

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему г. Обнинск. Офисно-складской комплекс

Студент

Е.Д. Сидорова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

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

Консультанты

канд.экон.наук, Э.Д. Капелюшный

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

канд.техн.наук, доцент, В.Н. Шишканова

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

канд.техн.наук, доцент, И.К. Родионов

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

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

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

М.А. Веселова

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

Аннотация

Выпускная квалификационная работа разработана на тему «г. Обнинск. Офисно-складской комплекс». Участок, предназначенный под строительство складского здания, располагается в г. Обнинск, Калужская область.

Структура бакалаврской работы состоит из пояснительной записки на 73-х страницах печатного текста формата А4 и графической части, представленной на 9 листах формата А1.

Цель настоящей выпускной квалификационной работы заключается в проектировании здания офисно-складского комплекса в соответствии с нормативными документами. Проектирование включает в себя разработку планировочной организации участка земли, объемно-планировочных и конструктивных решений здания, выполнении расчета стропильной фермы, разработке технологической карты на монтаж стальных конструкций покрытия склада, разработке календарного план производства работ, строительного генерального плана, подсчете сметной стоимости строительства объекта.

Проектом предусмотрено применение современных строительных материалов и конструкций, что позволяет выполнять строительство на более качественном уровне и сделать его более долговечным и безопасным.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	7
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	9
1.4 Конструктивное решение здания.....	10
1.4.1 Фундаменты.....	11
1.4.2 Колонны.....	11
1.4.3 Перекрытия и покрытие.....	12
1.4.4 Стены и перегородки.....	13
1.4.5 Лестницы.....	13
1.4.6 Окна, двери.....	14
1.4.7 Перемычки.....	14
1.4.8 Полы.....	14
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	14
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	15
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен помещения склада.....	15
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия помещения склада.....	17
1.7 Инженерные системы.....	19
1.7.1. Отопление и вентиляция.....	19
1.7.2 Канализация и водоснабжение.....	20
1.7.3 Электротехническая часть.....	21
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	23
2.1 Сбор нагрузок.....	23
2.2 Расчет фермы.....	26
3 Технология строительства.....	32
3.1 Область применения.....	32
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	32

3.2.1	Требования законченности предшествующих работ	32
3.2.2	Расчет объемов работ, расхода материалов и изделий	32
3.2.3	Подбор монтажного крана	34
3.2.4	Последовательность производства работ	36
3.3	Требования к качеству и приемке работ	38
3.4	Потребность в материально технических ресурсах	38
3.5	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	38
3.5.1	Безопасность труда	38
3.5.2	Пожарная безопасность	41
3.5.3	Экологическая безопасность	41
3.6	Технико-экономические показатели	41
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени	41
3.6.2	График производства работ	42
3.6.3	Технико-экономические показатели	43
4	Организация строительства	44
4.1	Определение объемов работ	44
4.2	Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях	44
4.3	Подбор строительных машин и механизмов для производства работ	44
4.4	Определение трудоемкости и машиноёмкости работ	45
4.5	Разработка календарного плана производства работ	45
4.6	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	47
4.6.1	Определение потребности во временных зданиях	47
4.6.2	Расчет площадей складов	48
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	48
4.6.4	Расчет потребности в электроэнергии стройплощадки	50
4.7	Проектирование строительного генерального плана	52
5	Экономика строительства	56

5.1 Пояснительная записка	56
5.2 Расчет стоимости проектных работ	56
5.3 Техничко-экономические показатели.....	65
6 Безопасность и экологичность технического объекта	66
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	66
6.2 Идентификация профессиональных рисков	66
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	66
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	66
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	67
Заключение	69
Список используемой литературы и используемых источников.....	70
Приложение А Спецификации фундаментов, колонн, элементов заполнения проемов, стропильных ферм покрытия, экспликация полов.....	74
Приложение Б Проверка всех элементов фермы ФС-1. Подбор всех элементов фермы ФС-1 по РСН.....	81
Приложение В Ведомости потребности в монтируемых элементах, строительных материалах, грузозахватных приспособлениях, контроль качества и приемка работ	96
Приложение Г Ведомость объемов работ, трудоемкости и машиноемкости, временных зданий, потребности в изделиях, материалах, строительных конструкциях и складах.....	104
Приложение Д Локальная смета.....	130
Приложение Е Идентификация профессиональных рисков, опасных факторов пожара, организационно-технические методы их устранения или снижения	133

Введение

Строительство современного офисно-складского комплекса позволит расширить экономические связи внутри города и за пределами, обеспечит складскими помещениями.

Проектирование офисно-складского комплекса должно учитывать максимальную функциональность помещений и их расположение.

На сегодняшний день проектирование и строительство офисных зданий, в том числе и офисно-складского комплекса, требуют профессионализма архитекторов, большого практического опыта, как проектировщиков, так и строителей. Но также офисное здание претерпевает наибольшие изменения. Благодаря современным информационным технологиям, человек может работать удаленно. Несмотря на это, офисно-складской комплекс, в условиях виртуальности важнее становятся непосредственное общение людей. Сотрудники компании используют центральный офис как своего рода штаба, который поддерживает необходимое чувство принадлежности к коллективу.

Выполняя данную квалификационную работу, необходимо решить такие задачи как:

- обосновать эффективное объемно-планировочное решение здания, а также конструктивное и архитектурно-художественное решения здания;
- выполнить расчет стропильной фермы из гнутосварных профилей;
- разработать технологическую карту на монтаж конструкций из стали;
- разработать и предложить календарный план по реализации каждого вида работ;
- разработать стройгенплан на возведение объекта, рассчитать объемы строительно-монтажных работ.
- составить сводный сметный расчет, а также объектные сметы, локальную смету;
- предусмотреть меры по безопасности и экологичности технического объекта.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Описание условий:

- планируемый район застройки: Калужская область, г. Обнинск;
- климатическая зона застройки II В;
- уровень ответственности и класс возводимого строительного объекта II;
- категория пожарной опасности строительных конструкций К0;
- тип возводимого строительного объекта относительно взрывопожарной и пожарной опасности – Д;
- уровень функциональной пожарной опасности возводимого строительного объекта – Ф5.2;
- категория огнестойкости возводимого строительного объекта IV;
- уровень конструктивной пожарной опасности возводимого строительного объекта – С0;
- прогнозируемый период эксплуатации постройки – 50 лет.

Особенности и характеристика грунта местности планируемой застройки:

- тугопластичная глина с мощностью слоя 3,5 – 3,6 м;
- мягкопластичный суглинок с мощностью слоя 2,65 – 2,5 м;
- среднекрупный песок мощностью слоя 8,4 – 8,5 м.

Грунтовые воды встречены на глубине 4,69 – 4,8 м от поверхности земли.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Участок расположения офисно-складского комплекса имеет размеры 154×146 м. Участок, предназначенный под строительство складского здания, в настоящее время свободен от застройки.

Схема планировочной организации земельного участка разработана в соответствии с требованиями СП 18.13330.2019 «Производственные объек-

ты. Планировочная организация земельного участка» [20] и СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» [24].

На участке кроме проектируемого здания располагаются два контрольно-пропускных пункта с охраной, склад, автомобильная парковка. Также участок огражден постоянным металлическим забором. Близкое расположение крупного шоссе позволяет оптимально выбрать схему доставки, размещения и отгрузки продукции, подъезд транспорта любых габаритов, что немаловажно для объекта складского назначения. Вся территория, отведенная под проектируемое здание, разделена на две части: само помещение склада и остальная площадь, предназначенная для решения обслуживающих задач; места разгрузки товара, въезд, площадки для маневрирования, пункт техобслуживания.

Вокруг площадки имеется развитая сеть инженерных коммуникаций.

Подъезд автотранспорта и пожарных машин обеспечен по существующим и, выполненным в увязке с ними, проектируемыми проездам и площадкам. Въезд на территорию складского здания осуществляется через запроектированные ворота с северной и восточной границы участка.

Вокруг складского здания предусмотрен проезд для пожарных машин по автодороге с асфальтобетонным покрытием.

Для обеспечения санитарно-гигиенических условий на территории, прилегающей к проектируемому складскому зданию, проектом предусмотрено проведение работ по благоустройству.

Для сбора бытового мусора, в северо-восточной части площадки у ворот, запроектирована площадка для мусоросборных контейнеров.

Основным элементом озеленения является газон, также предусмотрены посадка деревьев, кустарников, разведение цветочных клумб.

На листе 1 графической части настоящей бакалаврской работы представлены основные технико-экономические показатели, иллюстрирующие схему планировочной организации участка земли под застройку.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Офисно-складской комплекс состоит из производственного здания Г-образной формы и трехэтажной бытовой пристройки.

Производственное здание сгруппировано из 2-х параллельных пролетов с высотой до низа несущих конструкций 8,4 м с общим рядом колонн по оси Б. Пролет в осях 4-16/А-Б имеет длину $L = 72$ м, ширину $B = 30$ м. Пролет имеет вынужденный температурно-усадочный деформационный шов по оси 8.

Пролет в осях 4-8/Б-И имеет длину $L = 24$ м, ширину $B = 30$ м.

Шаг крайних колонн 6м, привязка к крайним продольным координационным осям – нулевая. Шаг средних колонн 6 и 12 м, привязка колонн – центральная [28].

Автомобильные ворота расположены в пролете 1-16/А-Б по оси 16.

Выносные шлюзы запроектированы по осям Б, И.

Кирпичная трехэтажная бытовая пристройка с габаритными размерами в осях 1-3 – 8,75 м, в осях Б-И – 29,7 м и высотой этажа 3,0 м примыкает к пролету в осях 4-8/Б-И производственного корпуса. Привязка стен – 190 мм.

Проектом предусмотрены санитарно-бытовые помещения для работающих в производственной части предприятия, которые размещены на первом этаже офисно-бытовой пристройки. Расчетная численность рабочих определена исходя из метода расстановки рабочих и механизации работ – 15 мужчин и 11 женщин работающих в наиболее многочисленную смену [25].

Количество необходимых бытовых помещений:

- мужской гардероб уличной, домашней и спецодежды;
- женский гардероб уличной, домашней и спецодежды;
- санузлы. Количество санприборов в санузлах принято из условия: 12 женщин на 1 санприбор + 1 умывальник на 4 санприбора. Принимаем 1 унитаз и 1 умывальник; 18 мужчин на 1 санприбор + 1 умывальник на 4 санприбора. Принимаем 1 унитаз, 1 писсуар и 1 умывальник);

– душевые. В зависимости от группы производственного процесса количество душевых кабин размером $0,9 \times 0,9$ м принято из условия 15 чел. на одну душевую сетку;

– комната отдыха;

– комната приема пищи [17].

На втором и третьем этажах предполагается размещение офисных помещений при складе.

На каждом этаже предусмотрены уборные, а также смежные с ними помещения для хранения, очистки и сушки уборочного инвентаря, оборудованные системой горячего и холодного водоснабжения. Площадь помещений уборочного инвентаря принята из расчета $0,8 \text{ м}^2$ на каждые 100 м^2 площади этажа, но не менее 4 м^2 .

Из офисно-бытовой пристройки предусматривается устройство двух эвакуационных выходов для каждого этажа здания. Для эвакуации со второго и третьего этажей предусматривается устройство лестничной клетки типа Л-1 и лестницы типа П-2. Эвакуационные пути обеспечены естественным освещением через остекленные проемы в наружных стенах [18].

Экспликация помещений представлена в графической части на листе 3.

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная схема производственного корпуса – рамно-связевой каркас. Каркас решен в виде ряда стальных однопролетных рам, установленных с шагом 6м. Основные рамы состоят из колонн жестко заземленных в фундаментах и шарнирно опирающихся на колонны стропильных ферм трапецидальной формы.

Торцевой фахверк состоит из стоек постоянного сечения, с шагом 6м и рассчитан на скоростной напор ветра и нагрузку от стен из панелей. Фахверковые колонны шарнирно опираются на фундаменты и раскрепляются к конструкциям каркаса здания в уровне покрытия.

Здание запроектировано в цельнометаллическом каркасе с легкими ограждающими конструкциями стен и кровли.

В продольном направлении геометрическая неизменяемость обеспечивается системой связей по колоннам, конструкциями покрытия, фундаментными балками; в поперечном направлении – объединенной системой элементов поперечной рамы.

Конструктивная схема офисно-бытовой пристройки: бескаркасная с продольными и поперечными несущими стенами. Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой поэтажных неизменяемых дисков перекрытия и покрытия со стенами.

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты под колонны запроектированы железобетонные монолитные из бетона класса В15, глубина заложения 2,0 м. Отметка верха подколлонника – 0,650м.

Рассматривая кирпичную часть возводимого строительного объекта, можно говорить о целесообразности использования и устройства сборных ленточных железобетонных фундаментов. Фундаментные блоки высотой 0,6 м из железобетона, устанавливаются по высоте с перевязкой на фундаментные плиты толщиной 0,3 м в три ряда [22]. Нижняя граница подошвы плиты фундамента составляет 2,150 м.

Фундаментные балки. Для передачи веса стеновых панелей на фундамент запроектированы фундаментные балки таврового сечения высотой 300мм по серии 1.015.1-1.95. Фундаментные балки устанавливаются на приливы фундаментов по слою раствора марки 100 толщиной 20 мм.

1.4.2 Колонны

Колонны – стальные из прокатного двутавра в соответствии с ГОСТ Р 57837-2017 [10].

Металлические конструкции здания помещения склада окрасить двумя слоями эмали ПФ-115 (ГОСТ 926-82 [11]) по заводской грунтовке ГФ-021 (ГОСТ 25129-82* [12]).

Спецификации элементов каркаса приведены в приложении А в таблицах А1-А4.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Схема расположения прогонов покрытия показана на рисунке 1. Перекрытия офисно-бытовой пристройки запроектированы сборные железобетонные по ГОСТ 9561-2016 [6]. Для создания пространственной жесткости они соединяются с наружными стенами Г-образными анкерами диаметром 6 мм и проволокой за монтажные петли диаметром 3 мм для связи с внутренней стеной и между собой. Спецификация плит перекрытия представлена на листе 4 в графической части.

