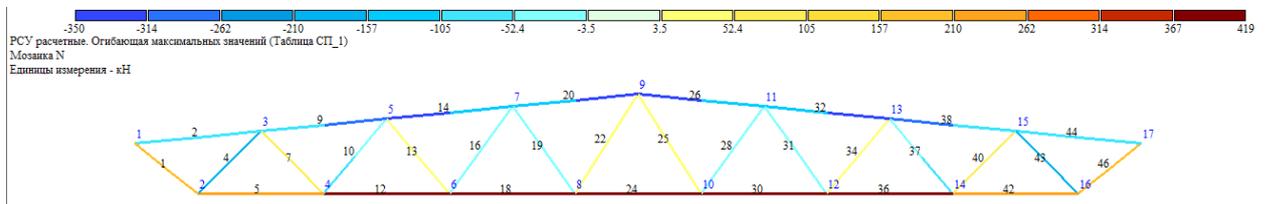


Рисунок Б.6 – Мозаика усилия N

Продолжение Приложения Б

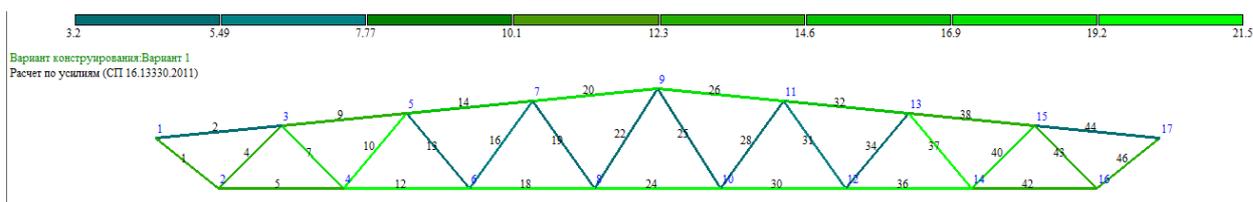


Рисунок Б.7 – Мозаика результатов проверки назначенных сечений по первой группе предельных состояний

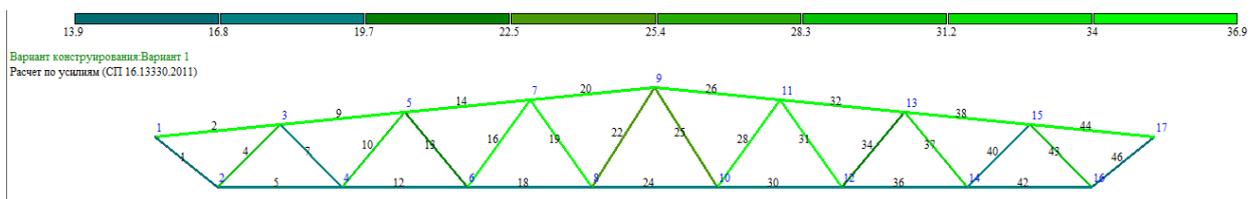


Рисунок Б.8 – Мозаика результатов проверки назначенных сечений по второй группе предельных состояний

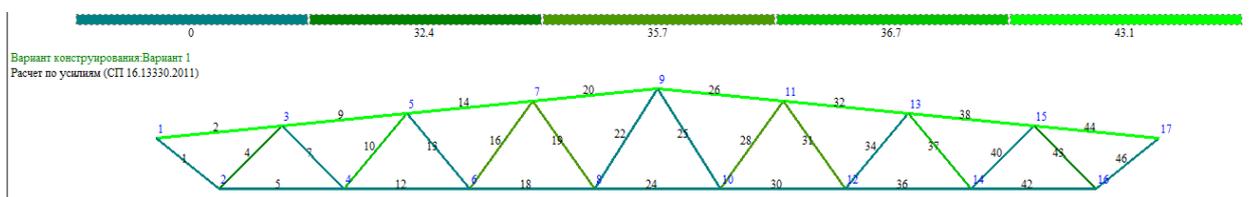


Рисунок Б.9 – Мозаика результатов проверки назначенных сечений по местной устойчивости

Таблица Б.2 – Исходные данные к расчету узла 2

«Элемент узла	Свойство	Значение
Пояс	Профиль	Гн.140×140×8;ТУ 36-2287-80
	Сталь	С345
Раскос 1	Профиль	Гн.120×6;ГОСТ 30245-94
	Сталь	С345
Раскос 2	Профиль	Гн.120×6;ГОСТ 30245-94
	Сталь	С345
Шов Ш1	Материал	Марка проволоки: Св-08
Шов Ш2» [17]	Материал	Марка проволоки: Св-08

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Исходные данные к расчету узла 4

«Элемент узла	Свойство	Значение
Пояс	Профиль	Гн.140×140×8;ТУ 36-2287-80
	Сталь	С345
Раскос 1	Профиль	Гн.100×4;ГОСТ 30245-94
	Сталь	С255
Раскос 2	Профиль	Гн.100×4;ГОСТ 30245-94
	Сталь	С255
Шов Ш1	Материал	Марка проволоки: Св-08
Шов Ш2	Материал» [17]	Марка проволоки: Св-08

Таблица Б.4 – Исходные данные к расчету узла 5

«Элемент узла	Свойство	Значение
Пояс	Профиль	Гн.180×140×8; ТУ 36-2287-80
	Сталь	С345
Раскос 1	Профиль	Гн.100×4;ГОСТ 30245-94
	Сталь	С255
Раскос 2	Профиль	Гн.100×4;ГОСТ 30245-94
	Сталь	С255
Шов Ш1	Материал	Марка проволоки: Св-08
Шов Ш2	Материал» [17]	Марка проволоки: Св-08

Таблица Б.5 – 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	46,4	672.08	0.00	-	0.00	0.00
	Длина	280.0 см						
Раскос 1	Толщина	0.8 см	21.5	79.29	0.00	-	0.00	0.00
	Длина	260.0 см						
Раскос 2	Толщина	0.8 см	9,2	-21.32	0.00	0.12	0.00	0.00
	Длина	260.0 см						
Шов Ш1	Катет	0.5 см	50,1	86.39	0.00	-	0.00	0.00
	Длина	34.8 см						
Шов Ш2	Катет	0.5 см	52,3	-25.28	0.00	0.00	0.00	0.00
	Длина» [27].	34.8 см						

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.6 – Результаты подбора узла 4

«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	49.7	782.07	0.000	-0.53	0.000	0.000
	Длина	280.0 см						
Раскос 1	Толщина	0.8 см	22.3	79.34	0.000	-0.12	0.000	0.000
	Длина	260.0 см						
Раскос 2	Толщина	0.8 см	8.5	-22.29	0.000	0.12	0.000	0.000
	Длина	260.0 см						
Шов Ш1	Катет	0.5 см	56.9	94.23	0.000	-0.12	0.000	0.000
	Длина	34.8 см						
Шов Ш2	Катет	0.5 см	51.2	-32.31	0.000	0.000	0.000	0.000
	Длина» [27].	34.8 см						

Таблица Б.7 – Результаты подбора узла 5

«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	28.3	-784.56	0.000	0.21	0.000	0.000
	Длина	280.0 см						
Раскос 1	Толщина	0.8 см	10.0	-24.19	0.000	0.12	0.000	0.000
	Длина	240.0 см						
Раскос 2	Толщина	0.8 см	10.0	-24.19	0.000	-0.12	0.000	0.000
	Длина	240.0 см						
Шов Ш1	Катет	0.4 см	22.3	-26.19	0.000	0.12	0.000	0.000
	Длина	33.0 см						
Шов Ш2	Катет	0.4 см	22.7	-26.19	0.000	-0.12	0.000	0.000
	Длина» [27].	33.0 см						

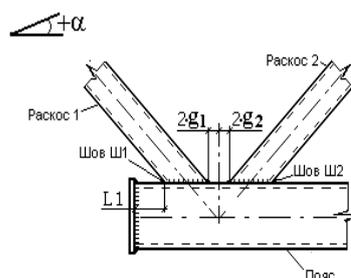


Рисунок 10 – Расчетная схема узла 2

Продолжение Приложения Б

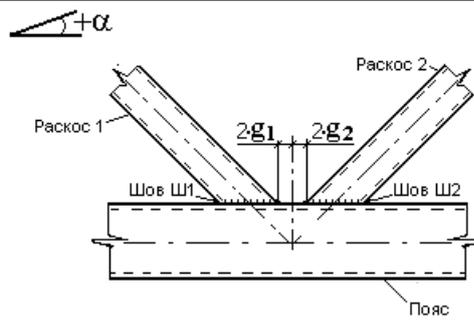


Рисунок 11 – Расчетная схема узла 4

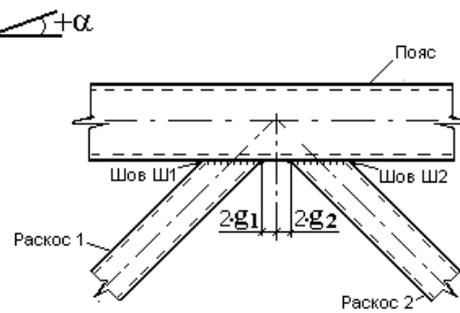


Рисунок 12 – Расчетная схема узла 5

Приложение В

Дополнения к разделу «Технология строительства»

Таблица В.1 – Спецификация сборных конструкций

Наименование	Марка	Количество	Размер элемента			Площадь одного элемента, м ²	Масса одного элемента, Т
			длина	ширина	толщина		
Стеновая сэндвич-панель	А ЗСК «Стройэлемент»	560 шт.	6000	900	150	5,4	0.015•6•0,9=0,081

Таблица В.2 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса, т	Высота приспособления, м
Двухветевой строп 2СК-3,2	Разгрузка материалов		3,2	0,022	2,7

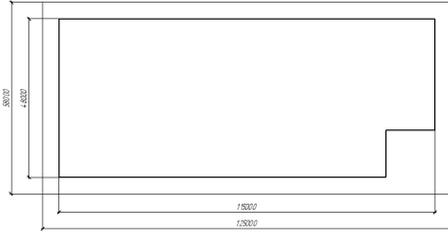
Таблица В.3 - калькуляция затрат труда и машинного времени

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	38,86	152,0	36,14	738,84	175,55

Приложение Г

Дополнения к разделу Организация и планирование строительства

Таблица Г.1 - Ведомость объемов работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
1 Земляные работы			
Планировка площадки со срезкой растительного слоя	1000 м ²	7,25	$F = (a+10) \cdot (b+10)$ $F = (115,0 + 10,0) \cdot (48,0 + 10,0) = 7250,0 \text{ м}^2$ 
Отрывка котлована экскаватором	1000 м ³		<p>Разрабатываемый грунт – суглинок с характеристиками при глубине выемки до 1,5 м: 1:m = 1:0, m = 0, α = 90°» [9].</p> $V_k = V_{k1} + V_{k2}$ $V_k = F_n \cdot H_k$ $V_{k1} = 99,0 \cdot 48,0 \cdot 0,75 = 3564,0 \text{ м}^3$ $V_{k2} = 33,7 \cdot 15,0 \cdot 0,75 = 379,1 \text{ м}^3$ $V_0 = V_k = 3564,0 + 379,1 = 3943,1 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = V_0 + V_{\text{пл}} = 525,75 + 2628,75 = 3154,5 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр}^{\text{зас}}} = (V_0 - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (3943,1 - 3154,5) \cdot 1,2 = 946,32 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_0 \cdot k_p - V_{\text{обр}^{\text{зас}}} = 3943,1 \cdot 1,2 - 946,32 = 3785,4 \text{ м}^3$
«- навывмет - с погрузкой		0,95 3,79	
Ручная зачистка дна	100 м ³	1,97	$V_{p.z.} = 0,05 \cdot V_0 = 0,05 \cdot 3943,1 = 197,16 \text{ м}^3$ » [9].

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
«Уплотнение грунта тяжелыми трамбовками	100 м ³	10,52	$F_{\text{упл.}} = F_{\text{низ}} \cdot 0,2$ $F_{\text{низ1}} = 99,0 \cdot 48,0 = 4752,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{низ2}} = 33,7 \cdot 15,0 = 505,5 \text{ м}^2$ $F_{\text{низ}} = 4752,0 + 505,5 = 5257,5 \text{ м}^2$ $F_{\text{упл.}} = 5257,5 \cdot 0,2 = 1051,5 \text{ м}^3$
Обратная засыпка грунта	1000 м ³	0,95	$V_{\text{обр}^{\text{зас}}} = 946,32 \text{ м}^3$
2 Основания и фундаменты			
Устройство бетонной подготовки 100 мм	100 м ³	5,26	Из бетона класса В3,5» [9]. АБК: Под монолитную плиту, $V_{\text{о1}} = 0,1 \cdot 33,7 \cdot 15,0 = 50,55 \text{ м}^3$ Склад: Под монолитную плиту, $V_{\text{о2}} = 0,1 \cdot 99,0 \cdot 48,0 = 475,2 \text{ м}^3$ Итого: $V_{\text{о}} = 525,75 \text{ м}^3$
Устройство монолитной железобетонной плиты фундамента	100 м ³	26,29	Из бетона класса В20 АБК: $V_{\text{пл1}} = 0,5 \cdot 33,7 \cdot 15,0 = 252,75 \text{ м}^3$ Склад: $V_{\text{пл2}} = 0,5 \cdot 99,0 \cdot 48,0 = 2376,0 \text{ м}^3$ Итого: $V_{\text{пл}} = 2628,75 \text{ м}^3$
Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100 м ²	1,94	Битумная мастика $F_{\text{в}} = 0,6 \cdot (48,0 + 99,0 \cdot 2 + 33,7 + 30,0 + 14,3) = 194,4 \text{ м}^2$
Горизонтальная рулонная гидроизоляция фундамента	100 м ²	52,58	Рулонная гидроизоляция фундамента $F_{\text{г}} = 4752,0 + 505,5 = 5257,5 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Утепление фундаментной плиты	100 м ²	2,59	Утепление фундаментной плиты Пеноплекс – 100мм: $F = 0,8 \cdot (99,0 \cdot 2 + 48,0 \cdot 2 + 30,0) = 259,2 \text{ м}^2$
3 Надземная часть			
Устройство стальных колонн и стоек	т	145,59	Колонны стальные из стали С-345: $M = n \cdot \rho \cdot F_n \cdot L$ АБК: Колонна К1 из I35Ш1, $m = 50 \cdot 65,3 \cdot 3,5 = 11\,427,5 \text{ кг}$ Склад: Колонна К2 из I40К2, $m = 58 \cdot 171,7 \cdot 11,0 = 109\,544,6 \text{ кг}$ Стойка С1 из I25К2, $m = 40 \cdot 72,4 \cdot 8,5 = 24\,616,0 \text{ кг}$ Итого: 134 160,6кг Всего: 145 588,1 кг
Устройство стоек фахверка	т	10,97	Фахверковые стойки стальные из стали С-255: АБК: Стойка Сф1 из □120×5, $m = 17,72 \cdot 297,4 = 5\,270,0 \text{ кг}$ Склад: Стойка Сф1 из □120×5, $m = 17,72 \cdot 321,7 = 5\,700,0 \text{ кг}$ Итого: 10 970,0кг
Устройство стальных связей	т	21,64	Горизонтальные связи из стали С-255: АБК: Связь Сг1 из □80×5, $m = 11,44 \cdot 64,7 = 740,0 \text{ кг}$ Склад: Связь Сг1 из □80×5, $m = 11,44 \cdot 349,7 = 4\,000,0 \text{ кг}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			Вертикальные связи из стали С-255: АБК: Связь Св1 из □120×6, $m = 21,05 \cdot 57,0 = 1\,200,0$ кг Склад: Связь Св2 из □160×6, $m = 28,53 \cdot 361,0 = 10\,300,0$ кг Связь Св3 из □80×5, $m = 11,44 \cdot 472,0 = 5\,400,0$ кг Итого: 21 640,0 кг
Устройство стальных ригелей в складе	т	21,3	Ригели из стали С-255: Ригель Р1 из □160×6, $m = 99 \cdot 28,29 \cdot 6,0 = 16\,800,0$ кг Ригель Р2 из □80×5, $m = 66 \cdot 11,27 \cdot 6,0 = 4\,500,0$ кг Итого: 21 300,0 кг
Монтаж стальных балок	т	43,3	Балки из стали С-345: АБК: Балка Б1 из I40Б2, $m = 24 \cdot 66,0 \cdot 6,0 = 9\,504,0$ кг Балка Б1а из I40Б2, $m = 15 \cdot 66,0 \cdot 3,0 = 2\,970,0$ кг Балка Б2 из I30Б2, $m = 43 \cdot 36,7 \cdot 6,0 = 9\,468,6$ кг Балка Б2а из I30Б2, $m = 20 \cdot 36,7 \cdot 3,6 = 2\,642,4$ кг Балка Б3 из I35Б2, $m = 35 \cdot 49,6 \cdot 6,0 = 10\,416,0$ кг Балка Б3а из I35Б2, $m = 11 \cdot 49,6 \cdot 3,6 = 1\,964,2$ кг Итого: 36 965,2кг Склад: Балка Б4 из I40Б2, $m = 16 \cdot 66,0 \cdot 6,0 = 6\,336,0$ кг Всего: 43 301,2 кг