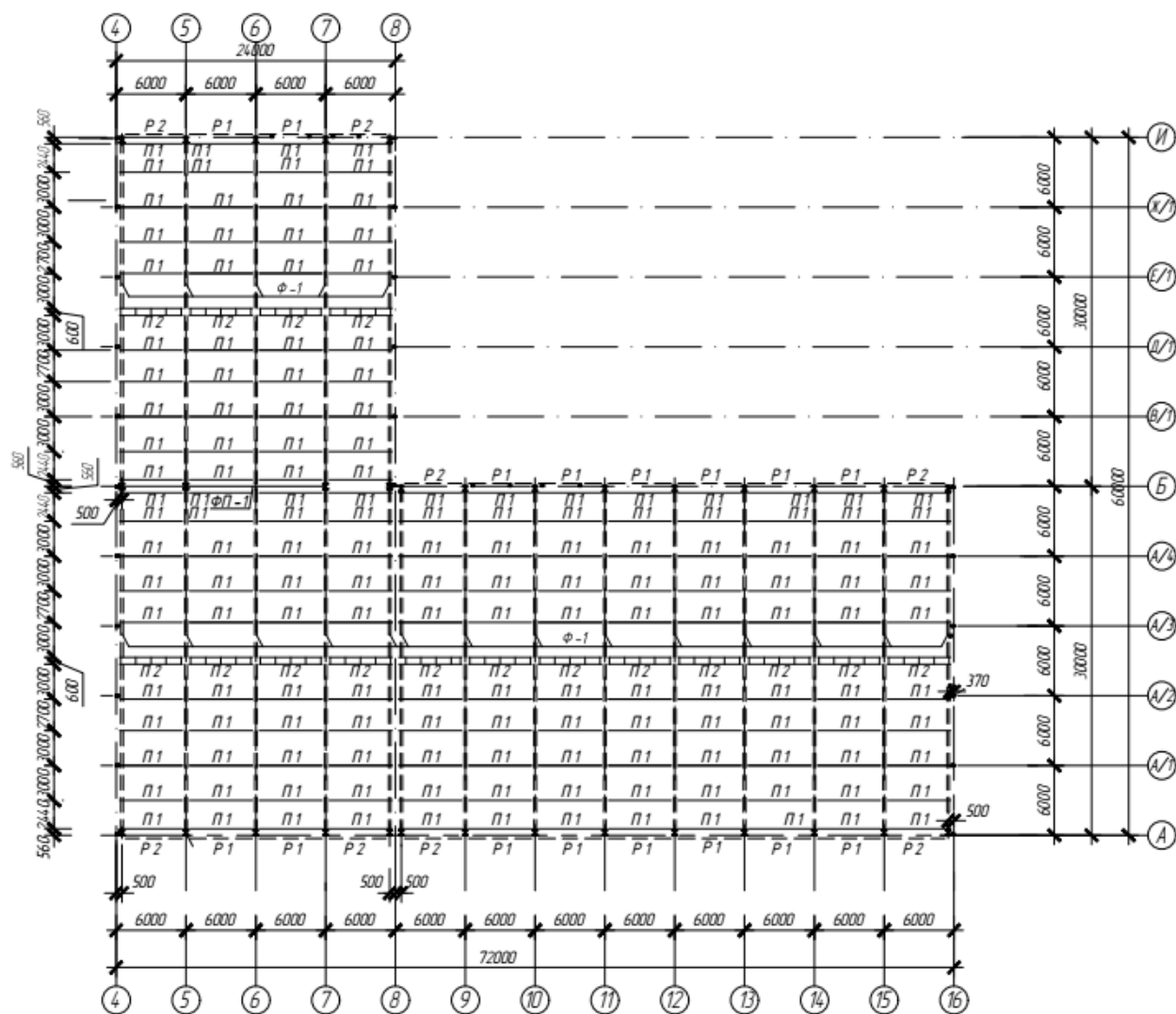


Рисунок 1 – Схема расположения прогонов покрытия

Кровля скатная с уклоном 10% и организованным наружным водоотводом. Покрытие кровли предусмотрено из профилированных оцинкованных листов, расположенных в два слоя с утеплителем ISOVER-КТ-40-ТВИН-50 (ВН-45 – наружная обшивка и ВС-18 – внутренняя обшивка).

1.4.4 Стены и перегородки

Наружные стены складского помещения – трехслойные панели «ВЕНТАЛЛ-С» с минераловатным утеплителем типа «Nobasil». Раскладка панелей – вертикальная.

Наружные стены офисно-бытовой пристройки выполнены в соответствии с серией 2.030-2.01-2 «Стены многослойные с эффективной теплоизоляцией». Стены представляют собой трехслойную конструкцию с несущим слоем из полнотелого глиняного кирпича толщиной 380 мм, слоем теплоизоляции из минераловатных плит «ФАСАД БАТТС ROCKWOOL» (ТУ 5762-002-45757203-99) и защитно-декоративным слоем из сухой цементно-песчаной смеси Rockmortar (ТУ 5745-009-56552869-04) по щелочестойкой стеклосетке.

Внутренние стены и перегородки. Перегородки толщиной 120мм в сырых местах выполнять из красного керамического полнотелого пластического прессования кирпича ГОСТ 530-2012 [4]; в кабинетах из кирпича силикатного полнотелого ГОСТ 379-2015 [2]. Кладку перегородок вести на растворе М50. Кладку перегородок выполнять в пустошовку. Кирпичные перегородки не доводить на 30-50мм до несущих конструкций покрытий и перекрытий. Зазоры заполнить монтажной пеной.

1.4.5 Лестницы

Лестница в осях 10-11/А-А/2 запроектирована из сборных железобетонных маршей 1ЛМ 30.12.15-5-к и площадок 2ЛП25.12-5-к по ГОСТ 9818-2015 [7]. Ширина марша 1,2 м.

Предусмотрены стальные пожарные лестницы по осям Б и И по серии 1.450.3-7.94.

1.4.6 Окна, двери

Окна, двери, ворота. Оконные заполнения приняты из ПВХ профилей по ГОСТ 30674-99 [13], в помещении склада окна алюминиевые по ГОСТ 21519-2003 [8].

Дверные заполнения принимаются исходя из их назначения. Внутренние двери- деревянные и комбинированные по ГОСТ 475-2016 [3].

Наружные двери – стальные по ГОСТ 31173-2016 [9], а также противопожарные индивидуального изготовления.

Складское здание оборудовано подъемными-секционными воротами с калиткой фирмы «DoorHan» – 4,0×4,5м, а также выносными шлюзами фирмы «Steril» – 3,0×3,0м и 2,0×3,0м. Выносной шлюз представляет собой пристройку к складу, в которой устанавливаются доклевеллер, докшелтер и секционные ворота.

Спецификация заполнения проемов представлена в таблице А.5.

1.4.7 Перемычки

Перемычки в офисно-бытовом здании приняты брусковые железобетонные по ГОСТ 948-2016 [5], а также по серии 1.225-2 в.12. Ведомость и спецификация перемычек представлены на листе 4 в графической части.

1.4.8 Полы

В зависимости от назначения помещений и расположения их на этажах приняты конструкции полов, приведенные в экспликации полов в приложении А таблица А.6 [23].

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Стены офисно-бытового корпуса – оштукатуривание стен защитно-декоративным слоем из сухой цементно-песчаной смеси Rockmortar (ТУ 5745-009-56552869-04) по щелочестойкой стеклосетке [31]

].

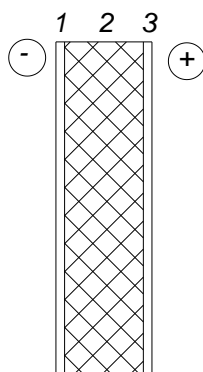
Стены складского корпуса – стеновые панели «ВЕНТАЛЛ-С».

Цоколь – штукатурка и окраска фасадной краской.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен помещения склада

Рассчитаем наружную ограждающую конструкцию в помещении склада. Конструкция стены представлена на рисунке 2.



1,3 – профилированный лист; 2 – утеплитель минеральная вата

Рисунок 2 – Конструкция наружной стены

Параметры конструкции стены представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Параметры конструкции наружной стены помещения склада

Наименование слоя	Плотность $\gamma, \text{кг/м}^3$	Толщина, $\delta, \text{м}$	Коэффициент теплопроводности $\lambda, \text{Вт/(м}\cdot\text{°C)}$
Филированный лист из стали	7850	0,0009	58,0
В качестве утеплителя – плиты из мин.ваты на синтетическом вяжущем волокне	75	x	0,047

Зона влажности района строительства – 2 (нормальная) [33, приложение В].

Для г. Обнинск среднесуточное значение температуры для отопительного периода, в $^{\circ}\text{C}$, составляет в среднем $-2,6^{\circ}\text{C}$; суммарная длительность вышерассмотренного периода ($z_{\text{от}}$) в среднем достигает двести восемь суток; расчетная зимняя температура наружного воздуха ($t_{\text{нар}}$), которая идентична средней температурой самой холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92, составляет -27°C ; относительное температурное значение внутреннего воздуха ($t_{\text{в}}$) составляет в среднем $+12^{\circ}\text{C}$.

Помещения имеют нормальный режим влажности и условия эксплуатации соорежуений для ограждения –А.

$$n = 1; \alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}); \alpha_{\text{в}} = 8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C});$$

Определяем градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}$, по формуле (1):

$$\begin{aligned} \text{ГСОП} &= (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot Z_{\text{от}}, ^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}, & (1) \\ \text{ГСОП} &= (12 - (-2,6)) \cdot 208 = 3037^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут} \end{aligned}$$

Методом интерполяции определяем базовое значение сопротивления теплопередаче R_0^{mp} , $(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$ исходя из ГСОП [27, таблица 3]: $R_0^{mp} = 1,60 (\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$.

Произведем расчет необходимого и достаточного сопротивления теплопередачи. Важно, что подобный расчет необходимо осуществлять с учетом комфортных и санитарно-гигиенических условий R_0^{mp} , $(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$, по следующему алгоритму (2):

$$R_0^{mp} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (2)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ – «коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций [27, таблица 4] $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ »;

« $\alpha_{\text{н}}$ – «коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции [27, таблица 6] $\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ »;

δ_i – толщина i -го слоя ограждающей конструкции, м»;

λ_i – теплопроводность материала i -го слоя ограждающей конструкции, Вт/(м·°C)» [27].

Тогда:

$$1,60 \leq \frac{1}{8,7} + \frac{0,0009}{58} + \frac{\delta_x}{0,047} + \frac{0,0009}{58} + \frac{1}{23}$$
$$\delta_x = 0,072 \text{ м.}$$

Толщину утеплителя в виде минераловатной плиты принимаем $x = 80$ мм.

Проверка условия $R_{\text{факт}} > R_{\text{тп}}$:

$$1,85 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 1,60 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

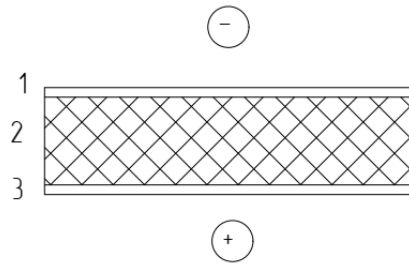
Таким образом, проверочное действие показывает, что условие выполняется. Исследуемая конструкция, возводимая для ограждения, сохраняет и характеризуется достаточной степенью сопротивления теплопередаче. Принимаем трехслойные панели «ВЕНТАЛЛ-С» толщиной 80 мм с минераловатным утеплителем типа «Nobasil».

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия помещения склада

Конструкция кровельного ограждения представлена на рисунке 3.

Вычислим приведенное сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{\text{тп}} = 0,00025 \cdot 3037 + 1,5 = 2,26 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$



1 – профилированный стальной лист ВН-45; 2 – утеплитель минераловатные плиты ISOVER-КТ-40-ТВИН 50– X мм; 3 – профилированный стальной лист ВС-18;

Рисунок 3 – Эскиз конструкции покрытия

Параметры конструкции кровельного покрытия представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Конструкция кровли

Наименование слоя	Плотность γ , кг/м ³	Толщина, δ , м	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°С)
Профилированный стальной лист ВН-45	7850	0,0009	58,0
Утеплитель – плиты из минеральной ваты ISOVER-КТ-40-ТВИН 50	13	x	0,039
Профилированный стальной лист ВС-18	7850	0,0009	58,0

Сопротивление теплопередаче однородной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями определяется по формуле (2)

Определение толщины утеплителя:

$$2,26 \leq \frac{1}{8,7} + \frac{0,0009}{58} + \frac{\delta_x}{0,039} + \frac{0,0009}{58} + \frac{1}{23}$$

$$\delta_x = 0,082 \text{ м.}$$

Вывод: принимаем толщину утеплителя $x=0,1$ м.

Проверка условия $R_{\text{факт}} > R_{\text{тр}}$:

$$2,52 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 2,26 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Ограждающая конструкция обладает достаточной степенью сопротивления теплопередаче.

1.7 Инженерные системы

1.7.1. Отопление и вентиляция

Относительно устройства и расположения, типа и особенностей вентиляционного механизма важно отметить, что вентиляция возводимого строительного объекта приточно-вытяжная с механическим побуждением. Для реализации возводимого здания предусмотрены как притяжные, так и приточные вентиляционные системы.

Третий этаж бытовой пристройки складской площади оборудован специальной вентиляционной площадкой с размещением вышерассмотренных приточных камер. Сами вытяжные площадки будут располагаться непосредственно в цехе, что, безусловно, облегчит к ним доступ в случае поломки или нарушения вытяжного процесса. Очищение приточного воздуха от частичек пыли извне возводимого строительного объекта будет осуществляться посредством используемых ячеяковых фильтров. Нагревание приточного воздуха осуществляется в электрокалориферах. Относительно воздухозабора приточных систем, важно отметить, что данная концепция будет реализована в соответствии с выбором менее загрязненных участков для приемных контейнеров. Прокладка вышерассмотренных приточных систем вентиляции ведется в пространстве между фермами, что позволяет и делает возможным высвободить большую часть пространства производственных помещений от данных инженерных коммуникаций [29].

«В помещениях бытового корпуса запроектирована однотрубная водяная система отопления с нижней разводкой. Теплоснабжение всего возводимого и проектируемого строительного объекта будет осуществляться посредством использования и установки электрического котла. Для того, чтобы избежать завоздушивания отопительной системы, приборы первого возводимого этажа оборудованы специальными автоматическими кранами, которые позволяют автономно производить спуск образовавшегося в трубах воздуха. Основная разводка магистральных трубопроводов отопления осуществляется по полу первого этажа. При проектировании систем вентиляции и отопления также использованы шаровые краны, которые служат для регулировки температуры от устанавливаемых радиаторов, а также для отключения стояков. Основные трубопроводы изготовлены и спроектированы из водогазопроводных стальных труб согласно ГОСТ 3262-75*. Неизолированные трубопроводы покрыты двухслойно масляной краской. Относительно всей спроектированной системы отопления, можно сделать заключение, что данная система рассчитана и предусматривает поддержание средней температуры внутри проектируемого строительного объекта на уровне +18-20 °С» [34].

«В помещениях офисно-складского корпуса предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция. Приток воздуха осуществляется посредством использования жалюзийных решеток, а удаление воздуха осуществляется посредством специальных канальных вентиляторов» [34].

1.7.2 Канализация и водоснабжение

Все обеспечение водой офисно-складского проектируемого объекта происходит посредством использования городской Омской водопроводной сети.

Водоснабжение проектируемого объекта предусматривает использование его в трёх основных целях: покрытие потребности в питьевых и хозяйственных нуждах, использование воды при реализации производственных процессов, а также, немаловажным является использование воды в противопожарных целях. Внутренняя система канализации состоит из пластиковых

труб диаметром 50 – 150 мм. Сами сточные воды сливаются в уже существующие сети.

1.7.3 Электротехническая часть

Электроснабжение возводимого строительного объекта будет реализовано с использованием кабельных проводов от наружных электросетей. Напряжение в них 220/380 В.

Электроснабжение возводимого строительного объекта будет реализовано от подстанции, заранее запроектированной при разработке настоящей выпускной квалификационной работы. Основные сети для распределения изготовлены из ВВГнг кабеля, который прокладывается по полу, в стальных трубах и прокладывается по стропильным конструкциям. Распределительный шкаф выбран ПР 8000 с прогнозируемой мощностью P_p в среднем 900 кВт.

«В качестве вводного устройства в бытовом корпусе принят шкаф типа ВРУ 1-А-11-10 в качестве распределительного шкафа – тип ПР 8000. Расчетная мощность $P_p = 120$ кВт. Распределительные сети выполняются кабелем ВВГнг, проложенным открыто по стенам и в подшивных потолках» [34].

Электроосвещение. В складских помещениях возводимого строительного объекта рационально организовать три вида освещения – производственное, эвакуационное и аварийное. Для организации освещения будут использованы лампы дневного света, а также светильники внутреннего накаливания. Включение и выключение осветительных приборов в возводимом помещении склада будет осуществляться автоматически посредством рубильников на общих щитках.