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
«Монтаж стальных подстропильных ферм в складе»	т	7,1	Подстропильная ферма длиной 12м: Ферма Фп1 – 8 шт, $m = 8 \cdot 890 = 7\,100,0$ кг» [9].
Монтаж стальных стропильных ферм в складе	т	84,2	Стропильная ферма длиной 24м: Ферма ФС1 – 32 шт, $m = 32 \cdot 2630 = 84\,200,0$ кг
Монтаж прогонов в складе	т	58,17	Прогоны стальные из стали С-345: Прогон П1 из Швеллера №27п: $m = 340 \cdot 27,7 \cdot 6,0 = 56\,508,0$ кг Прогон П1а из Швеллера №27п: $m = 20 \cdot 27,7 \cdot 3,0 = 1\,662,0$ кг Итого: 58 170,0кг
Устройство монолитных входных площадок	м ³	13,51	Монолитные входные площадки из бетона В25 толщиной 200мм $V = 13,51 \text{ м}^3$
Устройство монолитного перекрытия АБК	100 м ³	1,01	Плита перекрытия на отм. +3,500 из бетона В25 в осях 19-22/ Г-Л: $V = (15,72 \cdot 33,925 - 5,965 \cdot 3,64 - 0,4 \cdot 0,3 - 0,55 \cdot 0,95 - 2,55 \cdot 2) \cdot 0,2 = 101,17 \text{ м}^3$
Устройство монолитного покрытия АБК	100 м ³	1,07	Плита покрытия на отм. +7,400 из бетона В25 в осях 19-22/ Г-Л: $V = (15,72 \cdot 33,925 - 5,965 \cdot 3,64 - 0,8 \cdot 0,8 - 0,67 \cdot 0,67 \cdot 2) \cdot 0,2 = 102,01 \text{ м}^3$ Плита покрытия на отм. +11,070 из бетона В25 в осях 21-22/В-Г: $V = 6,365 \cdot 4,04 \cdot 0,2 = 5,14 \text{ м}^3$ Итого: 107,15 м ³
Устройство монолитной лестницы АБК	100 м ³	0,09	Монолитная лестница АБК для выхода на кровлю: $V_{\text{пл}} = (1,2 \cdot 1,18 + 3,64 \cdot 1,45 \cdot 3 + 1,45 \cdot 2,4) \cdot 0,2 = 4,15 \text{ м}^3$ $V_{\text{ст}} = 1,2 \cdot 18,5 \cdot 0,2 = 4,44 \text{ м}^3$ Итого: 8,59 м ³
Устройство ограждений лестниц	100 м	0,24	Ограждение Ог1 по серии 1.256.2-2, L = 24,2 м
Устройство монолитных стен в лестничной клетке АБК	100 м ³	0,39	Монолитные стены толщиной 200мм: $V = ((6,0 + 3,6) \cdot 2 \cdot 10,9 - 5,04 - 2,94 - 5,4) \cdot 0,2 = 39,18 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство ГКЛ перегородок	100 м ²	4,87	ГКЛ перегородки 100 мм АБК на отметке 0.000: $S = 94,0 \cdot 3,0 - 31,29 = 250,71 \text{ м}^2$ АБК на отметке +3,600: $S = 78,0 \cdot 3,3 - 21,21 = 236,19 \text{ м}^2$ Итого: $S = 486,9 \text{ м}^2$
Устройство перегородок из сэндвич панелей склада	100 м ²	12,6	Склад: $S = 429,0 \cdot 3,0 - 24,15 = 1262,9 \text{ м}^2$
Устройство кирпичных перегородок	100 м ²	5,35	Перегородки из кирпича толщиной 120 мм: Склад: $S = 53,0 \cdot 3,0 - 3,57 - 7,98 = 147,5 \text{ м}^2$ АБК на отм. 0.000: $S = 64,0 \cdot 3,0 - 12,6 = 179,4 \text{ м}^2$ АБК на отм. +3,600: $S = 68,0 \cdot 3,3 - 16,17 = 208,2 \text{ м}^2$ Итого: $S = 535,1 \text{ м}^2$
«Устройство противопожарной перегородки из сэндвич-панелей	100 м ²	1,2	Сэндвич-панели толщиной 150 мм $S = 14,3 \cdot 8,62 - 3,25 = 120,02 \text{ м}^2$
Монтаж наружных стен из сэндвич-панелей	100 м ²	38,86	Сэндвич-панели толщиной 150 мм Склад: » [9]. $S = (99,0 \cdot 13,38 \cdot 2 + 48,0 \cdot 13,38 \cdot 2 - 14,3 \cdot 8,62) - 144,0 - 41,09 - 120,0 = 3499,6 \text{ м}^2$ АБК: $S = (16,0 \cdot 8,62 \cdot 2 + 14,3 \cdot 8,62 + (6,0 + 3,6) \cdot 2 \cdot 3,6) - 68,34 - 13,15 = 386,7 \text{ м}^2$ Итого: $S = 3886,3 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Монтаж пожарных лестниц	т	1,86	Лестница пожарная типа ЛМ: $M = 3 \cdot 0,62 = 1,86 \text{ т}$
4 Кровля			
Устройство кровельных панелей с утеплителем	100 м ²	52,58	Кровельная сэндвич-панель $F = 5257,5 \text{ м}^2$
Устройство пароизоляции	100 м ²	52,58	Склад: Пароизоляция «Паробарьер СА500» $F = 4752,0 \text{ м}^2$ АБК: Пароизоляция «Технобарьер» $F = 33,7 \cdot 15,0 = 505,5 \text{ м}^2$ Итого: $F = 5257,5 \text{ м}^2$
5 Полы			
Устройство гидроизоляции	100 м ²	52,41	Гидроизоляция Техноэласт Барьер – 1,5мм: Склад: $F = 4588,26 + 109,0 + 51,01 = 4748,3 \text{ м}^2$ АБК: $F = 68,78 + 343,33 + 46,5 + 34,39 = 493,0 \text{ м}^2$ Итого: $F = 5241,3 \text{ м}^2$
Устройство утепления	100 м ²	53,24	Утеплитель ППС-25 – 50мм: Склад: $F = 4588,26 + 109,0 + 51,01 + 83,46 = 4831,76 \text{ м}^2$ АБК: $F = 68,78 + 343,33 + 46,5 + 34,39 = 493,0 \text{ м}^2$ Итого: $F = 5324,76 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	57,63	Цементно-песчаная стяжка раствором М150, t=140мм Склад: F = 4588,26 + 109,0 + 51,01+83,46 = 4831,76 м ² АБК: F = 68,78+343,33+46,5+34,39+37,1+149,44+237,54+51,1= 931,08 м ² Итого: F = 5762,84 м ²
Устройство полиуретанового покрытия	100 м ²	47,8	Устройство полиуретанового покрытия (Элакор-ПУ Грунт-2,5мм): Склад: F = 4588,26 + 109,0 +83,46 = 4780,75 м ²
Укладка керамической плитки	100 м ²	6,5	Керамическая плитка на водонепроницаемом клее – 20мм: Склад: F = 51,01 м ² АБК: F = 68,78+343,33+37,1+149,44 = 598,65 м ² Итого: F = 649,66 м ²
Укладка линолеума	100 м ²	3,7	Линолеум антистатический – 2мм: АБК: F = 46,5+34,39+237,54+51,1 = 369,53 м ²
6 Окна и двери			