В бытовом корпусе возводимого строительного объекта также рекомендуется организовать и использовать три вида освещения – производственное, эвакуационное и аварийное. Для организации освещения будут использованы лампы дневного света, а также светильники внутреннего накаливания. Каждый световой прибор будет оснащен персональным тумблером для смены режимов работы.

Выводы по разделу АПР

В данном разделе были разработаны объемно-планировочное и архитектурно-художественное решения офисно-складского комплекса, предложена схема планировочной организации земельного участка для расположения здания. Также был произведен подбор всех конструкций объекта с их описанием и характеристиками. В разделе выполнен теплотехнический расчет стенового ограждения здания склада и кровли. Также была разработана графическая часть проекта в количестве пяти листов формата А1 (листы №1,2,3,4,5).

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Сбор нагрузок

Настоящий раздел выпускной квалификационной работы представлен базовым расчетом стропильной фермы из гнутосварных профилей по серии 1.460.3-23.98 «Стальные конструкции покрытий производственных зданий» из замкнутых гнутосварных профилей прямоугольного сечения пролетом 18, 24 и 30 м с уклоном кровли 10%. Ферма имеет пролет 30 м, высоту в середине пролета 2,7 м, высоту на опоре 1,2 м, шаг ферм 6 м. Ферма запроектирована двухскатная с отклонением верхнего пояса 10%, горизонтальным нижним поясом и равномерной треугольной решеткой с нисходящими опорными раскосами. Размер панелей 3 м. «Ферма komponуется из трех отправочных элементов: двух элементов фермы пролетом 24 м и средней вставки.

Монтажные соединения – фланцевые. Соединения элементов решетки с поясами ферм – бесфасоночное. Элементы фермы выполнены из стали марки С345 и С255.

Покрытие кровли состоит из профилированных листов, которые опираются на стальные прогоны» [32]. Профилированные оцинкованные листы расположены в два слоя с утеплителем ISOVER-КТ-40-ТВИН-50 (ВН-45 – наружная обшивка и ВС-18 – внутренняя обшивка).

Основная особенность фермы – работа с акцентом на статические нагрузки.

Планируемый район застройки: Калужская область, г. Обнинск. Нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли в соответствии с [28, приложение Е и таблица 10.1] равно $S_g = 1,5$ кПа.

Нормативная снеговая нагрузка рассчитывается по формуле (3):

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (3)$$

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

c_i – термический коэффициент, принимаем $c_i = 1$;

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

S_g – вес снегового покрова» [21], $S_g=1,50$ кПа».

$$S_0 = 1,50 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1,50 \text{ кПа} = 1,50 \text{ кН/м}^2.$$

Подсчет нагрузок на 1 м^2 покрытия представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристика нагрузок на 1 м^2 покрытия

Наименование	Норма кН/м ²	Коэффициент надежности γ_f	Расчетная нагрузка кН/м ²
Постоянные			
Лист оцинкованный ВН-45, $\delta=0,5 \text{ мм}$, $m=5,83 \text{ кг/м}^2$	0,0583	1,05	0,06
Утеплитель $\delta=100 \text{ мм}$, $\rho=15 \text{ кг/м}^3$	0,015	1,3	0,0195
Лист оцинкованный ВС-18, $\delta=0,6 \text{ мм}$, $m=5,57 \text{ кг/м}^2$	0,0557	1,05	0,058
Распорки, связи	0,09	1,05	0,095
Итого	0,219	-	0,23
Временные			
Снеговая нагрузка	1,50	1,4	2,1

К каждому узлу верхнего пояса добавляем сосредоточенную нагрузку от прогонов, на коньковый узел фермы будет действовать нагрузка от двух прогонов. В качестве прогонов выступает швеллер с размерами $250 \times 125 \times 6$ по ГОСТ 8278-82*, вес $22,5 \text{ кг/п.м.}$, длина 6 м . Находим нагрузку от одного прогона:

$$F_{\text{пр}} = 22,5 \cdot 6 \cdot 10^{-2} \cdot 1,05 = 1,42 \text{ кН}.$$

Рассчитаем узловую нагрузку на ферму по формуле (4):

$$F_{\text{носм}} = \left(q_{\text{ф}} + \frac{q_{\text{кр}}}{\cos \alpha} \right) \cdot B_{\text{ф}} \cdot d, \quad (4)$$

где « $q_{\text{ф}}$ – «вес фермы, кН/м²;

$q_{кр}$ – вес кровли, кН/м²;

α – угол наклона верхнего пояса к горизонту, при уклоне 10% $\alpha=6^\circ$;

B_ϕ – шаг ферм, м;

d – длина панели верхнего пояса фермы, м» [21].

Рассчитаем постоянную узловую нагрузку на верхние узлы фермы с учетом того, что исходная тяжесть фермы задается автоматически с помощью программного комплекса «ЛИРА»:

$$F_{\text{пост}} = \left(\frac{0,23}{0,995} \cdot 6 \cdot 3 \right) + 1,42 = 5,58 \text{ кН.}$$

Постоянная нагрузка на коньковый узел фермы равна:

$$F_{\text{пост}}^{\text{кон}} = \left(\frac{0,23}{0,995} \cdot 6 \cdot 3 \right) + 1,42 \cdot 2 = 7,04 \text{ кН.}$$

Узловая расчетная снеговая нагрузка на ферму определяется по формуле (5):

$$F_{\text{сн}} = S \cdot B_\phi \cdot d \quad (5)$$

где « B_ϕ – «шаг стропильных ферм, м;

d – длина панели верхнего пояса фермы» [21].

$$F_{\text{сн}} = 2,1 \cdot 6 \cdot 3 = 37,8 \text{ кН.}$$

2.2 Расчет фермы

Для того, чтобы выявить основные усилия, возникающие в отдельных блоках фермы, необходимо произвести расчет. В этих целях используем автоматизированное программное обеспечение для строительных расчетов. Так как при использовании этого программного комплекса все вычисления будут производиться методом конечных элементов, сам прототип фермы и строительной конструкции необходимо разделить на составные части и конечные элементы.

На рисунке 4 представлена иллюстративная расчетная модель фермы, выполненной с использованием программного комплекса «ЛИРА».

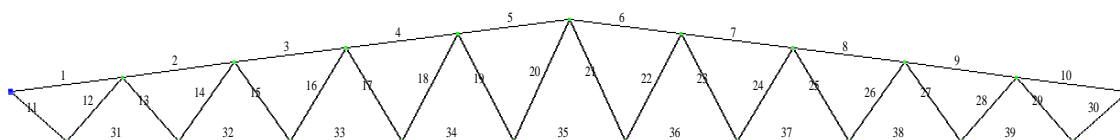


Рисунок 4 – Конечно-элементная модель стропильной фермы СФ-1

В качестве окончательного исходного элемента, применяемого для реализации фермы и самой плоской конструкции используется стержень.

Для итогового расчета получившейся модели фермы были приняты следующие условия по нагрузкам:

- Нагрузки, которые действуют постоянно – покрытие кровли, сама ферма, прогоны. Загрузка 1.

- Нагрузки, которые действуют с определенной периодичностью, или временные нагрузки. Например, снеговая. Загрузка 2. Согласно [28, п. 10.11] «пониженное значение снеговой нагрузки для 2-го загружения, определяется умножением нормативной величины нагрузки на коэффициент 0,5, так как для г. Обнинск средняя температура января ниже минус 5°С» [38, табл. 5.1].

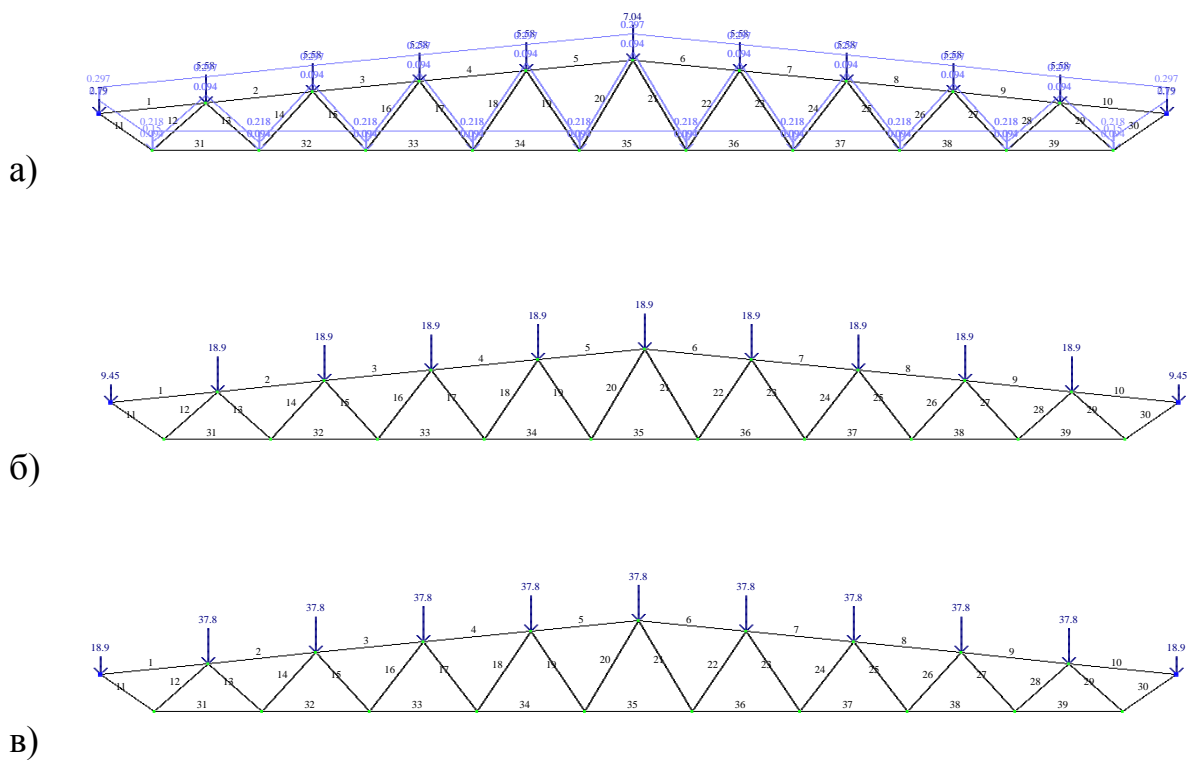
- Нагрузка кратковременная, временная, периодическая. Загрузка 3.

В первом приближении принимаем для сечений элементов фермы стальные профили, представленные в таблице 4.

Таблица 4 – Исходные данные сечений для расчета

Элемент фермы	Маркировка	Сечение	Площадь сечения, см ²
Верхний пояс	1-10	□180×140×6	36,8
Нижний пояс	31-39	□140×140×5	27,0
Опорные раскосы	11, 12, 29, 30	□120×120×4	18,56
Раскосы	13-28	□100×100×3	11,64

На рисунке 5 представлены схемы загрузки фермы.



а) самовес фермы и её покрытия; б) длительная временная нагрузка; в) краткосрочная нагрузка

Рисунок 5 – Схемы загрузений фермы

При возникновении ситуации, когда на ферму действует сразу несколько нагрузок, составляется таблица, в которой производятся расчеты комби-

нированных усилий по каждой нагрузке.

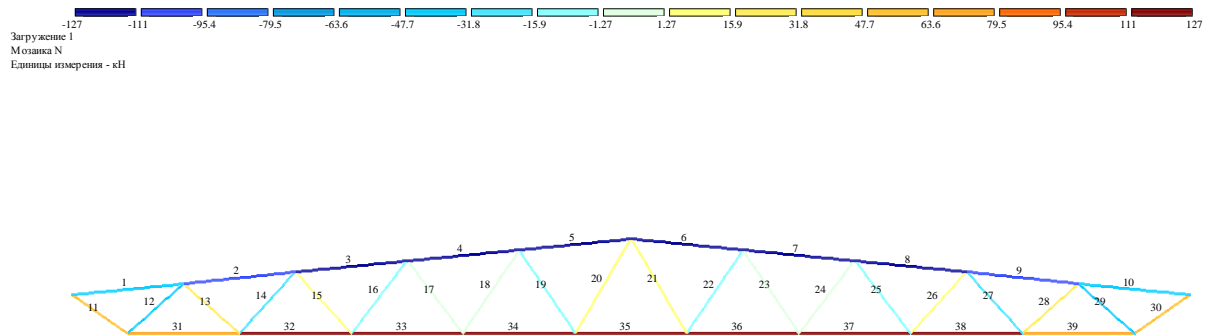
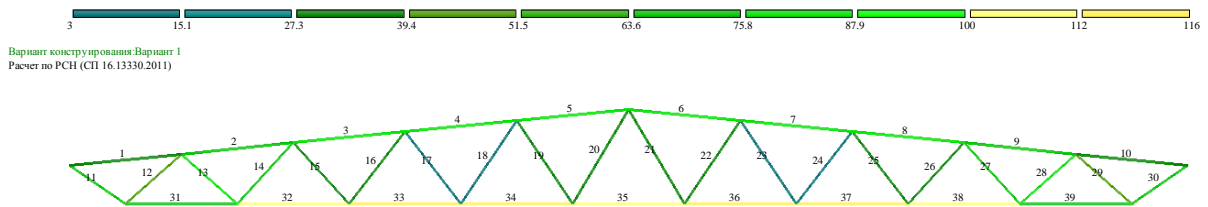


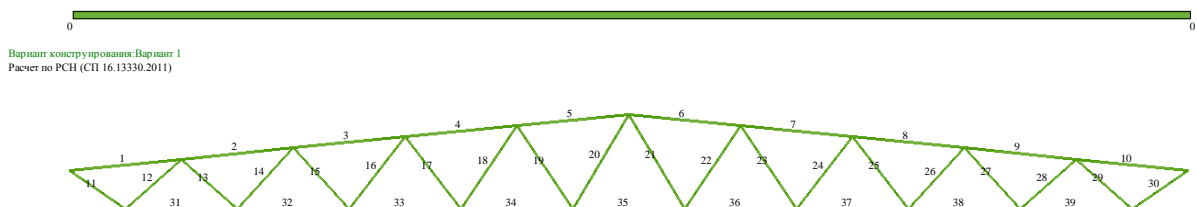
Рисунок 6 – Продольные усилия в ферме от загрузения по первому типу

Итогом расчетной проверки исходных сечений относительно первой и второй групп предельных состояний иллюстративно представлены на рисунках 7 и 8.

а)



б)



а) по 1 группе предельных состояний; б) по 2 группе предельных состояний;

Рисунок 7 – Исчерпание несущей способности элементов фермы, %

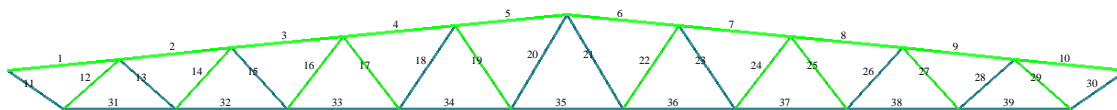


Рисунок 8 – Исчерпание несущей способности элементов фермы, местная устойчивость, %

Проведем анализ исчерпания несущей способности элементов фермы в программе ЛИР-СТК. Согласно схеме «а» рисунка 7 несущая способность фермы недостаточная. Элементы нижнего пояса фермы с 32 по 38 имеют процент исчерпания несущей способности на 112-116%. Все остальные элементы нагружены максимально до 85%.

«Исходя из местной устойчивости по рисунку 8 прочность элементов используется максимально на 87,4%, а остальные элементы фермы имеют запас прочности. Следовательно, все элементы фермы имеют достаточную местную устойчивость» [32].

Представленный анализ свидетельствует о том, что процент исчерпания несущей способности элементов фермы превышает 100%, поперечные сечения элементов фермы требуется изменить.

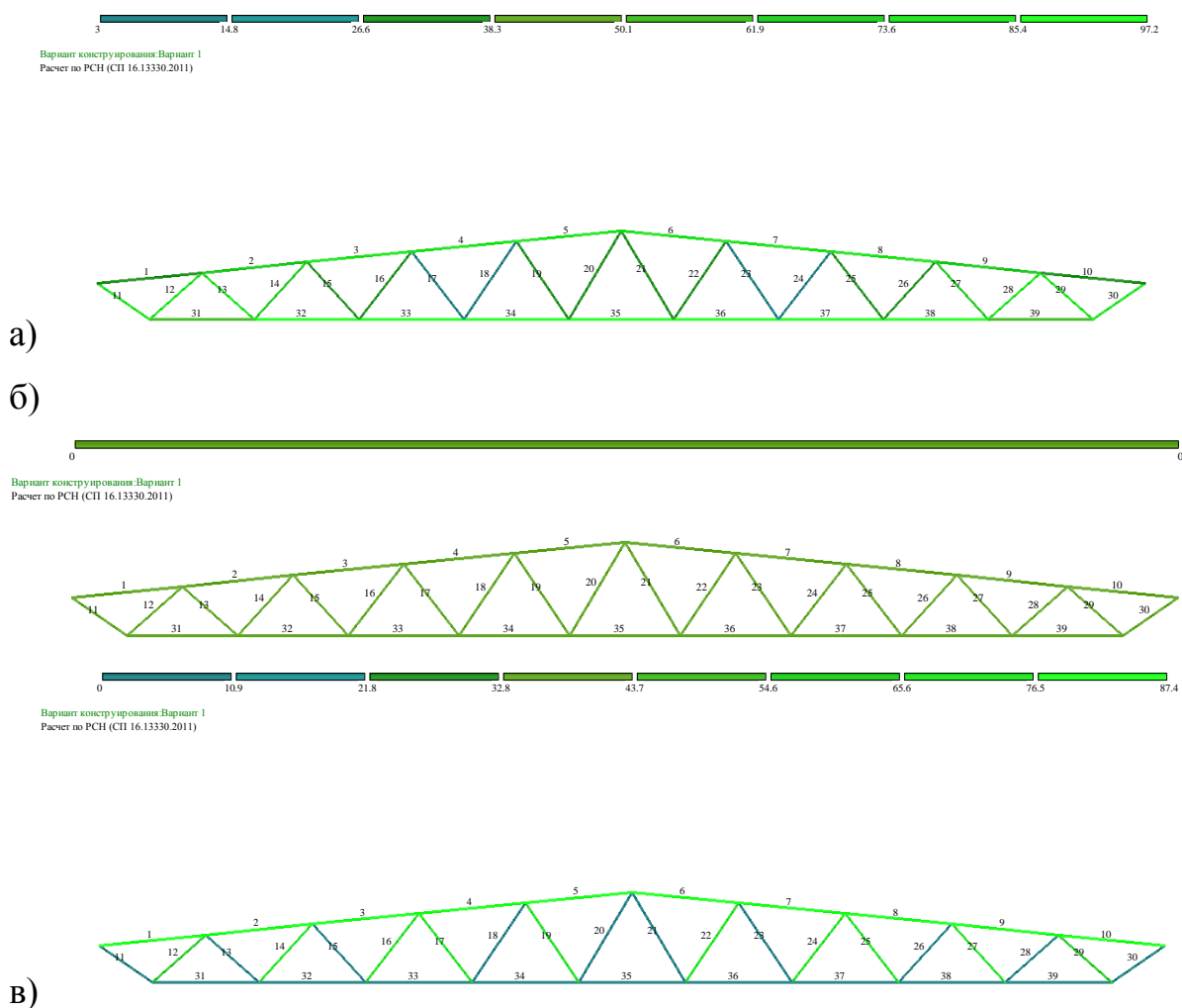
В таблице Б.1 приложения Б представлена проверка всех элементов фермы ФС-1 по РСН. В таблице Б.2 приложения Б представлен подбор сечений элементов фермы при помощи ПК ЛИРА.

Исходя из унификации элементов фермы и удобства сварки принимаем не более 5 наименований профилей. Окончательный подбор сечений элементов фермы представлен в таблице 5.

«Таблица 5 – Сечения элементов фермы, подобранные по расчету»

Элемент фермы	Маркировка	Сечение	Площадь сечения, см ²
Верхний пояс	1-10	□180×140×6	36,8
Нижний пояс	31-39	□140×140×6	32,16
Опорные раскосы	11, 12, 29, 30	□120×120×4	18,56
Раскосы	13-28	□100×100×3	11,64» [32]

На рисунке 9 представлена проверка подобранных сечений.



а) проверка по 1 группе предельных состояний; б) по 2 группе предельных состояний; в) проверка местной устойчивости

Рисунок 9 –Проверка подобранных сечений на исчерпание несущей способности, %

2.5 Выводы по разделу

В расчетно-конструктивном разделе произведен расчет и конструирование стропильной фермы из гнутосварных профилей по серии 1.460.3-23.98 «Стальные конструкции покрытий производственных зданий из замкнутых гнутосварных профилей прямоугольного сечения пролетом 18, 24 и 30 м с уклоном кровли 10%» пролетом 30 м из труб прямоугольного и квадратного профиля. Расчет произведен с помощью программного комплекса «ЛИРА-САПР». Собраны расчетные нагрузки от покрытия.

В результате расчетов была проведена проверка изначально заданных сечений и подбор сечений элементов фермы с учетом нагрузок.

Сечения элементов фермы, подобранные по расчету: верхний пояс, нижний пояс, опорные раскосы, раскосы.

Также была разработана графическая часть в количестве 1-го листа формата А.1 (лист №6).

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта выполнена на монтаж стальных конструкций покрытия склада при возведении надземной части офисно-складского комплекса, расположенного по адресу: Калужская область, г. Обнинск.

Производственное здание сгруппировано из 2-х параллельных пролетов. Пролеты в осях 4-16/А-Б и 4-8/Б-И с размерами 72×30 м и 24×30 м, соответственно.

Ферма имеет пролет 30 м, высоты в середине пролета и на опоре пояса 2,7 м и 1,2 м, соответственно.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности предшествующих работ

До начала работ по монтажу необходимо завершить:

- работы нулевого цикла;
- монтаж колонн;
- установку стенов сборки ферм;
- транспортировка элементов ферм на площадку;
- доставка инструментов и инвентаря, необходимого для производства работ;
- укрупнительные работы по сборке ферм с применением стационарных стенов [16].

3.2.2 Расчет объемов работ, расхода материалов и изделий

В таблице В.1 приложения В приведена потребность в монтируемых элементах покрытия, основанная в соответствии с технологией выполнения работ и графической частью проекта.

Ведомость потребных строительных материалов составлена на основании таблиц В.1 и ГЭСН 09-03-012-01, и приведена в таблице В.2 приложения В.

Рассматривая самый тяжеловесный элемент, который будет необходимо установить при возведении объекта, можно сделать вывод, что это стропильная ферма. Итоговая масса рассматриваемой фермы достигает 2,34 тонны, а пролёт 30 метров. Для подъёма стропильной фермы с такими внутренними техническими параметрами будут использованы не менее трёх строп и траверса.

Для определения оптимальной длины используемых строп, используем графическую интерпретацию, представленную на рисунке 10.

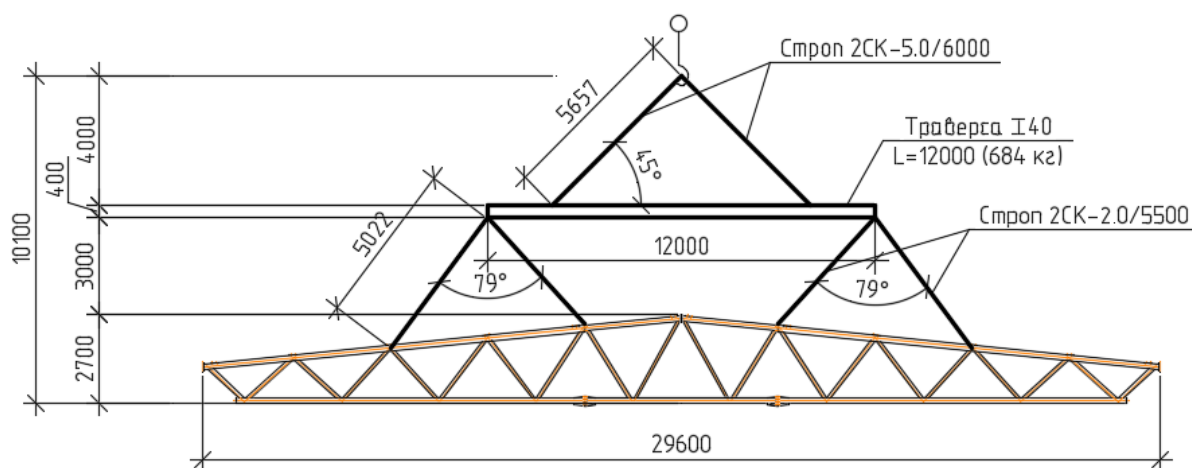


Рисунок 10 – Определение длины стропов при монтаже фермы

«Для монтажа фермы принимаем:

- траверсу из двутавра №40 индивидуального изготовления в комплекте с двумя стропами 2СК-2,0/5500 – 1 шт.;
- строп 2СК-5,0/6000 – 1 шт.

Монтаж прогонов, связей и распорок длиной 6 метров осуществляем стропом 2СК-3,0 длиной 4500 мм. Определение длины стропы представлено на рисунке 11» [31].

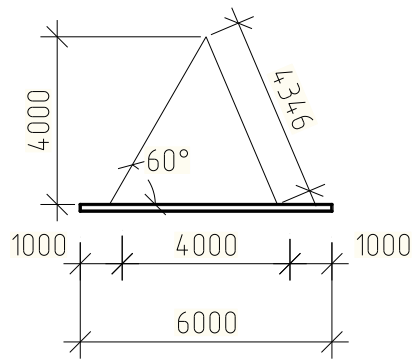


Рисунок 11 – Определение длины стропы для монтажа прогонов, связей и распорок

Монтаж профилированного листа осуществляем с помощью стропы 4СК-2,0 длиной 2200 мм и стального контейнера. Схема строповки представлена на рисунке 12.

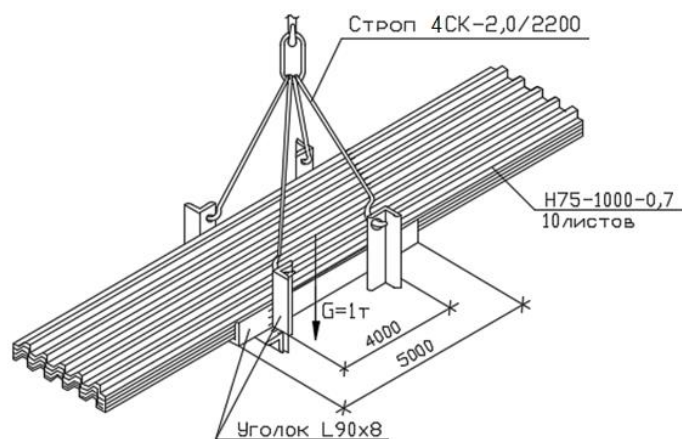


Рисунок 12 – Схема строповки профнастила

В таблице Б.3 приложения Б представлена потребность в грузозахватных приспособлениях.

3.2.3 Подбор монтажного крана

Определим требуемую высоту подъема крюка по формуле (6) и рисунку В.1 приложения В:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст} + h_{пп}, \text{ м}, \quad (6)$$

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

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м.

$h_{пп}$ – высота полиспаста, принимаем 2 м» [14].

$$H_k = 9,6 + 1,0 + 2,7 + 7,3 + 2,0 = 22,6 \text{ м}$$

Требуемую грузоподъемность крана определим по формуле 7:

$$Q_k = Q_э + Q_{гр}, \text{ т}, \quad (7)$$

где « $Q_э$ – масса монтируемого элемента, принимаем 2,85 тонны (вес стропильной фермы пролетом 30 м);

$Q_{гр}$ – масса монтажных приспособлений, принимаем 0,85 т (вес траверсы и стропов)» [14].

$$Q_k = 2,23 + 0,85 = 3,1 \text{ т}$$

Произведем подбор длины стрелы крана графическим способом на рисунке В.2 приложения В.

Согласно рисунку для монтажа стропильной фермы $L_{стр} = 20,4$ м, длина гуська $L_{гуська} = 5,0$ м

По вычисленным параметрам и паспортным данным гусеничных кранов производим выбор гусеничного крана РДК25 для производства работ со стрелой до 22,5 м.

Рабочая длина стрелы $L_{стр} = 22,5$ м.

Длина жесткого гуська $L_{гуська} = 5,0$ м.

По каталожным данным таблицы Б.4 вычерчиваем грузовую характеристику крана, представленную на рисунке Б.3 приложения Б.

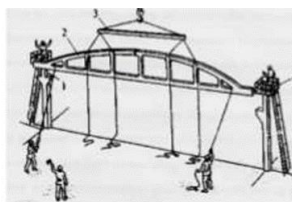
3.2.4 Последовательность производства работ

Монтаж ферм осуществляется при помощи гусеничного крана РДК-25-1 и представлен на рисунке 10.

Первым делом, после поставки отправочных марок на стройплощадку, выполняется подготовка опорных площадок и производится укрупнительная сборка фермы. Далее закрепляются монтажные приспособления, такие как оттяжки и монтажная лестница.

После этого ферму устанавливают на опорные площадки на колоннах при помощи крана и производят выверку фермы. И только после этого ферму закрепляют в ее проектном положении.

На рисунке 13 представлена схема монтажа стропильных ферм.



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

Рисунок 13 – Схема монтажа стропильных ферм

До начала монтажа производится укрупнительная сборка согласно детализированным чертежам и наносятся риски для дальнейшей выверки. Далее готовую ферму доставляют в зону действия крана. Перед подъемом фермы при помощи специальной кассеты, обеспечивающей устойчивое положение, и оттяжек монтажники производят строповку фермы.

Прежде чем переместить ферму на ее проектное положение, машинист крана ждет команды от монтажника чтобы натянуть стропы и проверить правильность строповки.

Далее, во время подъема и установки фермы в ее проектное положение, монтажники при помощи оттяжек регулируют положение фермы и предотвращают ее качание.

Машинист поднимает ферму над местом монтажа на высоту полуметра. В это время монтажник находится на специальной лестнице, подводит ферму к опорной площадке и устанавливает ферму, согласно нанесенным на нее рискам.

Далее прodelывают выверку положения и осуществляют закрепление фермы, приваривая ее к опорной площадке.

За этим следует расстроповка фермы путем выдергивания тросом штырей захвата.

Далее производят монтаж вертикальных и горизонтальных связей.

Перед началом монтажа прогона проверяют его маркировку и закладные детали. Также, при необходимости, производят его очистку металлической щеткой. Затем наносят риски на верхней плоскости торцов прогона.

После данных операций, монтажник производит строповку прогона и прикрепляет оттяжки, а затем дает команду машинисту поднять прогон на высоту до 0,5 м.