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4																																				
Монтаж наружных окон	100 м ²	2,12	<p>В наружных стеновых сэндвич-панелях Склада: ОК-8(ОП 900x5000) – 32 шт. F=4,5·32 = 144,0 м²</p> <p>В наружных стеновых сэндвич-панелях АБК:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Позиция</th> <th>F, м²</th> <th>КОЛ-ВО</th> <th>∑F, м²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ок-1 (ОП 1500x1800)</td> <td>2,7</td> <td>1</td> <td>2,7</td> </tr> <tr> <td>Ок-2 (ОП 1500x1500)</td> <td>2,25</td> <td>4</td> <td>9,0</td> </tr> <tr> <td>Ок-3 (ОП 1500x1000)</td> <td>1,5</td> <td>2</td> <td>3,0</td> </tr> <tr> <td>Ок-4 (ОП 1500x1800)</td> <td>2,7</td> <td>1</td> <td>2,7</td> </tr> <tr> <td>Ок-5 (ОП 1800x1500)</td> <td>2,7</td> <td>15</td> <td>40,5</td> </tr> <tr> <td>Ок-6 (ОП 1800x1000)</td> <td>1,8</td> <td>4</td> <td>7,2</td> </tr> <tr> <td>Ок-7 (ОП 1800x1800)</td> <td>3,24</td> <td>1</td> <td>3,24</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td style="text-align: right;">∑F=68,34</td> </tr> </tbody> </table>	Позиция	F, м ²	КОЛ-ВО	∑F, м ²	Ок-1 (ОП 1500x1800)	2,7	1	2,7	Ок-2 (ОП 1500x1500)	2,25	4	9,0	Ок-3 (ОП 1500x1000)	1,5	2	3,0	Ок-4 (ОП 1500x1800)	2,7	1	2,7	Ок-5 (ОП 1800x1500)	2,7	15	40,5	Ок-6 (ОП 1800x1000)	1,8	4	7,2	Ок-7 (ОП 1800x1800)	3,24	1	3,24				∑F=68,34
			Позиция	F, м ²	КОЛ-ВО	∑F, м ²																																	
			Ок-1 (ОП 1500x1800)	2,7	1	2,7																																	
			Ок-2 (ОП 1500x1500)	2,25	4	9,0																																	
			Ок-3 (ОП 1500x1000)	1,5	2	3,0																																	
			Ок-4 (ОП 1500x1800)	2,7	1	2,7																																	
			Ок-5 (ОП 1800x1500)	2,7	15	40,5																																	
			Ок-6 (ОП 1800x1000)	1,8	4	7,2																																	
			Ок-7 (ОП 1800x1800)	3,24	1	3,24																																	
						∑F=68,34																																	
			Итого: F = 212,34 м ²																																				

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«1	2	3	4			
Монтаж наружных дверей	м ²	54,24	Двери в наружных стеновых сэндвич-панелях Склада:			
			Позиция	F, м ²	кол-во	∑F, м ² » [9].
			12 (ДАН 2320x1500)	3,48	9	31,32
			13 (ДСН 2320x1500)	3,48	1	3,48
			14 (ДВ 2100x1000)	2,1	2	4,2
			16 (ДАН 2320x900)	2,09	1	2,09
			∑F=41,09			
			Двери в наружных стеновых сэндвич-панелях АБК:			
			Позиция	F, м ²	кол-во	∑F, м ²
			12 (ДАН 2320x1500)	3,48	2	6,96
11л (ДАН 2100x1400)	2,94	1	2,94			
17л (ДАН 2320x1400)	3,25	1	3,25			
∑F=13,15						
Итого: F = 54,24 м ²						
«Монтаж внутренних дверей	м ²	117,28	Двери в кирпичных перегородках:			
			Склад:			
			Позиция	F, м ²	кол-во	∑F, м ² » [9].
			1л (ДПВ 2100x800)	1,68	1	1,68
			2л (ДПВ 2100x900)	1,89	1	1,89
∑F=3,57						

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4			
			«АБК на отм. 0.000:			
			Позиция	F, м ²	КОЛ-ВО	∑F, м ²
			6 (ДВ 2100x1000)	2,1	3	6,3
			6-л (ДВ 2100x1000)	2,1	3	6,3
			∑F=12,6			
			АБК на отм. +3,600:			
			Позиция	F, м ²	КОЛ-ВО	∑F, м ²
			2 (ДПВ 2100x900)	1,89	1	1,89
			2л (ДПВ 2100x900)	1,89	2	3,78
			6-л (ДВ 2100x1000)	2,1	4	8,4
			8 (ДВ 2100x1000)	2,1	1	2,1
			∑F=16,17			
			Двери в ГКЛ перегородках:			
			АБК на отм. 0.000:			
			Позиция	F, м ²	КОЛ-ВО	∑F, м ²
			1л (ДПВ 2100x800)	1,68	5	8,4
			2 (ДПВ 2100x900)	1,89	2	3,78
			2л (ДПВ 2100x900)	1,89» [9].	5	9,45
			3л (ДПВ 2100x1000)	2,1	1	2,1
			4 (ДПВ 2100x1200)	2,52	1	2,52
			6-л (ДВ 2100x1000)	2,1	1	2,1
			7 (ДВ 2100x1400)	2,94	1	2,94
			∑F=31,29			

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4																																																												
			<p>АБК на отм. +3,600:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Позиция</th> <th>F, м²</th> <th>кол-во</th> <th>∑F, м²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1л (ДПВ 2100x800)</td> <td>1,68</td> <td>1</td> <td>1,68</td> </tr> <tr> <td>2 (ДПВ 2100x900)</td> <td>1,89</td> <td>5</td> <td>9,45</td> </tr> <tr> <td>2л (ДПВ 2100x900)</td> <td>1,89</td> <td>4</td> <td>7,56</td> </tr> <tr> <td>4 (ДПВ 2100x1200)</td> <td>2,52</td> <td>1</td> <td>2,52</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: right;">∑F=21,21</td> </tr> </tbody> </table> <p>Двери в перегородках из сэндвич-панелей: Склад:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>«Позиция</th> <th>F, м²</th> <th>кол-во</th> <th>∑F, м²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 (ДПВ 2100x900)</td> <td>1,89</td> <td>2</td> <td>3,78</td> </tr> <tr> <td>3 (ДПВ 2100x1000)</td> <td>2,1</td> <td>1</td> <td>2,1</td> </tr> <tr> <td>5 (ДВ 2100x900)</td> <td>1,89» [9].</td> <td>3</td> <td>5,67</td> </tr> <tr> <td>5л (ДВ 2100x900)</td> <td>1,89</td> <td>2</td> <td>3,78</td> </tr> <tr> <td>6 (ДВ 2100x1000)</td> <td>2,1</td> <td>1</td> <td>2,1</td> </tr> <tr> <td>9л (ДВ 2100x1600)</td> <td>3,36</td> <td>1</td> <td>3,36</td> </tr> <tr> <td>10 (ДПВ 2100x1600)</td> <td>3,36</td> <td>1</td> <td>3,36</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: right;">∑F=24,15</td> </tr> </tbody> </table> <p>Двери в противопожарной перегородке из сэндвич-панелей: Склад: 18 – ДВ 2320-1400 – 1 шт. F = 3,25 м² Двери в монолитной стене лестничной клетки АБК: 4 - ДПВ 2100x1200 – 2шт. F = 5,04 м² Итого: F = 117,28 м²</p>	Позиция	F, м ²	кол-во	∑F, м ²	1л (ДПВ 2100x800)	1,68	1	1,68	2 (ДПВ 2100x900)	1,89	5	9,45	2л (ДПВ 2100x900)	1,89	4	7,56	4 (ДПВ 2100x1200)	2,52	1	2,52	∑F=21,21				«Позиция	F, м ²	кол-во	∑F, м ²	2 (ДПВ 2100x900)	1,89	2	3,78	3 (ДПВ 2100x1000)	2,1	1	2,1	5 (ДВ 2100x900)	1,89» [9].	3	5,67	5л (ДВ 2100x900)	1,89	2	3,78	6 (ДВ 2100x1000)	2,1	1	2,1	9л (ДВ 2100x1600)	3,36	1	3,36	10 (ДПВ 2100x1600)	3,36	1	3,36	∑F=24,15			
Позиция	F, м ²	кол-во	∑F, м ²																																																												
1л (ДПВ 2100x800)	1,68	1	1,68																																																												
2 (ДПВ 2100x900)	1,89	5	9,45																																																												
2л (ДПВ 2100x900)	1,89	4	7,56																																																												
4 (ДПВ 2100x1200)	2,52	1	2,52																																																												
∑F=21,21																																																															
«Позиция	F, м ²	кол-во	∑F, м ²																																																												
2 (ДПВ 2100x900)	1,89	2	3,78																																																												
3 (ДПВ 2100x1000)	2,1	1	2,1																																																												
5 (ДВ 2100x900)	1,89» [9].	3	5,67																																																												
5л (ДВ 2100x900)	1,89	2	3,78																																																												
6 (ДВ 2100x1000)	2,1	1	2,1																																																												
9л (ДВ 2100x1600)	3,36	1	3,36																																																												
10 (ДПВ 2100x1600)	3,36	1	3,36																																																												
∑F=24,15																																																															