Убедившись в надежности строповки, прогон поднимают к месту монтажа на высоту 0,2-0,3 м над местом установки, а затем медленно опускают прогон, оставляя стропы натянутыми.

Далее совмещают риски и после установки прогона в проектное положение, привариваются закладные детали.

Перед началом монтажа профлиста проверяют правильность его укладки в соответствии с проектом. Далее закрепляют лист к несущим конструкциям на всей площади крыши. Продольные стыки проклепываются или соединяются саморезами.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Требования к качеству и приемке работ осуществляется по требованиям СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» [30].

«Работы следует выполнять в соответствии с проектом, в котором наряду с общими требованиями должны быть предусмотрены: последовательность установки конструкций; мероприятия, обеспечивающие требуемую точность установки; пространственную неизменяемость конструкций в процессе их укрупнительной сборки и установки в проектное положение; устойчивость конструкций и частей здания (сооружения) в процессе возведения; степень укрупнения конструкций и безопасные условия труда» [35, п. 3.3]. Требования к качеству и приемке работ приведены в таблицах В.5 и В.6 приложения В.

3.4 Потребность в материально технических ресурсах

Потребность в машинах и механизмах сведена в таблицу В.7 приложения В. Перечень инструментов и приспособлений представлен в таблице В.8 приложения В. Необходимые материалы и полуфабрикаты приведены в таблице В.9 приложения В.

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.5.1 Безопасность труда

Согласно СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда» [19] и СП 112.13330.2011 [32] перечислим основные требования.

«Перед началом работы монтажник обязан:

а) предъявить руководителю удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ и пройти инструктаж на рабочем месте с учетом специфики выполняемых работ;

б) надеть каску, спецодежду, спецобувь установленного образца;

в) получить задание на выполнение работы у бригадира или руководителя работ» [32].

«После получения задания монтажники обязаны:

а) подготовить необходимые средства индивидуальной защиты, в том числе: пояс предохранительный и канат страховочный – при выполнении верхолазных работ; защитные очки - при пробивке отверстий в железобетонных конструкциях;

б) проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности;

в) подобрать технологическую оснастку и инструмент, необходимые при выполнении работы, проверить их на соответствие требованиям безопасности;

г) осмотреть элементы строительных конструкций, предназначенные для монтажа, и убедиться в отсутствии у них дефектов» [32].

«Монтажники не должны приступать к выполнению работы при:

а) неисправностях технологической оснастки, средств защиты работающих, указанных в инструкциях заводов-изготовителей, при которых не допускается их применение;

б) несвоевременном проведении очередных испытаний технологической оснастки, инструментов и приспособлений;

в) несвоевременном проведении очередных испытаний или истечении срока эксплуатации средств защиты работающих, установленного заводом-изготовителем;

г) недостаточной освещенности рабочих мест и подходов к ним.

Обнаруженные неисправности должны быть устранены собственными силами, а при невозможности сделать это монтажники обязаны сообщить о них бригадиру или руководителю работ» [32].

«Для прохода на рабочее место монтажники должны использовать оборудованные системы доступа (лестницы, трапы, мостики)» [32].

«В процессе перемещения конструкций на место установки с помощью крана монтажники обязаны соблюдать следующие габариты приближения их к ранее установленным конструкциям и существующим зданиям, и сооружениям:

- а) допустимое приближение стрелы крана - не более 1 м;
- б) минимальный зазор при переносе конструкций над ранее установленными - 0,5 м;
- в) допустимое приближение поворотной части грузоподъемного крана - не менее 1 м» [32].

«Предварительное наведение конструкции на место установки необходимо осуществлять с помощью оттяжек пенькового или капронового каната. В процессе подъема-подачи и наведения конструкции на место установки монтажникам запрещается наматывать на руку конец каната» [32].

«Перед установкой конструкции в проектное положение монтажники обязаны:

- а) осмотреть место установки конструкции и проверить наличие разбивочных и геометрических осей на опорной поверхности;
- б) приготовить необходимую оснастку для ее проектного или временного закрепления;
- в) проверить отсутствие людей внизу непосредственно под местом монтажа конструкции. Запрещается нахождение людей под монтируемыми элементами до установки их в проектное положение и окончательного закрепления» [32].

«Временное крепление монтируемых конструкций разрешается снимать только после их постоянного закрепления в соответствии с требованиями проекта» [32].

3.5.2 Пожарная безопасность

Согласно Федеральному закону «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 N 123-ФЗ [34] перечислим обязательные к выполнению мероприятия.

а) «Всем работникам необходимо пройти инструктаж по противопожарной безопасности. Строительная площадка должна быть спроектирована с учетом требований к пожарной безопасности и оборудована различными средствами пожаротушения: пожарными гидрантами, огнетушителями, пожарными щитами» [34].

б) «Ко всем объектам строительной площадки необходимо обеспечить свободный проезд» [34].

в) «В случае возникновения пожара необходимо вызвать пожарный расчет, до его приезда обеспечить тушение средствами, имеющимися на строительной площадке. При угрозе жизни и здоровью рабочих необходимо провести эвакуацию всех работников стройплощадки» [32].

3.5.3 Экологическая безопасность

Требования экологической безопасности основываются на Федеральном законе 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [35]. Основные мероприятия приведены в приложении В.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Данный раздел выполнен на основании ранее составленных таблиц и сборников ГЭСН. Калькуляция представлена в таблице Б.10 приложения Б.

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

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

где V – объем работ, т, шт;

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

8 – количество рабочих часов в смене, час.» [14].

Монтаж стропильных ферм:

$$T_p = \frac{42,37 \cdot 21,64}{8} = 114,61 \text{ чел-см}, \quad T_{рм} = \frac{42,37 \cdot 8,54}{8} = 45,22 \text{ маш-см}.$$

Монтаж связей и распорок:

$$T_p = \frac{5,422 \cdot 63,28}{8} = 42,88 \text{ чел-см}, \quad T_{рм} = \frac{5,422 \cdot 3,82}{8} = 2,58 \text{ маш-см}.$$

Монтаж вертикальных связей покрытия в виде ферм:

$$T_p = \frac{3,36 \cdot 56,11}{8} = 23,56 \text{ чел-см}, \quad T_{рм} = \frac{3,36 \cdot 2,45}{8} = 1,02 \text{ маш-см}.$$

Монтаж прогонов:

$$T_p = \frac{23,76 \cdot 15,79}{8} = 46,89 \text{ чел-см}, \quad T_{рм} = \frac{23,76 \cdot 1,56}{8} = 4,63 \text{ маш-см}.$$

Монтаж профлиста:

$$T_p = \frac{29,24 \cdot 34,63}{8} = 126,57 \text{ чел-см}, \quad T_{рм} = \frac{29,24 \cdot 5,65}{8} = 20,65 \text{ маш-см}.$$

Электродуговая сварка при монтаже покрытий:

$$T_p = \frac{7,5 \cdot 63,08}{8} = 59,13 \text{ чел-см}.$$

Антикоррозионная обработка:

$$T_p = \frac{58,6 \cdot 1,1}{8} = 8,05 \text{ чел-см}.$$

3.6.2 График производства работ

График производства работ представлен в графической части работы.

«Продолжительность выполнения работ Π , дн, определяется по формуле:

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

где « T_p – трудоемкость, чел-см;

n – количество смен, шт;

k – Количество человек в смене, чел.» [3].

Монтаж стропильных ферм:

$$П = \frac{114,61}{2 \cdot 8} = 7,16 \text{ дн.}$$

Монтаж связей и распорок:

$$П = \frac{42,88}{2 \cdot 8} = 2,68 \text{ дн.}$$

Монтаж вертикальных связей покрытия в виде ферм:

$$П = \frac{23,56}{2 \cdot 8} = 1,47 \text{ дн.}$$

Монтаж прогонов:

$$П = \frac{46,89}{2 \cdot 8} = 2,93 \text{ дн.}$$

Монтаж профлиста:

$$П = \frac{126,57}{2 \cdot 8} = 15,82 \text{ дн.}$$

Электродуговая сварка при монтаже покрытий:

$$П = \frac{59,13}{2 \cdot 2} = 7,28 \text{ дн.}$$

Антикоррозионная обработка:

$$П = \frac{8,05}{2 \cdot 2} = 2,01 \text{ дн.}$$

3.6.3 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели в результате выполнения работ по монтажу металлических стропильных ферм представлены в таблице В.11 приложения В.

Выводы по разделу

По итогу, в данном разделе разработана технологическая карта на монтаж стальных конструкций покрытия склада (лист 7 графической части). Составлена потребность в материально-технических ресурсах, а также произведен подбор монтажного крана. Раздел выполнен согласно требованиям безопасности труда, пожарной и экологической безопасностей.

4 Организация строительства

В данном разделе разработан ППР на строительство офисно-складского комплекса в части организации строительства. Состав ППР регламентируется СП 48.13330-2019 «Организация строительства» [26].

4.1 Определение объемов работ

Характеристика необходимых производственных процессов, технологических работ была составлена и рассчитана на основании спецификации вышерассмотренных разделов настоящей бакалаврской работы (Таблица Г.1 приложения Г).

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях

Для определения затрат и издержек по основным средствам производства, материалам, инструментам, оборудованию, оснастке, приспособлениям и техническим средствам, необходимых для возведения проектируемого здания рассчитаем на основании подсчитанной ведомости объемов СМР и по справочным нормам расхода. Данные расчета заносим в таблицу Г.2 приложения Г.

4.3 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

Подбор грузоподъемного крана и грузозахватных приспособлений осуществлен в пунктах 3.2.2-3.2.3 пояснительно записки.

Для всех остальных видов машин, механизмов, инструментов и техники расчет и обоснование представлены в настоящей бакалаврской работе в таблице Г.3 приложения Г.

4.4 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

Государственные элементные сметные нормы взяты за основу и отправную точку для вычислений показателей трудоемкости по основным производственным процессам. В отношении среднесписочного состава рабочих бригад и необходимого качественного и количественного состава работников строительного участка, были взяты за основу Единые нормы и расценки на отдельные виды работ. В соответствии с имеющейся нормативной и локальной документацией проекта, техническим паспортом, условиями и особенностями возведения проектируемого объекта, были установлены нормы времени, выраженные в чел-час и маш-час.

Ведомость машинного времени и трудовых издержек представлена в таблице Г.4 приложения Г.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

Цель настоящего раздела, заключающаяся в составлении календарного плана реализации технологических процессов и работ, была достигнута посредством составления сводной ведомости трудоёмкости основных производственных и монтажных процессов. Календарный план производства работ представлен на восьмом листе графической части настоящей выпускной квалификационной работы.

Совокупная продолжительность и период основных технологических процессов и работ определяется по формуле (9).

Расчеты продолжительности по каждому виду работ произведены в табличной форме и результаты отображены на календарном графике.

Общая длительность возведения офисно-складского помещения, рассчитанного по календарному плану составила 247 дней.

Максимально допустимое среднесписочное количество работников, находящихся единовременно на объекте составляет 34 человека.

Для расчета уровня планируемой оптимальной поточности строительства относительно среднесписочного числа работников, находящихся на строительной площадке оперяется по формуле (10):

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}}, \quad (10)$$

где $R_{\text{ср}}$ – «среднее количество работающих, определяемое по формуле (11)» [14].

$$R_{\text{ср}} = \frac{T_{\text{р}}}{T_{\text{стр}}}, \quad (11)$$

где $T_{\text{р}}$ – «общая трудоемкость, принимаем $T_{\text{р}} = 5\,116,14$ чел-смен;

$T_{\text{стр}}$ – продолжительность строительства» [14], принимаем $T_{\text{стр}} = 247$ дней.

Тогда $R_{\text{ср}} = \frac{5116,14}{247} = 20,7 \approx 21$ человек.

Произведя вычисления по формуле (12) получаем:

$$\alpha = \frac{21}{34} = 0,617.$$

Степень достигнутой поточности строительства по времени определяем по формуле (12):

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{стр}}}, \quad (12)$$

где $T_{\text{уст}}$ – «период установившегося потока, принимаем по графику движения рабочих» [14], $T_{\text{уст}} = 152$ дня;

Тогда $\beta = \frac{152}{247} = 0,615$.

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Определение потребности во временных зданиях

Календарный график осуществления работ преследует второстепенную цель – определение суммарного количества работников, которые могут находиться на возводимом объекте в одну смену, соответственно, зная этот показатель, можно произвести расчет по основным временным зданиям и сооружениям на строительной площадке.

Произведем расчет наиболее загруженной смены согласно календарному графику по следующей формуле (13):

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

где « $N_{\text{общ}}$ – «общее число рабочих, рассчитываем по формуле (14)» [7]:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}}, \quad (14)$$

где « $N_{\text{раб}}$, $N_{\text{ИТР}}$, $N_{\text{служ}}$, $N_{\text{МОП}}$ – «количество работающих в процентах от максимального количества рабочих по различным службам» [14].

Максимальная численность рабочих $N_{\text{раб}}=34$ человек.

$$N_{\text{ИТР}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,11 = 34 \cdot 0,11 = 3,74 \approx 4 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{служ}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,032 = 34 \cdot 0,032 = 1,088 \approx 2 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{МОП}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,013 = 34 \cdot 0,013 = 0,442 \approx 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{общ}} = 34 + 4 + 2 + 1 = 41 \text{ чел.}$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке

$$N_{\text{расч}} = 41 \cdot 1,05 = 43,05 \approx 44 \text{ чел.}$$

Данные расчета сводятся в таблицу Г.5 приложения Г.

4.6.2 Расчет площадей складов

Для того, чтобы складировать, хранить и рационально располагать на стройплощадке материалы используются и сооружаются специальные навесы и складские помещения.

В таблице Г.6 приложения Г представлен расчет необходимых материалов и планируемых для устройства складских помещений.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Опираясь на разработанный календарный план (Лист 8 графической части ВКР), определим строительные процессы, которые будут требовать наибольшего водопотребления. Данным процессом является устройство железобетонного пола склада объемом бетона 411,43 м³. Продолжительность работы составляет 12 дней. В день необходимо забетонировать 411,43/12=34,28 м³. Для подвоза бетонной смеси необходимо использовать автобетонсмесители. Принимаем автобетонсмесители объемом 7,0 м³. Количество автобетоносмесителей в день составит 34,28/7,0=5 шт. Для определения суммарного расхода воды в день составим таблицу Г.7 приложения Г.

Требуемое количество водных ресурсов и издержки по ним определяются по нижеприведенной формуле (15):

$$Q_{np} = \frac{k_{ny} \cdot q_n \cdot \Pi_n \cdot k_q}{3600 \cdot t}, \quad (15)$$

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

q_n – удельный расход по нагруженному процессу на единицу объема работ, принимаем по таблице 7.3;

Π_n – объем работ в сутки, принимаем по таблице 7.3;

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

t – число часов в смену» [14], принимаем $t=8$ час.

$$\text{Тогда: } Q_{np} = \frac{1,3 \cdot 28214,37 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 1,91 \text{ л/сек}$$

Относительно расхода воды, требуемого на бытовые и хозяйственные потребности при возведении строительного объекта, все затраты водных ресурсов можно рассчитать по нижеприведенной формуле (16):

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_q}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/с,} \quad (16)$$

где q_y – «удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды, принимаем

$q_y = 25$ л/чел для площадок с канализацией;

n_p – наибольшее число рабочих пользующихся душем, принимаем

$N_{расч} = 44$ человека;

k_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды,

принимаем $k_q = 1,5$;

q_d – расход воды в душе, принимаем $q_d = 50$ л/чел.;

n_d – число людей пользующимися душем в наиболее нагруженную

смену, принимаем $n_d = 0,8R_{max} = 0,8 \cdot 34 = 28$ чел.;

t_d – время приема душа» [14], принимаем $t_d = 45$ мин.

$$Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 44 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 28}{60 \cdot 45} = 0,057 + 0,518 = 0,575 \text{ л/с,}$$

Но одной из главных задач воды является её противопожарное свойство, соответственно, на строительной площадке размещается несколько пожарных гидрантов, а общее водоизмещение каждого такого устройство подразумевает водовытеснение на уровне 5 литров в секунду. Исходя из разме-

ров стройплощадки и требований к расположению гидрантов на стройплощадке [14] принимаем 4 гидранта с расходом по 5 л/с.