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4			
Устройство наружных ворот	100м ²	1,2	Ворота в наружных стеновых сэндвич-панелях Склада:			
			Позиция	F, м ²	кол-во	∑F, м ²
			ВМ-1л (ВН 4000х5000)	20,0	2	40,0
			ВМ-1дв (ВН 4000х5000)	20,0	3	60,0
			ВМ-1 (ВН 4000х5000)	20,0	1	20,0
∑F=120,0						
Устройство внутренних ворот	100м ²	2,51	Внутренние ворота склада в перегородках из сэндвич-панелей склада:			
			Позиция	F, м ²	кол-во	∑F, м ²
			ВМ-2 (ВВ 4000х4000)	16,0	12	192,0
			ВМ-3 (ВВ 3700х4000)	14,8	4	59,2
			∑F=251,2			
7 Внутренние отделочные работы						
Шпаклевка стен	100 м ²	18,37	Устройство шпаклевки: F = 1837,4 м ²			
Устройство подвесного потолка	100 м ²	7,42	Устройство потолка Армстронг – 741,95 м ²			
Окраска потолка	100 м ²	7,6	Акриловая краска «Стенолюкс»: F = 759,8 м ²			
«Облицовка керамической плиткой	100 м ²	6,69	Укладка плитки керамической глазурованной по ГОСТ 13996-2019: F = 669,1 м ²			
8 Благоустройство территории						
Засев газона	100 м ²	97,0	Газон S = 9700,0 м ²			
Устройство асфальтобетонного покрытия	100 м ²	132,0	Проезды из асфальтобетона S = 13200,00 м ² » [9].			

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.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	Общая потребность
1	2	3	4	5	6	7
Устройство бетонной подготовки 100 мм	100 м ³	5,26	Бетон В7,5	м ³ /т	1/2,4	525,75/1261,8
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м ³	26,3	Бетон В25	м ³ /т	1/2,5	2628,75/6571,9
			Арматура А-III ø12	т	0,00088	26,07
			Арматура А-III ø16	т	0,00158	177,45
Обмазочная гидроизоляция фундаментов	100 м ²	1,94	Битумная мастика	м ² /т	1/0,002» [9].	194,4/0,39
Рулонная гидроизоляция фундаментов	100 м ²	52,58	Рулонная гидроизоляция Техноэласт	м ² /т	1/0,0049	5257,5/26,02
Утепление фундамента	100 м ²	2,59	Утеплитель Пеноплекс – 100мм	м ² /т	1/0,002	259,2/0,52
Устройство металлических колонн	т	145,59	К1 из I35Ш1: l=3,5м	шт/т	1/0,23	50/11,43
			К2 из I40К2: l=11,0м		1/1,89	58/109,55
			С1 из I25К2: l=8,5м		1/0,62	40/24,62
Устройство стальных фахверков	т	10,97	Сф1 из □120×5	м/т	1/0,018	619,1/10,97
Устройство стальных связей	т	21,64	Сг1 из □80×5	м/т	1/0,01	414,4/4,74
			Св1□120×6		1/0,02	57,0/1,2
			Св2□160×6		1/0,03	361,0/10,3
			Св3□80×5		1/0,01	472,0/5,4

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство стальных ригелей	т	21,3	Р1 из □160×6: 6м	шт/т	1/0,17	99/16,8
			Р2 из □80×5: 6м		1/0,07	66/4,5
Монтаж стальных балок	т	43,3	Б1 из I40Б2: l=6,0м	шт/т	1/0,39	24/9,5
			Б1а из I40Б2: l=3,0м		1/0,2	15/2,97
			Б2 из I30Б2: l=6,0м		1/0,22	43/9,47
			Б2а из I30Б2: l=3,6м		1/0,13	20/2,64
			Б3 из I35Б2: l=6,0м		1/0,29	35/10,42
			Б3а из I35Б2: l=3,6м		1/0,18	11/1,96
			Б4 из I40Б2: l=6,0м		1/0,39	16/6,34
Монтаж стальных подстропильных ферм	т	7,1	Ферма Фп1 – 12м	шт/т	1/0,89	8/7,1
Монтаж стальных стропильных ферм	т	84,2	Ферма ФС1 – 24м	шт/т	1/2,63	32/84,2
Монтаж прогонов	т	58,17	П1 из Швеллера №27п: l=6,0м	шт/т	1/0,17	340/56,51
			П1а из Швеллера №27п: l=3,0м		1/0,08	20/1,66
Устройство входных монолитных площадок	м ³	13,51	Бетон В25	м ³ /т	1/2,5	13,51/33,78
			Арматура ø14	т	0,0012	0,27
Устройство монолитной лестницы	100 м ³	0,09	Бетон В25	м ³ /т	1/2,5	8,59/21,48
			Арматура ø14	т	0,0012	0,17
Монтаж монолитного перекрытия	100 м ³	1,01	Бетон В25	м ³ /т	1/2,5	101,17/252,93
			Арматура ø8	т	0,00039	1,85
			Арматура ø12	т	0,00088	9,42

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

«1	2	3	4	5	6	7
Монтаж монолитного покрытия	100 м ³	1,07	Бетон В25	м ³ /т	1/2,5	107,15/267,88
			Арматура ø8	т	0,00039	1,95
			Арматура ø12» [9].	т	0,00088	10,1
Устройство монолитных стен в лестничной клетке АБК	100 м ³	0,39	Бетон В25	м ³ /т	1/2,5	39,18/97,95
			Арматура ø8	т	0,00039	1,24
			Арматура ø12	т	0,00088	2,63
«Монтаж перегородок из сэндвич-панелей	100 м ²	12,63	Сэндвич-панель t=100 мм	м ² /т	1/0,013	1262,9/16,42
Устройство противопожарной перегородки из сэндвич-панели	100 м ²	1,2	Сэндвич-панель трехслойная t=150 мм	м ² /т	1/0,027	120,02/3,24
Монтаж наружных стен из сэндвич-панелей	100 м ²	38,86	Сэндвич-панель трехслойная t=150 мм	м ² /т	1/0,027	3886,3/104,93
Устройство ГКЛ перегородок	100 м ²	4,87	Перегородка ГКЛ t=100 мм	м ³ /т	1/0,06	48,69/2,92
Устройство перегородок из кирпича	100 м ² » [9].	5,35	Кирпич (на 1м ³ кладки 400шт кирпича)	(м ³ ;1шт)/т	(1;400)/1,4	(64,21;25684)/89,89
			Раствор (на 1м ³ кладки 0,3м ³ раствора)	м ³ /т	1/1,8	19,26/34,67
Монтаж пожарных лестниц	т	1,86	Лестница пожарная типа ЛМ	шт/т	1/0,62	3/1,86
Устройство кровельных панелей	100 м ²	52,58	Панель в 2 слоя с утеплителем	м ² /т	1/0,037	5257,5/194,5

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство пароизоляции кровли	100 м ²	52,58	Пароизоляция «Паробарьер СА500»	м ² /т	1/0,004	5257,5/21,03
Устройство гидроизоляции пола	100 м ²	52,41	Гидроизоляция Техноэласт Барьер – 1,5мм:	м ² /т	1/0,002	5241,3/10,48
Устройство утепления пола	100 м ²	53,24	Утеплитель ППС-25 – 50мм:	м ³ /т	1/0,025	266,24/6,66
Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	57,63	Цементно-песчаная стяжка раствором М150, t=140мм	м ³ /т	1/1,6	806,8/1290,9
Устройство полиуретанового покрытия	100 м ²	47,81	Полиуретановое покрытие (Элакор-ПУ Грунт-2,5мм)	м ² /т	1/0,006	4780,75/28,68
Укладка керамической плитка	100 м ²	6,5	Керамическая плитка на водонепроницаемом клее – 20мм:	м ² /т	1/0,02	649,66/12,99
Укладка линолеума	100 м ²	3,7	Линолеум антистатический – 2мм:	м ² /т	1/0,002	369,53/0,74
Устройство подвесного потолка	100 м ²	7,42	Устройство потолка Армстронг – 741,95 м ²	м ² /т	1/0,005	741,95/3,71
Шпаклевка стен	100 м ²	18,37	Цементно-песчаный раствор	м ³ /т	1/0,5	1,84/0,92

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
«Окраска потолка	100 м ²	7,6	Акриловая краска «Стенолюкс»	м ² /т	1/0,001	759,8/0,76
Облицовка керамической плиткой	100 м ²	6,69	Укладка плитки керамической глазурованной по ГОСТ 13996-2019» [9].	м ² /т	1/0,02	669,1/13,38
Установка ворот	100 м ²	3,71	Ворота подъемно-раздвижные	м ² /т	1/0,04	371,2/14,85
«Установка наружных дверей	м ²	54,24	Наружные двери	м ² /т	1/0,05	54,24/2,7
Установка внутренних дверей	м ²	117,28	Внутренние двери	м ² /т	1/0,05	117,28/5,86
Установка алюминиевых оконных блоков	100 м ²	2,12	ПВХ оконные блоки	м ² /т	1/0,03	212,34/6,37» [9].

Таблица Г.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, марка	Эскиз	Характеристика		Высота строповки, h _{ст} , м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	2	3	4	5	6	7
Самый тяжелый элемент – ферма ФС-1	2,63	Траверса ТР20-5		20	0,513	4,5» [9].

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

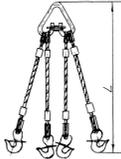
«1	2	3	4	5	6	7
Самый удаленный по вертикали элемент – поддон с профлистом	1,1	Грузовой канатный четырехветвевой строп 4СК-3,2		3,2	0,013	3,0
Самый удаленный по горизонтали элемент - прогон	0,17	Двухветвевой строп 2СК-3,2		3,2	0,022	2,7» [9].

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

«Наименование	Марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во
1	2	3	4	5
Гусеничный стреловой кран	ДЭК-251	Длина стрелы – 24,0 м, грузоподъемность – 1,8 – 12,5 т, вылет стрелы – 6,0 – 22,0 м, высота подъема крюка – 13,0 – 1,0 м	Монтаж конструкций	1
Бульдозер	ДЗ-4321	Мощность двигателя – 79 кВт	Планировочные работы	1
Экскаватор	ЭО-4321	Мощность двигателя – 59 кВт емкость ковша – 0,65 м ³ , глубина копания – 7 м	Земляные работы	1» [9].

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

«1	2	3	4	5
Самоходный каток	ДУ-31А	Мощность двигателя – 66 кВт	Уплотнение грунта	1
Сварочный аппарат	HUGONG Supermatrix 500S	Мощность –27,5 кВт	Резка арматуры	1
Окрасочный агрегат	ASPRO-2000E	Мощность –0,9 кВт	Окрасочные работы	1
Растворонасос	СМ 59 СОМ-F	Мощность –5,5 кВт	Шпатлевка стен	1
Автобетононасос	СБ-126А	Мощность –100 кВт	Устройство монолитных конструкций	1
Асфальтоукладчик	АСФ-Г-3-08	Мощность –114 кВт	Устройство тротуара и отмостки	1» [9].

Таблица Г.5 – Ведомость затрат труда и машинного времени

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование § ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена
			Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Земляные работы								
Планировка площадки со срезкой растительного слоя	1000 м ²	ГЭСН 01-01-036-01	0,35	0,35	7,25	0,32	0,32	Машинист бр. – 1 чел.» [8].

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

«1	2	3	4	5	6	7	8	9
Отрывка котлована экскаватором - навывет - с погрузкой	1000 м ³	ГЭСН 01-01- 013-02						Машинист экскаватора 5р. – 1 чел, помощник машиниста 5р. – 1 чел.
		ГЭСН 01-01- 009-02	6,9 15,0	20,0 15,0	0,95 3,79	0,82 7,11	2,38 7,11	
Ручная зачистка дна	100 м ³	ГЭСН 01-02- 056-08	296,0	-	1,97	72,89	-	Землекоп 3р. – 1 чел.
Уплотнение грунта тяжелыми трамбовками	100 м ³	ГЭСН 01-02- 005-01	12,53	2,62	10,52	16,48	3,45	Машинист 6р. – 1 чел
Обратная засыпка грунта	1000 м ³	ГЭСН 01-01- 033-02	8,06	8,06	0,95	0,96	0,96	Машинист экскаватора 5р. – 1 чел, помощник машиниста 5р. – 1 чел
2 Основания и фундаменты								
Устройство бетонной подготовки 100 мм	100 м ³	ГЭСН 06-01- 001-01	135,0	18,12	5,26	88,76	11,91	Бетонщик 4р. – 1 чел, 2р. – 1 чел
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м ³	ГЭСН 06-01- 001-15	116,82	19,44	26,29	383,9	63,88	Плотник 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, 2р. – 2 чел, арматурщик 4р. – 1 чел, 2р. – 1 чел, бетонщик 4р. – 1 чел, 2р. – 1 чел
Гидроизоляция фундаментов	100 м ²							Изолировщики 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, 2р. – 1 чел
-вертикальная обмазочная		ГЭСН 08-01- 003-05	46,8	0,55	1,94	11,35	0,13	
-горизонтальная рулонная		ГЭСН 08-01- 007-01	3,19	-	52,58	20,97	-» [8].	