Для того, чтобы произвести расчет водной сети, найдем среднесуточный расход водных ресурсов. Важно произвести данный расчет с условием, что при будет использоваться максимально возможный объем водных ресурсов (17):

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (17)$$

$$Q_{\text{общ}} = 1,91 + 0,575 + 20 = 22,485 \text{ л/с}$$

Диаметр труб водонапорной наружной сети определим по формуле (18):

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{3,14 \cdot v}} \text{ мм}, \quad (18)$$

где v – «объем воды при движении в трубах» [14], $v = 1,5-2,0$ л/с.

$$\text{Тогда: } D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 22,485}{3,14 \cdot 2,0}} = 119,67 \text{ мм.}$$

По ГОСТу принимаем диаметр водопроводной трубы 125 мм, а диаметр канализационной рассчитывается по формуле:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 125 = 175 \text{ мм.}$$

4.6.4 Расчет потребности в электроэнергии стройплощадки

Мощность силовых потребителей принимаем по данным общей мощности, определенной в таблице Г.8 приложения Г.

Суммарную мощность силовых потребителей с учетом коэффициентов одновременности спроса определим по формуле:

$$\begin{aligned}
 P_c &= \frac{k_1 \times P_{c1}}{\cos\varphi_1} + \frac{k_2 \times P_{c2}}{\cos\varphi_2} + \frac{k_3 \times P_{c3}}{\cos\varphi_3} + \frac{k_4 \times P_{c4}}{\cos\varphi_4} + \frac{k_5 \times P_{c5}}{\cos\varphi_5} + \frac{k_6 \times P_{c6}}{\cos\varphi_6} = \\
 &= \frac{0,6 \cdot 5,6}{0,7} + \frac{0,2 \cdot 7,5}{0,5} + \frac{0,4 \cdot 10}{0,5} + \frac{0,2 \cdot 3}{0,4} + \frac{0,2 \cdot 54}{0,4} + \frac{2 \cdot 0,1 \cdot 4,6}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 5,5}{0,4} \\
 &= 47,97 \text{ кВт}
 \end{aligned}$$

Мощность на технологические нужды определим на основании расчета по таблице Г.9 приложения Г.

Мощность на наружное освещение определим на основании данных таблицы Г.10 приложения Г.

Мощность на внутренне освещение определим на основании данных таблицы Г.11 приложения Г.

Производим расчет общей потребляемой мощности по формуле (19)

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos\varphi} + \dots + \sum k_{3c} \times P_{ов} + \sum k_{4c} \times P_{он} \right) \quad (19)$$

где α – «коэффициент, учитывающий потери в электросети, 1,05-1,1;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$ – коэффициенты одновременности спроса;

$P_c, P_T, P_{ов}, P_{он}$ – установленная мощность силовых токоприемников, технологических потребностей, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения» [14], кВт

$$P_p = 1,05 \left(47,97 + \frac{0,5 \cdot 1881,9}{0,85} + 0,8 \cdot 114,94 + 3,01 \right) = 1\,312,42 \text{ кВт}$$

Перерасчет мощности из кВт в кВ×А: производим по формуле:

$$P_p = P_y \times \cos f = 1\,312,42 \times 0,8 = 1\,049,94 \text{ кВ} \cdot \text{А}$$

Опираясь на данные расчета, принимаем по каталогу производителя «Екатеринбургский завод высоковольтного оборудования» комплектную трансформаторную подстанцию КТП-ТВ 1250-1600/10/0,4.

Для освещения строительной площадки используются прожектора, расчет их количества производится по формуле (20):

$$N = \frac{E \cdot S \cdot p_{уд}}{P_{л}}, \quad (20)$$

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

S – освещаемая площадь, м²;

E – норма освещенности, лк;

$P_{л}$ – мощность лампы, Вт» [14];

$$N = \frac{3 \cdot 23\,254,1 \cdot 0,3}{1000} = 20,92$$

Резюмируя полученные данные, для целочисленного значения прожекторов на строительной площадке, округлим значение до целого и получим, что для нормального освещения территории застройки необходимо обеспечить наличие двадцати одного прожектора ПЗС-35.

4.7 Проектирование строительного генерального плана

Прежде чем перейти к разработке и описанию разделов строительного генерального плана, обозначим его сущность и значение для настоящей выпускной квалификационной работы. Строительный генеральный план – это особая схема, которая представляет собой систему коммуникаций, построек различного назначения, включающую в себя расположение временных и складских помещений, организацию дорог, сетей, месторасположения крупной производственной техники, кранов, их зоны движения.

Стройгенплан разрабатывается на возведение надземной части здания. Основной грузоподъемный механизм – гусеничный кран РДК 25. На строительном генеральном плане изображен процесс монтажа наружных стеновых сэндвич-панелей складской части здания и монтаж плит покрытия офисной части здания.

Определим опасные зоны работы крана по формуле (21) и рисунку 14.

$$R_{on} = R_{стрелы} + 0,5B_{груза} + L_{груза} + X, \quad (21)$$

где $R_{стрелы}$ – «рабочий вылет стрелы крана при котором возможен монтаж сэндвич-панели, принимаем по графику грузоподъемности крана (рисунок Б.3 приложение Б) $R_{стрелы} = 24 м$;

$B_{груза}$ – ширина груза (ширина сэндвич-панели), принимаем $B_{груза} = 1,1 м$

$L_{груза}$ – длина груза (длина сэндвич-панели), принимаем $L_{груза} = 9,08 м$;

X – расстояние, определяемое по таблице 3 РД-11-06-2007 для предметов перемещаемых краном на высоте до 10 метров составляет 4 метра, на высоте до 20 метров составляет 7 метров» [14].

Высота подъема сэндвич-панели от уровня земли в вертикальном положении, составляет: 1,9 м. Принимаем $X = 4 м$.

Тогда $R_{on} = 24 + 0,5 \cdot 1,1 м + 9,08 м + 4,0 м = 37,63 \approx 37,7 м$

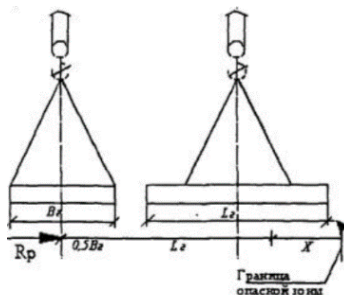


Рисунок 14 – Определение границы опасной зоны работы крана

Монтажная зона представляет собой расстояние и местоположение, где потенциально возможна чрезвычайная ситуация в виде падения переносимого элемента, конструкции или её элемента.

Граница монтажной зоны рассчитывается исходя из нижепредставленной формулы и рисунка 15.

$$R_m = L_{груза} + X, \quad (22)$$

где $L_{груза}$ – «наибольший габарит груза, принимаем для профлиста укладываемого на кровлю $L_{груза} = 6,0\text{ м}$;

X – расстояние, определяемое по таблице 3 РД-11-06-2007 для зданий до 10 м составляет 3,5 м, а для зданий высотой до 20 м составляет 5,0 м» [14]. Высота парапета по краям здания составляет 9,9 м. Принимаем $X = 3,5\text{ м}$.

Тогда для профлиста покрытия $R_m = 6,0 + 3,5 = 9,5\text{ м}$. Принимаем окончательно $R_m = 9,5\text{ м}$.

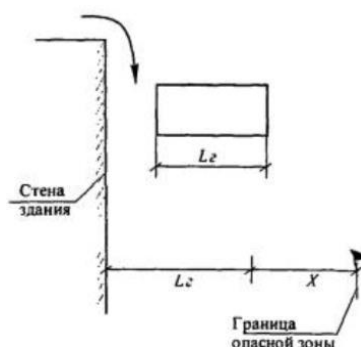


Рисунок 15 – Расчет предельно допустимой границы монтажной зоны

На строительной площадке предусмотрена организация сквозного двухполосного движения, соответственно, принимаем предельно допустимую ширину дорожного полотна в 6 метров. Сама дорога закладывается на

участке с использованием дорожных плит с размерами 1,5×6,0 м. На всей территории и местах, предусмотренных для отгрузки и складирования товаров предусмотрены специализированные площадки для отгрузки.

Выводы по разделу

В ходе выполнения раздела был разработан календарный план производства работ и строительный генеральный план.

При выполнении календарного плана был разработан: подсчет объемов работ и разбивка на циклы; ведомость трудовых затрат и машино-смен; методы производства основных видов работ.

При разработке строительного генерального плана были описаны и составлены следующие задачи: расчет складских помещений; расчет временных зданий; расчет потребности в водоснабжении; расчет потребности в электроснабжении; условия мероприятия по охране окружающей среды и техники; безопасности, противопожарной защите.

Начало осуществления строительства: Январь. Окончание строительства: Декабрь. В результате выполнения курсового проекта были достигнуты поставленные цели и задачи. При разработке проекта была использована нормативно-техническая и учебная литература. Продолжительность строительства по календарному плану составляет 247 дней.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Объектом строительства является офисно-складской комплекс в городе Обнинск Калужской области. Здание состоит из трехэтажной офисной части, пристроенной к одноэтажной складской части.

Общая площадь помещений офисной части здания составляет 627,73 м². Объем складской части здания составляет 40 641,32 м³.

Данный раздел выпускной квалификационной работы был разработан в соответствии с «Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» [15], и с «Методикой разработки и применения укрупненных нормативов цены строительства» [15], а также порядком их утверждения.

Расчет стоимости строительства офисно-складского комплекса определен по укрупненным сметным нормативам цен строительства, которые действительны с января 2020 г.

Согласно схеме планировочной организации земельного участка, предусмотрено благоустройство территории:

- устройства покрытий из асфальтобетона в объеме 11620 м²;
- озеленение территории в объеме 3 597 м²;

На основании произведенных расчетов составлены объектные сметные расчеты (таблицы 6-10) и сводный сметный расчет (таблица 11). Локальная смета на земляные работы составлена в таблице Д.1 приложение Д.

5.2 Расчет стоимости проектных работ

Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от рас-

четной стоимости строительства и категории сложности объекта («Справочник базовых цен на проектные работы для строительства»).

Расчетная стоимость 1 м²офисной части здания – 34 229 руб.

Расчетная стоимость 1 м³складской части здания – 3 301 руб.

Стоимость строительства офисной части здания = 34 229·627,73= 21 486,57 тыс. руб.

Стоимость строительства складской части здания = 3 301·40 641,32= 134 156,99 тыс. руб.

Категория сложности проектируемой офисной части здания – 4.

Норматив (α) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта –6,51 % для офисной части здания.

Категория сложности проектируемой складской части здания – 3.

Норматив (α) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта – 3,78 % для складской части здания.

Стоимость проектных работ офисной части здания:

$C_{пр}=21\,486,57 \cdot 6,51/100=1\,398,77$ тыс. руб.

Стоимость проектных работ складской части здания:

$C_{пр}=134\,156,99 \cdot 3,78/100=5\,071,13$ тыс. руб.

Общая стоимость проектирования составляет:
 $1\,398,77+5\,071,13=6\,469,9$ тыс. руб.

Рассчитанная стоимость проектных работ учитывается при составлении сводного сметного расчета (таблица 11).

Таблица 6 – «Объектный сметный расчет № ОС-02-01. Общестроительные работы по возведению офисной части здания

Объект		Офисная часть здания							
Общая стоимость		16 228,08 тыс. руб.							
Норма стоимости		$S_{\text{общ.}}=627,73 \text{ м}^2$							
Цены на		I квартал 2020 г.							
N п/п	Номер расчета	Производимая работа	Стоимость по видам работ, тыс. руб.					Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единиц- ная стои- мость, руб.
			Работы по строитель- ству	Работы по монтажу	Инвентарь мебель и прочие принад- лежности	Другие расходы	Общее		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	УПСС-2.7-002	Подземная часть	1 185,78				1 185,78		1 889
2	УПСС-2.7-002	Стены наружные	5 189,44				5 189,44		8267
3	УПСС-2.7-002	Перекрытия, покрытия, лестницы	2 225,93				2 225,93		3546
4	УПСС-2.7-002	Стены внутренние, перегородки	2 284,31				2 284,31		3 639
5	УПСС-2.7-002	Кровля	372,24				372,24		593
6	УПСС-2.7-002	Заполнение проемов	1 564,30				1 564,30		2492
7	УПСС-2.7-002	Полы	1 192,69				1 192,69		1900
8	УПСС-2.7-002	Внутренняя отделка	994,95				994,95		1585
9	УПСС-2.7-002	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1 218,42				1 218,42		1941
		Итого затраты по смете:	16 228,08				16 228,08» [15].		

Таблица 7 – «Объектный сметный расчет № ОС-02-02. Общестроительные работы по возведению складской части здания»

Объект		Складская часть здания							
Общая стоимость		113 267,36 тыс. руб.							
Норма стоимости		$V_{зд}=40\ 641,32\ м^2$							
Цены на		I квартал 2020 г.							
N п/п	Номер расчета	Производимая работа	Стоимость по видам работ, тыс. руб.					Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единичная стоимость, руб.
			Работы по строительству	Работы по монтажу	Инвентарь мебель и прочие принадлежности	Другие расходы	Общее		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	«УПСС-3.1-107	Подземная часть	11 013,80				11 013,80		271
2	УПСС-3.1-107	Каркас (колонны, перекрытия, покрытия, лестницы)	50 882,93				50 882,93		1252
3	УПСС-3.1-107	Стены	10 526,10				10 526,10		259
	УПСС-3.1-107	Кровля	11 704,70				11 704,70		288
5	УПСС-3.1-107	Заполнение проемов	8 494,04				8 494,04		209
6	УПСС-3.1-107	Полы	7 640,57				7 640,57		188
7	УПСС-3.1-107	Внутренняя отделка	5 405,30				5 405,30		133
8	УПСС-3.1-107» [15].	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	7 599,93				7 599,93		187
		Итого затраты по смете:	113 267,36				113 267,36» [15].		