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Утепление фундамента	100 м ²	ГЭСН 26-01-041	9,27	0,34	2,59	3,00	0,11	Изолировщики 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, 2р. – 1 чел
3 Надземная часть								
«Устройство стальных колонн	т	ГЭСН 09-03-002-01	9,35	2,17	145,59	170,16	39,49	Монтажники бр. – 1 чел, 5р. – 1 чел, 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, 2р. – 1 чел, машинист крана бр. – 1 чел
Устройство стоек фахверка	т	ГЭСН 09-04-006-01	25,3	3,19	10,97	34,69	4,37	Монтажники бр. – 1 чел, 5р. – 1 чел, 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, 2р. – 1 чел, машинист крана бр. – 1 чел
Устройство стальных связей	т	ГЭСН 09-03-014-01	39,55	4,01	21,64	106,98	10,85	Монтажники бр. – 1 чел, 5р. – 1 чел, 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, 2р. – 1 чел, машинист крана бр. – 1 чел
Устройство стальных ригелей	т	ГЭСН 09-03-014-01	39,55	4,01	21,3	105,3	10,68	Монтажники бр. – 1 чел, 5р. – 1 чел, 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, 2р. – 1 чел, машинист крана бр. – 1 чел
Монтаж стальных балок	т	ГЭСН 09-03-002-12	15,6	2,88	43,3	84,44	15,59	Монтажники 5р. – 1 чел, 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, машинист крана бр. – 1 чел
Монтаж стальных подстропильных ферм	т	ГЭСН 09-03-012-01	20,0	3,0	7,1	17,75	2,66	Монтажники 5р. – 1 чел, 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, машинист крана бр. – 1 чел
Монтаж стальных ферм	т	ГЭСН 09-03-012-01	20,0	3,0	84,2	210,5	31,58	Монтажники 5р. – 1 чел, 4р. – 3 чел, 3р. – 1 чел, машинист крана бр. – 1 чел
Монтаж прогонов	т	ГЭСН 09-03-015-01	14,1	1,75	58,17	102,52	12,72	Монтажники 5р. – 1 чел, 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, машинист крана бр. – 1 чел» [8].

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

«1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство монолитных входных площадок	м ³	ГЭСН 06-01-004-06	4,85	0,13	13,51	8,19	0,22	Бетонщик 4р. – 3 чел, 3р. – 2 чел
Устройство монолитных стен	100 м ³	ГЭСН 06-06-002-13	1430,0	106,24	0,39	69,71	5,18	Бетонщик 4р. – 3 чел, 3р. – 2 чел
Устройство монолитного перекрытия	100 м ³	ГЭСН 06-19-004-01	833,6	33,28	1,01	105,24	4,2	Бетонщик 4р. – 3 чел, 3р. – 2 чел
Устройство монолитной лестницы	100м ³	ГЭСН 06-08-001-12	643,0	40,91	0,09	7,23	0,46	Монтажники 5р. – 1 чел, 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел
Устройство ограждений лестниц	100м	ГЭСН 07-05-016-01	174,0	2,82	0,24	5,22	0,08	Монтажники 5р. – 1 чел, 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел
Устройство монолитного покрытия	100 м ³	ГЭСН 06-19-004-01	833,6	33,28	1,07	111,49	4,45	Бетонщик 4р. – 3 чел, 3р. – 2 чел
Устройство кирпичных перегородок	100 м ²	ГЭСН 08-02-002-05	143,99	4,11	5,35	96,29	2,75	Каменщик 4р. – 1 чел, 2р. – 1 чел
Устройство ГКЛ перегородок	100 м ²	ГЭСН 10-04-009-01	220,18	1,32	4,87	134,03	0,8	Монтажник 5р. – 1 чел, 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, 2р. – 1 чел, машинист крана бр. – 1 чел
Монтаж противопожарной перегородки из сэндвич-панелей	100 м ²	ГЭСН 09-04-006-04	152,0	36,14	1,2	22,8	5,42	Монтажник 5р. – 2 чел, 4р – 1 чел, 3р. – 1 чел, машинист бр. – 1 чел» [8].

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

«1	2	3	4	5	6	7	8	9
Монтаж перегородок из сэндвич-панелей	100 м ²	ГЭСН 09-04-006-04	152,0	36,14	12,6	239,4	56,92	Монтажник 5р. – 2 чел, 4р – 1 чел, 3р. – 1 чел, машинист бр. – 1 чел
Монтаж наружных стен из сэндвич-панелей	100 м ²	ГЭСН 09-04-006-04	152,0	36,14	38,86	738,84	175,55	Монтажник 5р. – 2 чел, 4р – 1 чел, 3р. – 1 чел, машинист бр. – 1 чел
Монтаж пожарной лестницы	т	ГЭСН 09-03-029-01	28,9	5,83	1,86	6,72	1,36	Монтажник 4р. – 1чел, электросварщик 4р. – 1 чел, машинист крана бр. – 1 чел
4 Кровельные работы								
Устройство кровельных панелей	100 м ²	ГЭСН 09-04-002-03	45,2	10,76	52,58	297,08	70,72	Монтажник 5-2, 4-3, 3-3, машинист крана б-1
Устройство пароизоляции	100 м ²	ГЭСН 12-01-015-03	6,94	0,26	52,58	45,61	1,71	Изолировщики 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, 2р. – 1 чел
5 Полы								
Устройство гидроизоляции	100 м ²	ГЭСН 11-01-004-05	19,0	0,43	52,41	124,47	2,82	Изолировщики 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, 2р. – 1 чел
Устройство утепления	100 м ²	ГЭСН 12-01-013-03	40,3	1,03	53,24	268,2	6,85	Изолировщики 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, 2р. – 1 чел
Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	ГЭСН 11-01-011-01	23,33	1,27	57,63	168,06	9,15	Бетонщик 4р – 2 чел., 2р – 2 чел.
Устройство полиуретанового покрытия	100 м ²	ГЭСН 11-01-052-01	54,99	0,21	47,8	328,56	1,25	Облицовщик синтетическими материалами 4р-2, 3р-2, 2р-2» [8].

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

«1	2	3	4	5	6	7	8	9
Укладка керамической плитки	100 м ²	ГЭСН 11-01-027-01	72,6	3,77	6,5	58,99	3,06	Облицовщик-плиточник 4р. – 2 чел, 3р. – 2 чел
Укладка линолеума	100 м ²	ГЭСН 11-01-036-01	38,2	0,85	3,7	17,67	0,39	Облицовщик 4р. – 2 чел, 3р. – 2 чел
6 Окна и двери								
Монтаж окон	100 м ²	ГЭСН 10-01-034-06	145,19	3,94	2,12	38,48	1,04	Монтажник 5р. – 1 чел, 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, плотник 5р. – 1 чел, машинист крана бр. – 1 чел
Монтаж наружных дверей	м ²	ГЭСН 09-04-012-01	2,4	0,17	54,24	16,27	1,15	Плотник 4р. – 1 чел, 2р. – 1 чел
Монтаж внутренних дверей	м ²	ГЭСН 09-04-012-01	2,4	0,17	117,28	35,18	2,49	Плотник 4р. – 1 чел, 2р. – 1 чел
Монтаж наружных ворот	100 м ²	ГЭСН 10-01-046-01	228,66	11,93	1,2	34,3	1,79	Монтажник 5р. – 1 чел, 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, плотник 5р. – 1 чел, машинист крана бр. – 1 чел
Монтаж внутренних ворот	100 м ²	ГЭСН 10-01-046-01	228,66	11,93	2,51	71,74	3,74	Монтажник 5р. – 1 чел, 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, плотник 5р. – 1 чел, машинист крана бр. – 1 чел
7 Внутренние отделочные работы								
Шпаклевка стен	100 м ²	ГЭСН 15-04-027-05	10,9	0,04	18,37	25,03	0,09	Штукатуры 4р. – 2 чел, 3р. – 2 чел, 2р. – 3 чел
Облицовка керамической плиткой	100 м ²	ГЭСН 15-01-019-03	208,0	0,86	6,69	173,94	0,72	Облицовщик-плиточник 4р. – 1 чел, 3р. – 2 чел» [8].

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

«1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство подвесного потолка	100 м ²	ГЭСН 15-01-047-16	108,36	0,39	7,42	100,5	0,36	Монтажник 5р – 2 чел., 4р – 2 чел.
Окраска потолка	100 м ²	ГЭСН 15-04-007-02	63,0	0,18	7,6	59,85	0,17	Маляр 3р. – 2 чел, 4р. – 3 чел
8 Благоустройство территории								
Засев газона	100 м ²	ГЭСН 47-01-046-06	5,25	-	97,0	63,66	-	Рабочий зеленого строительства 5р. – 1 чел, 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, 2р. – 1 чел
Устройство асфальтобетонного покрытия	100 м ²	ГЭСН 27-07-001-01	7,2	0,07	132,0	118,8	1,16	Асфальтобетонщик 5р. – 1 чел, 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, машинист катка бр. – 1 чел
Итого СМР						5048,45	584,24	
Подготовительные работы	%				10	504,85		
Электромонтажные работы	%				5	252,42		
Санитарно-технические работы	%				7	353,39		
Неучтенные работы	%				15	757,27		
Всего						6916,38»		[8].