Таблица 8 – «Объектный сметный расчет № ОС-02-03. Внутренние инженерные системы и оборудование офисной части здания»

Объект		Офисная часть здания							
		<i>(наименование объекта)</i>							
Общая стоимость		5 306,2 тыс. руб.							
Норма стоимости		$S_{зд.}=627,73 \text{ м}^3$							
Цены на		I квартал 2020 г.							
N п/п	Номер расчета	Производимая работа	Стоимость, тыс. руб.					Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единичная стоимость, руб.
			Работы по строительству	Работы по монтажу	Инструмент	Другие затраты	Общее		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	УПСС-2.7-001	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1308,82				1 308,82		2 085
2	УПСС-2.7-001	Горячее, холодное водоснабжение, канализация	205,9				205,90		328
3	УПСС-2.7-001	Электроосвещение и электроснабжение		2460,07			2 460,07		3 919
4	УПСС-2.7-001	Устройства слаботочные		456,99			456,99		728
5	УПСС-2.7-001	Прочее	874,43				874,43		1 393
		Общие затраты по смете:» [15].	2 389,14	2 917,06			5 306,2		

Таблица 9 – «Объектный сметный расчет № ОС-02-04. Внутренние инженерные системы и оборудование складской части здания»

Объект		Складская часть здания							
		<i>(наименование объекта)</i>							
Общая стоимость		20 889,64 тыс. руб.							
Норма стоимости		$V_{зд}=40\,641,32\text{ м}^2$							
Цены на		I квартал 2020 г.							
N п/п	Номер расчета	Производимая работа	Стоимость, тыс. руб.					Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единичная стоимость, руб.
			Работы по строительству	Работы по монтажу	Инструмент	Другие затраты	Общее		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	«УПСС-3.1-107	Отопление, вентиляция, кондиционирование	6 258,76				6 258,76		154
2	УПСС-3.1-107	Горячее, холодное водоснабжение, канализация	3698,36				3 698,36		91
3	УПСС-3.1-107	Электроосвещение и электроснабжение		6 583,89			6 583,89		162
4	УПСС-3.1-107	Устройства слаботочные		1 259,88			1 259,88		31
5	УПСС-3.1-107» [15].	Прочее	3088,74				3 088,74		76
		Общие затраты по смете:	13 045,8	7 843,77			20 889,64» [15].		

Таблица 10 – «Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

Объект		Офисно-складской комплекс				
		<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость		17 879,92 тыс. руб.				
В ценах на		2020 г.				
N п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6	7
1	3.1-01-002	Асфальтобетонное покрытие тротуаров с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	11 620	1293	15 024,66
2	3.2-01-001	Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников	100 м ²	35,97	79379	2 855,26
		Итого:				17 879,92»

Таблица 11 – «Сводный сметный расчет стоимости строительства в ценах на 2020 год.
Сметная стоимость 228 108,58 тыс. руб.

№ п. п.	Сметные расчеты и сметы	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость работ, тыс. руб.				Суммарная сметная стоимость, тыс. руб.	
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели	Прочее		
1	2	3	4	5	6	7	8	
1		Глава 2. Основные объекты строительства						
	ОС-02-01	Общестроительные работы офисная часть	16 228,08				16 228,08	
	ОС-02-02	Общестроительные работы складская часть	113 267,36				113 267,36	
	ОС-02-03	Внутренние инженерные сети офисная часть	2 389,14	2 917,06			5 306,2	
	ОС-02-04	Внутренние инженерные сети складская часть	13 045,8	7 843,77			20 889,57	
		Итого по главе 2:		144 930,38	10 760,83			155 691,21
2		Глава 7. Благоустройство и озеленение территории						
	ОС-07-01	Благоустройство и озеленение	17 879,92				17 879,92	
		Итого по главе 7:		17 879,92				17 879,92
		Итого по главам 1-7:		162 810,30	10 760,83			173 571,13 » [15].

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8
3	«ГСН 81-05-01-2001 п 1.2	Глава 8. Временные здания и сооружения					
		Средства на строительство и разборку титул. врем. зданий и сооружений 2.6%	4 233,07	279,78			4 512,85
		Итого по главам 1-8:	167 043,37	11 040,61			178 083,98
4	По расчету	Глава 12. Проектные и изыскательские работы					
		Определение стоимости проектных работ(базовая)				6 469,9	
		Итого по главам 1-12:	167 043,37	11 040,61		6 469,9	184 553,88
5	Методика [14]	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты					
		Промышленные здания (3%)	5 011,30	331,21		194,10	5 536,61
		Итого:	172 054,67	11 371,82		6 664,0	190 090,49
		НДС, 20%	34 410,93	2 274,36		1 332,8	38 018,09
		Всего по сводному сметному расчету:	206 465,60	13 646,18		7 996,8	228 108,58 » [15]

5.3 Техничко-экономические показатели

Стоимость строительства офисно-складского комплекса составляет: 228 108,58 тыс. руб., в том числе НДС – 38 018,09 тыс. руб.

Сметная стоимость 1 м² офисной части здания 50 147 руб., в том числе НДС.

Сметная стоимость 1 м³ складской части здания 4 838 руб., в том числе НДС.

Сметная стоимость офисного здания: 31 478,9 тыс. руб.

Сетная стоимость склада: 196 629,68 тыс. руб.

Общая площадь здания: 3 370,59 м².

Строительный объем: 44 475,24 м³.

Выводы по разделу

В разделе экономика строительства по укрупненным показателям и справочнику базовых цен на проектные работы были составлены объектные сметные расчеты на строительство офисной части здания и складской части здания, внутренние инженерные сети, благоустройство и озеленение территории, а также определена стоимость проектных работ. На основании вышеперечисленных объектных смет был составлен сводный сметный расчет, в котором определена стоимость строительства проектируемого офисно-складского здания в городе Обнинск.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Технический объектом выпускной квалификационной работы является расположенный в Калужской области, городе Обнинск, офисно-складское здание. В таблице Е.1 приложение Е представлен составленный технологический паспорт на технологический процесс связанный с монтажом стальных конструкций покрытия складской части здания.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

В таблице Е.2 приложения Е отражено определение, описание и характеристика основных профессиональных рисков с учетом технологического паспорта на технологический процесс.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

В таблице Е.3 приложения Е представлены проработанные в данной выпускной квалификационной работе, инструменты, средства и методики, направленные на минимизацию, или полное устранение всех вышеописанных профессиональных рисков на строительстве [1].

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

На основании анализа производственного процесса по монтажу стальных конструкций покрытия складской части здания произведена идентификация опасных факторов пожара [1], которые представлены в таблице Е.4 приложение Е.

Подбор технических средств и эффективных организационно-технических методов, предпринимаемых для защиты от пожара отображены в таблице Е.5 приложение Е.

Разработаны организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению возникновения пожара или опасных факторов, способствующих возникновению пожара и занесены в таблицу Е.6 приложение Е» [1].

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Результаты идентификации сопутствующих возникающих негативных экологических факторов отражены в таблице Е.7 приложение Е.

Разработанные мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду представлены в таблице Е.8 приложение Е.

6.6 Выводы по разделу

«В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта приведена характеристика технологического процесса «монтаж стальных конструкций покрытия складской части здания», перечислены технологические операции, должности работников, оборудование и приспособления, а также используемые материалы и конструкции, используемые для данной технологической операции. (таблица Е.1 приложение Е).

Проведена идентификация возникающих профессиональных рисков по осуществляемому производственно-технологическому процессу «монтаж стальных конструкций покрытия складской части здания» (таблица Е.2 приложение Е).

Разработаны организационно-технические мероприятия, включающие технические устройства снижения профессиональных рисков, такие как ис-

пользование средств подмащивания в виде инвентарных лестниц и коленчатых подъемников, установка сигнальных ограждений в зоне работы машин и механизмов, использование звуковой сигнализации при маневрах машин. Подобраны технически обоснованные средства индивидуальной защиты для работников, задействованных при монтаже стальных конструкций покрытия складской части здания (таблица Е.3 приложение Е)» [1].

«Разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта. Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара (таблица Е.4 приложение Е). Разработаны технические средства и организационные меры по обеспечению пожарной безопасности (таблица Е.5 приложение Е). Разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта (таблица Е.6 приложение Е).

Идентифицированы негативные экологические факторы, связанные с реализацией производственно-технологического процесса (таблица Е.7 приложение Е), также разработаны соответствующие организационно-технические мероприятия по обеспечению экологической безопасности согласно требованиям действующих нормативных документов (таблица Е.8 приложение Е)» [1].

Заключение

Выполнена выпускная квалификационная работа на тему «Офисно-складской комплекс». В соответствии с заданием были решены следующие задачи:

1. Обосновано эффективное объемно-планировочное решение здания, а также конструктивное и архитектурно-художественное решения здания. Проектируемое здание состоит из производственного здания Г-образной формы и трехэтажной бытовой пристройки. Каркас решен в виде ряда стальных однопролетных рам, установленных с шагом 6м. Конструктивная схема офисно-бытовой пристройки: бескаркасная с продольными и поперечными несущими стенами.

2. Произведен расчет стропильной фермы пролетом 30 м из гнутосварных профилей с помощью программного комплекса «ЛИРА-САПР». В результате расчетов была проведена проверка изначально заданных сечений и подбор сечений элементов фермы с учетом нагрузок.

3. Произведена разработка технологической карты на монтаж металлических стропильных ферм на колонны при возведении надземной части здания. Подобран гусеничный кран РДК25.

4. При выполнении календарного плана был произведен подсчет объемов работ, разработана ведомость трудовых затрат и машино-смен; указаны методы производства основных видов работ. При разработке строительного генерального плана был произведен расчет складских помещений; временных зданий; потребности в водоснабжении; в электроснабжении; приведены мероприятия по безопасности и охране окружающей среды и техники.

5. Составлен сводный сметный расчет, объектные сметы, а также локальная смета.

6. Предусмотрены меры по безопасности и экологичности технического объекта при монтаже стальных конструкций покрытия складской части здания.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина, Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» : электрон. учеб.-метод. пособие / Л.Н. Горина, М.И. Фесина. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2018. – 1 оптический диск.
2. ГОСТ 379-2015. Кирпич, камни, блоки и плиты перегородочные силикатные. Стандартиформ, 2015. 22с .
3. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 475-78; введ. 01.07.2017. М. : Стандартиформ, 2017. 39 с.
4. ГОСТ 530-2012. Кирпич и камень керамические. Стандартиформ, 2013. 32с .
5. ГОСТ 948-2016. Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Взамен ГОСТ 948-84; введ. 01.03.2017. М. : Стандартиформ, 2017. 26 с.
6. ГОСТ 9561-2016. Плиты перекрытий железобетонные многопустотные для зданий и сооружений. Стандартиформ, 2016. 23с .
7. ГОСТ 9818-2015. Марши и площадки лестниц железобетонные. Технические условия. Стандартиформ, 2015. 27с .
8. ГОСТ 21519-2003. Блоки оконные из алюминиевых сплавов. Технические условия. Госстрой России, ФГУП ЦПП. Москва, 2004. 48с .
9. ГОСТ 31173-2016. Блоки дверные стальные. Технические условия. Стандартиформ, 2016. 44 с.
- 10.ГОСТ Р 57837-2017. Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Технические условия. Стандартиформ, 2019. 44 с.
- 11.ГОСТ 926-82. Эмаль ПФ-133. Технические условия. Введ. 01.01.83 г. ИПК Издательство Стандартов. Москва. 2002. 4с .

- 12.ГОСТ 25129-82*. Грунтовка ГФ-021. Технические условия. Введ. 01.01.83 г. Стандартиформ, 2006. 7 с .
- 13.ГОСТ 30674-99. Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. Введ. 2001-01-01. Межгосударственная научно-техническая комиссия по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве (МНТКС). Москва, 1999. 54 с.
- 14.Маслова, Н.В. Организация строительного производства : электрон. учеб.-метод. пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2015. – 147 с. : 1 опт. диск.
- 15.МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (с Изменениями от 16.06.2014).[Текст.] – Введ. 2004–03–09. – М.: Минстрой России, 2014. – 38 с.
- 16.Михайлов, А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум : учебно-практическое пособие / А. Ю. Михайлов. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-9729-0461-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS:[сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98402.html> (дата обращения: 12.04.2021).
- 17.Становой Дмитрий Сергеевич Полнота и достаточность требований, предъявляемых к проекту организации строительства // StudNet. 2021. №2.URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/polnota-i-dostatochnost-trebovaniy-predyavlyaemyh-k-proektu-organizatsii-stroitelstva>.
- 18.СП 1.13330.2009. «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы» [Текст.] – Введ. 2009–05–01, – М.:ТАН ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 40 с.
- 19.СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда. Введ. 08.01.2003. М. : Госстрой России : ГУП ЦПП, 2003. 171 с.

- 20.СП 18.13330.2019. Планировочная организация с земельного участка. (Генеральные планы промышленных предприятий). М.: Стандартинформ, 2019. 39 с.
- 21.СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменением N 1).Введ. 04.06.2017. М.: Стандартинформ, 2018. 86 с.
- 22.СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83.Введ. 17.06.2017. М. : Минстрой России, 2016. 220 с.
- 23.СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. Введ. 20.05.2011. М. : Минрегион России, 2011. 58 с.
- 24.СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. (с изменениями на 10 февраля 2017 года) [Текст.] – Введ. 2017–02–10, – М.: Госстрой России, 2017. – 107 с.
- 25.СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания. Введ. 20.05.2011. М. : Стандартинформ, 2017. 50 с.
- 26.СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12.01.2004. Введ. 2020-06-25. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минрегион РФ, 2020. – 69 с.
- 27.СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Введ. 2013–01–07. – М.: Минрегион России, 2013. (Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003). – 93 с.
- 28.СП 56.13330.2011. Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001. Введ. 20.05.2011. М. : М.: Стандартинформ, 2019. 47 с.
- 29.СП 60.13330.2020. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003*. Введ. 2021-07-01. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минстрой РФ, 2021. – 87 с.

- 30.СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Введ. 01.07.2013. М.: Госстрой России, 2012. 198 с.
- 31.СП 71.13330.2017. Изоляционные и отделочные покрытия. [Текст]. – введ. 28.08.2017. – Москва: ФГБОУ ВО НИУ МГСУ, 2017. – 82 с.
- 32.СП 112.13330.2011. Пожарная безопасность зданий и сооружений. Взамен СНиП 21-01-97. Введ. 01.01.1998. – М. : Госстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 2002. 33 с.
- 33.СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Введ. 25.06.2021. М.: Минстрой России, 2020. 146 с.
- 34.Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 №123 (ред. от 02.07.2013). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902192610>.
- 35.Технический регламент об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 №7-ФЗ (ред. от 26.12.2001). URL:http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/

Приложение А

**Спецификации фундаментов, колонн, элементов заполнения
проемов, стропильных ферм покрытия, экспликация полов**

Таблица А.1 – Спецификация монолитных фундаментов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
«ФМ1	-	Фундамент монолитный ФМ1	18		$V=2,27\text{м}^3$
ФМ2	-	Фундамент монолитный ФМ2	5		$V=2,17\text{м}^3$
ФМ3	-	Фундамент монолитный ФМ3	16		$V=0,864\text{м}^3$
ФМ4	-	Фундамент монолитный ФМ4	3		$V=3,83\text{м}^3$
ФМ5	-	Фундамент монолитный ФМ5	1		$V=5,68\text{м}^3$
ФМ6	-	Фундамент монолитный ФМ6	2		$V=2,59\text{м}^3$
ФМ7	-	Фундамент монолитный ФМ7	6		$V=0,43\text{м}^3$
ФМ8	-	Фундамент монолитный ФМ8	1		$V=4,16\text{м}^3$ [39]

Таблица А.2 – Спецификация сборных элементов фундаментов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
Блоки фундаментные					
1	ГОСТ 13579-2018	ФБС 24.4.4	104	1300	
2	ГОСТ 13579-2018	ФБС 12.4.6	24	640	
3	ГОСТ 13579-2018	ФБС 9.4.6	32	470	
Плиты фундаментные					
Ф1	ГОСТ 13580-85*	ФЛ 14.24-2	21	1900	
Ф2	ГОСТ 13580-85*	ФЛ 14.12-2	2	910	
Ф3	ГОСТ 13580-85*	ФЛ 20.24-2	12	4050	
Ф4	ГОСТ 13580-85*	ФЛ 20.8-2	1	1250	
Ф5	ГОСТ 13580-85*	ФЛ 24.24-2	6	4750	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6
Балки фундаментные					
БФ1	Серия 1.015.1-1.95 вып.3	ЗБФ51-1	27	1100	
БФ2	Серия 1.015.1-1.95 вып.3	ЗБФ45-1	7	970	