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.6 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Численность людей	Норма площади	Расчетная площадь	Принимаемая площадь	Размеры, м	Кол-во	Характеристика
Контора прораба	5	3,5	17,5	18,0	6,7×3×3	1	Контейнерный, 31315
Диспетчерский пункт	2	7,0	14,0	21,0	7,5×3,1×3,4	1	Контейнерный, 5055-9
Гардеробная на 10 чел.	38	0,7	28	28,0	10 ×3,2×3	1	Передвижной, Г-10
Душевая	38/2 = 19	0,54	10,8	24	9×3×3	1	Контейнерный, ГОССД-6
Туалет	45	0,1	4,7	14,3	6×2,7×3	1	Контейнерный, 420-04-23
Сушильная	38	0,2	8,0	19,8	7,9×2,7×3,8	1	Передвижной, ВС-2
Проходная	-	6,0	6,0	6,0	2×3×3	2	Сборно-разборная» [9].
Медпункт	45	0,05	5,4	24,0	9×3×3	1	Контейнерный, ГОСС МП
Помещение для обогрева	-	14,4	14,4	14,4	6×2,4×3	1	Контейнерный, 420-04-9
Столовая	45	0,6	27,0	28,0	10 ×3,2×3	1	Передвижной, СК-16

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.7 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1 м ²	Полезная $F_{\text{пол}}$, м ²	Общая $F_{\text{общ}}$, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10» [9].
Открытые									
Металлические фермы	17	91,3 т	5,37 т	2	15,36 т	0,3 т	51,2	61,44	Штабель
Металлические балки	7	43,3 т	6,19 т	2	17,7 т	0,4 т	44,26	53,11	Штабель
Металлические ригели	9	21,3 т	2,37 т	1	3,38 т	0,5 т	6,76	8,11	Штабель
Металлические связи	9	21,64 т	2,4 т	1	3,43 т	0,5 т	6,86	8,23	Штабель
Металлические колонны, фахверки	17	156,56 т	9,21 т	1	13,17 т	0,5 т	26,34	31,61	Штабель
Стальные прогоны	9	58,17 т	6,46	1	9,24 т	0,5 т	18,48	22,18	Штабель
Арматура	51	231,15 т	4,53 т	2	12,96 т	1,2 т	10,8	12,96	Навалом
Металлическая лестница	3	1,86 т	0,62 т	1	0,89 т	0,5 т	1,78	2,14	-
Кирпич	8	25 684 шт.	3210,5 шт.	2	9182 шт.	400 шт.	22,96	27,55	Штабель в 2 яруса, клетки

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
								Σ = 227,33	
Навесы									
Ворота	12	371,2 м ²	30,93 м ²	1	44,23 м ²	44,0 м ²	1,01	1,21	Штабель, в вертикальном положении
Утеплитель	15	5583,0 м ²	372,2 м ²	1	532,25 м ²	4,0 м ²	133,06	159,68	Штабель рулонами
Пароизоляционная пленка	8	21,03 т	2,63 т	1	3,76 т	0,8 т	4,7	5,64	Штабель, в вертикальном положении
Гидроизоляция рулонная	16	36,5 т	2,28 т	1	3,26 т	0,8 т	4,08	4,89	Штабель, в вертикальном положении
Гидроизоляция обмазочная	4	0,39 т	0,1 т	1	0,14 т	2,2 т	0,06	0,08	Штабель, в вертикальном положении
Сэндвич-панели	46	5269,2 м ²	114,55 м ²	2	327,61 м ²	29,0 м ²	11,3	13,56	Вертикально
Кровельные плиты	15	194,5 т	12,97 т	1	18,54 т	2,0 т	9,27	11,13	В пачках на ребро штабель

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Подвесной потолок	9	741,95 м ²	82,44 м ²	1	117,89 м ²	29,0 м ²	4,07	4,88	В стопах
								Σ = 201,07	
Закрытые									
Окна	7	212,34 м ²	30,33 м ²	1	43,38 м ²	20,0 м ²	2,17	2,6	Штабель, в вертикальном положении
Двери	10	171,52 м ²	17,15 м ²	1	24,53 м ²	20,0 м ²	1,23	1,47	Штабель, в вертикальном положении
Керамическая плитка	19	1318,76 м ²	69,41 м ²	1	99,26 м ²	25,0 м ²	3,97	4,76	В упаковках
ГКЛ	9	487,0 м ²	54,11 м ²	1	77,38 м ²	20,0 м ²	3,87	4,64	В горизонтальных стопах
Краска	5	0,76 т	0,15 т	2	0,43 т	0,6 т	0,72	0,86	На стеллажах
Полимерное покрытие пола	16	28,68 т	1,79 т	1	2,56 т	0,8 т	3,2	3,84	На стеллажах
Линолеум	5	369,5 м ²	73,9 м ²	1	105,68 м ²	80 м ²	1,32	1,59	Рулон горизонтально
ЦПС, шпаклевка	16	1291,92 т	80,75 т	1	115,47 т	1,3 т	88,82	106,58	Штабель
								Σ = 126,34	

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.8 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Стреловой кран ДЭК-251	шт.	60	1	60
Окрасочный агрегат ASPRO-2000E	шт.	0,9	1	0,9
Растворонасос CM 59 COM-F	шт.	5,5	1	5,5
Сварочный аппарат HUGONG Supermatrix 500S	шт.	27,5	1	27,5
Итого:				93,9» [9].

Таблица Г.9 – Ведомость потребной мощности наружного освещения

«Потребители электрической энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Территория строительства	1000 м ²	0,4	2	26,4	10,56
Открытые склады	1000 м ²	0,9	10	0,227	0,2
Внутрипостроечные дороги	1 км	2,5	2,3	0,483	1,21
Итого мощность наружного освещения					11,97» [9].

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.10 – Ведомость потребной мощности внутреннего освещения

«Потребители электрической энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Прорабская	100 м ²	1,5	75	0,18	$1,5 \cdot 0,18 = 0,27$
Диспетчерская	100 м ²	1,5	75	0,21	$1,5 \cdot 0,21 = 0,315$
Гардеробная	100 м ²	1,0	50	0,28	$1,0 \cdot 0,28 = 0,28$
Душевая	100 м ²	1,0	50	0,24	$1,0 \cdot 0,24 = 0,24$
Туалет	100 м ²	0,8	50	0,143	$0,8 \cdot 0,143 = 0,114$
Сушильная	100 м ²	0,8	50	0,198	$0,8 \cdot 0,198 = 0,158$
Проходная	100 м ²	1,0	50	0,06	$1,0 \cdot 0,06 = 0,06$
Медпункт	100 м ²	1,5	50	0,24	$1,5 \cdot 0,24 = 0,36$
Столовая	100 м ²	1,0	50	0,28	$1,0 \cdot 0,28 = 0,28$
Помещение для обогрева	100 м ²	1,0	50	0,144	$1,0 \cdot 0,144 = 0,144$
Закрытый склад	1000 м ²	1,2	15	0,126	$1,2 \cdot 0,126 = 0,151$
Итого мощность внутреннего освещения					2,372» [9].

Приложение Д
Дополнения к разделу «Безопасность возведения объекта»

Таблица Д.1 – Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособление	Материал, вещества
Устройство стеновых сэндвич-панелей	Монтажные работы	Монтажник	Стреловой кран ДЭК-251	Стеновые сэндвич-панели »[2]

Таблица Д.2 – Идентификация профессиональных рисков

«Опасность	Опасное событие	Меры управления/контроля профессиональных рисков
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.

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

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.
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»[2].

Таблица Д.3 – 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
1	2	3

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.3

1	2	3
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»[2].	Защитная каска, жилет сигнальный 2 класса

Таблица Д.4 – Идентификация опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Транспортно-складская база с АБК	Стреловой кран ДЭК-251	Класс Е	Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара»[2]