Таблица А.3 – Спецификация стальных колонн

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
К1	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр 35Ш2	28	961	крайняя
К2	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр 45Ш1	4	1378	средняя
Кф1	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавр 20Ш2	24	388	фахверк
Ст1	ГОСТ 8639-82	Труба $\frac{120 \times 120 \times 6}{B10}$	8	334	стойка

Таблица А.4 – Спецификация стропильных ферм покрытия

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Ф1	Серия 1.460.3-23.98 вып.1	ФС30	19	2230	

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – «Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во по фасадам					Масса ед., кг	Примечание
			1-16	16-1	А-И	И-А	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Окна									
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1800-2100	-	-	-	9	9	-	1800×2100
ОК-2		ОП В2 1800-1800	-	-	-	5	5	-	1800×1800
ОК-3		ОП В2 1500-1200	-	1	-	2	3	-	1500×1200
ОК-4		ОП В2 1800-1200	-	-	-	11	11	-	1800×1200
ОК-5		ОП В2 1800-600	-	-	-	4	4	-	1800×600
ОК-6» [39]	ГОСТ 21519-2003	ОА СПД 1190-1190-82	50	48	22	44	164	-	1200×1200
Дверные блоки									
1	ГОСТ 31173-2016	ДСН А ОП ПРг Н П2лс	-	2	-	-	2	-	
2	ГОСТ 31173-2016	ДСУЗ А ОП ПРг Н П2лс	-	1	-	1	2	-	
3	ГОСТ 475-2016	ДВ Рп 24×10 О ПО В2 Мд3	-	-	-	-	2	-	
4	ГОСТ 475-2016	ДВ Рл 24×10 О ПО В2 Мд3	-	-	-	-	5	-	
5	ГОСТ 475-2016	ДВ Рп 21×9 Г Пр Мд3	-	-	-	-	8	-	
6	ГОСТ 475-2016	ДВ Рл 21×9 Г Пр Мд3	-	-	-	-	6	-	
7	ГОСТ 475-2016	ДВ Рп 21×7 Г Пр Мд3	-	-	-	-	8	-	
8	ГОСТ 475-2016	ДВ Рл 21×7 Г Пр Мд3	-	-	-	-	4	-	

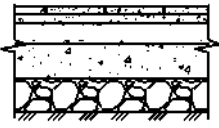

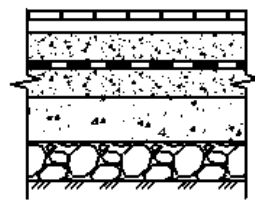
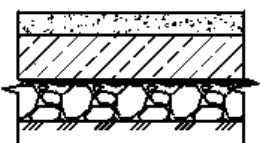
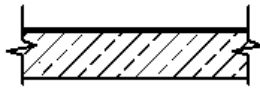
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	ТУ 5262-006-45881400-00(E130) сертификат пож. Безопасности ССПБ.RU .ОПО 19.В00569	ДМ-Пульс - 01/30(2100-900)г.п.	-	-	-	-	1		
10		ДМ-Пульс - 01/30(2100-900)г.п.л	-	-	-	-	2		
11		ДМ-01/30(E130)г.п.	-	2	-	1	3		1100×2100
12	ГОСТ 475-2016	Дг21-13	-	-	-	-	1		
Ворота									
13	Индивид.	ВрПС к 40-45	-	-	1	-	1	-	4000×4500
14	Индивид.	Ворота подъемные ВрП30-30	-	3	-	-	3	-	3000×3000
15	Индивид.	ВрП 20-30	-	1	-	-	1	-	2000×3000

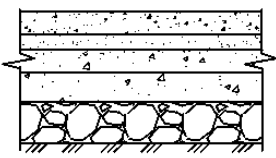
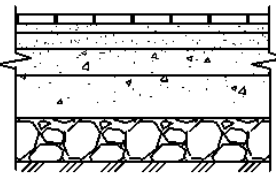
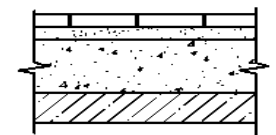
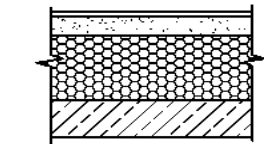
Продолжение Приложения А

Таблица А.6–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
1	2	3	4	5
1-й этаж				
1.1, 1.13, 1.14, 1.17, 1.20, 1.22, 1.23	1		Покрытие – керамогранит - 20 Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 - 20 Теплоизоляционный слой – керамзитобетон клВ3.5 -40 Подстилающий слой - бетон В7,5 - 70 Грунт основания, упл. Щебнем - 60	79,35
1.2, 1.3, 1.12, 1.21	2		Покрытие - линолеум на теплоиз. основе - 8 Мастика клеящая Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 - 20 Теплоиз. слой – керамзитобетон класса В3.5 - 40 Подстилающий слой - бетон В7,5 - 80 Грунт основания, уплотненный щебнем - 60	79,18
1.4, 1.6, 1.5, 1.8, 1.10, 1.7, 1.9, 1.11, 1.18, 1.19	3		Покрытие – керамическая плитка - 10 Прослойка из цементно-песч. р-ра М150 - 15 Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 - 25 Гидростеклоизол на битумной мастике -2слоя Стяжка из цем.-песч р-ра М150 - 30 Теплоиз. слой – керамзитобетон клВ3.5 - 40 Подстилающий слой - бетон В7,5 - 30 Грунт основания, упл. Щебнем - 60	21,77
1.24	4		Покрытие - бетон класса В25, с уплотнителем “Неодур НЕ65/3” (Кородур) (с защитным покрытием лаком-герметиком КОРРОХО) - 50 Монолитная армированная ж/б плита из бетона В25 150 2 слоя битумной мастики Подстилающий слой - бетон В7,5 - 100 Грунт основания, упл. щебнем - 200	2742,8 6
Рампа	5		Уплотнитель “Неодур НЕ65/3” (Кородур) (с защитным покрытием лаком-герметиком КОРРОХО) 50 Монолитная ж/б плита 150	132,99

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5
1.15	6		Покрытие - бетон класса В15, W4 30 Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 20 Теплоиз. слой – керамзитобетон клВ3.5 40 Подстилающий слой - бетон В7,5 60 Грунт основания, упл. щебнем 60	22,86
1.16	7		Покрытие - керамическая плитка ГОСТ6787-2001 10 Прослойка из цементно-песч. р-ра М150 15 Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 25 Теплоиз. слой – керамзитобетон клВ3.5 40 Подстилающий слой - бетон В7,5 60 Грунт основания, уплотненный щебнем 60	6,02
2-ой, 3-й этажи				
2.8, 2.10, 3.7	8		Покрытие – керамогранит 20 Стяжка из цем-песч. р-ра М150 20 Теплоиз. слой – керамзитобетон клВ3.5 40 Ж/Б плита перекрытия 220	96,08
2.1-2.7, 3.1-3.5	9		Покрытие - линолеум на теплоизоляционной основе 8 Мастика клеящая Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 20 Теплоиз. слой – керамзитобетон клВ3.5 40 Ж/б плита перекрытия 220	138,22

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5
2.9, 3.8	10		Покрытие – керамическая плитка 10 Прослойка из цем.-песч. р-ра М150 15 Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 20 Гидростеклоизола на бит.мастике - 2слоя Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 (по уклону) 30 Ж/б плита перекрытия 220	8,06
Вентка-мера	11		Покрытие - бетон класса В15, W4 30 Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 20 Теплоиз. слой – керамзитобетон клВ3.5 40 Ж/б плита перекрытия 220	47,4

Приложение Б

Проверка всех элементов фермы ФС-1. Подбор всех элементов фермы ФС-1 по РСН

Таблица Б.1 – Проверка всех элементов фермы ФС-1 по РСН

Элемент	НС	Группа	Шаг ребер (планок)	Примечание	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длина элемента
					нор	УУ1	УЗ1	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Сечение: 1.2.1. Профиль "Молодечно" 180 x 140 x 6															
Профиль: 180 x 140 x 6; ГОСТ 30245-94															
Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88															
«Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций															
1	1		0		30	30	30	0	0	87	65	30	0	87	3.01
1	2		0		30	30	30	0	0	87	65	30	0	87	3.01
2	1		0		66	66	66	0	0	87	65	66	0	87	3.01
2	2		0		66	66	66	0	0	87	65	66	0	87	3.01
3	1		0		82	82	82	0	0	87	65	82	0	87	3.01
3	2		0		82	82	82	0	0	87	65	82	0	87	3.01
4	1		0		85	85	85	0	0	87	65	85	0	87	3.01

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
4	2		0		85	85	85	0	0	87	65	85	0	87	3.01
5	1		0		81	81	81	0	0	87	65	81	0	87	3.01
5	2		0		81	81	81	0	0	87	65	81	0	87	3.01
6	1		0		81	81	81	0	0	87	65	81	0	87	3.01
6	2		0		81	81	81	0	0	87	65	81	0	87	3.01
7	1		0		85	85	85	0	0	87	65	85	0	87	3.01
7	2		0		85	85	85	0	0	87	65	85	0	87	3.01
8	1		0		82	82	82	0	0	87	65	82	0	87	3.01
8	2		0		82	82	82	0	0	87	65	82	0	87	3.01
9	1		0		66	66	66	0	0	87	65	66	0	87	3.01
9	2		0		66	66	66	0	0	87	65	66	0	87	3.01
10	1		0		30	30	30	0	0	87	65	30	0	87	3.01
10	2		0		30	30	30	0	0	87	65	30	0	87	3.01
Сечение: 2.2.1. Профиль "Молодечно" 140 x 140 x 5															
Профиль: 140 x 140 x 5; ТУ 36-2287-80															
Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88															
Сортамент: Профиль квадратный гнутый замкнутый сварной Сокращенный сортамент															
31	1		0		72	0	0	0	0	0	0	72	0	0	3.00
31	2		0		72	0	0	0	0	0	0	72	0	0	3.00
32	1		0		104	0	0	0	0	0	0	104	0	0	3.00
32	2		0		104	0	0	0	0	0	0	104	0	0	3.00
33	1		0		116	0	0	0	0	0	0	116	0	0	3.00

» [39]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
33	2		0		116	0	0	0	0	0	0	116	0	0	3.00
34	1		0		115	0	0	0	0	0	0	115	0	0	3.00
34	2		0		115	0	0	0	0	0	0	115	0	0	3.00
35	1		0		105	0	0	0	0	0	0	105	0	0	3.00
35	2		0		105	0	0	0	0	0	0	105	0	0	3.00
36	1		0		115	0	0	0	0	0	0	115	0	0	3.00
36	2		0		115	0	0	0	0	0	0	115	0	0	3.00
37	1		0		116	0	0	0	0	0	0	116	0	0	3.00
37	2		0		116	0	0	0	0	0	0	116	0	0	3.00
38	1		0		104	0	0	0	0	0	0	104	0	0	3.00
38	2		0		104	0	0	0	0	0	0	104	0	0	3.00
39	1		0		72	0	0	0	0	0	0	72	0	0	3.00
39	2		0		72	0	0	0	0	0	0	72	0	0	3.00
Сечение: 3.1.2. Профиль "Молодечно" 120 x 120 x 4															
Профиль: 120 x 120 x 4; ТУ 36-2287-80															
Сталь: С255; ГОСТ 27772-88															
Сортамент: Профиль квадратный гнутый замкнутый сварной. Актуализированный															
12	1		0		85	85	85	0	0	63	63	85	0	63	2.01
12	2		0		85	85	85	0	0	63	63	85	0	63	2.01
29	1		0		85	85	85	0	0	63	63	85	0	63	2.01
29	2		0		85	85	85	0	0	63	63	85	0	63	2.01

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Сечение: 3.2.1. Профиль "Молодечно" 120 x 120 x 4															
Профиль: 120 x 120 x 4; ТУ 36-2287-80															
Сталь: С345; ГОСТ 27772-88															
Сортамент: Профиль квадратный гнутый замкнутый сварной. Актуализированный															
11	1		0		75	0	0	0	0	0	0	75	0	0	1.83
11	2		0		75	0	0	0	0	0	0	75	0	0	1.83
30	1		0		75	0	0	0	0	0	0	75	0	0	1.83
30	2		0		75	0	0	0	0	0	0	75	0	0	1.83
Сечение: 4.1.2. Профиль "Молодечно" 100 x 100 x 3															
Профиль: 100 x 100 x 3; ТУ 36-2287-80															
Сталь: С255; ГОСТ 27772-88															
Сортамент: Профиль квадратный гнутый замкнутый сварной. Актуализированный															
13	1		0		78	0	0	0	0	0	0	78	0	0	2.01
13	2		0		78	0	0	0	0	0	0	78	0	0	2.01
14	1		0		70	70	70	0	0	72	72	70	0	72	2.22
14	2		0		70	70	70	0	0	72	72	70	0	72	2.22
15	1		0		30	0	0	0	0	0	0	30	0	0	2.22
15	2		0		30	0	0	0	0	0	0	30	0	0	2.22
16	1		0		28	28	28	0	0	72	72	28	0	72	2.45
16	2		0		28	28	28	0	0	72	72	28	0	72	2.45

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
17	1		0		3	3	3	0	0	72	72	3	0	72	2.45
17	2		0		3	3	3	0	0	72	72	3	0	72	2.45
18	1		0		3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2.70
18	2		0		3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2.70
19	1		0		28	28	28	0	0	72	72	28	0	72	2.70
19	2		0		28	28	28	0	0	72	72	28	0	72	2.70
20	1		0		28	0	0	0	0	0	0	28	0	0	2.95
20	2		0		28	0	0	0	0	0	0	28	0	0	2.95
21	1		0		28	0	0	0	0	0	0	28	0	0	2.95
21	2		0		28	0	0	0	0	0	0	28	0	0	2.95
22	1		0		28	28	28	0	0	72	72	28	0	72	2.70
22	2		0		28	28	28	0	0	72	72	28	0	72	2.70
23	1		0		3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2.70
23	2		0		3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2.70
24	1		0		3	3	3	0	0	72	72	3	0	72	2.45
24	2		0		3	3	3	0	0	72	72	3	0	72	2.45
25	1		0		28	28	28	0	0	72	72	28	0	72	2.45
25	2		0		28	28	28	0	0	72	72	28	0	72	2.45
26	1		0		30	0	0	0	0	0	0	30	0	0	2.22
26	2		0		30	0	0	0	0	0	0	30	0	0	2.22
27	1		0		70	70	70	0	0	72	72	70	0	72	2.22
27	2		0		70	70	70	0	0	72	72	70	0	72	2.22
28	1		0		78	0	0	0	0	0	0	78	0	0	2.01
28	2		0		78	0	0	0	0	0	0	78	0	0	2.01 » [39]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – «Подбор всех элементов фермы ФС-1 по РСН

Элемент	НС	Группа	Шаг ребер (планок)	Примечание	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длина элемента
					нор	УУ1	УЗ1	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Сечение: 1.2.1. Профиль "Молодечно" 180 x 140 x 6															
Профиль: 180 x 140 x 6; ГОСТ 30245-94															
Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88															
Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций															
1			Подобрано: 1.2.1. Профиль "Молодечно" 120 x 80 x 3												
			Профиль: 120 x 80 x 3; ГОСТ 30245-94												
			Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88												
1	1		0		95	0	0	0	0	100	76	95	0	100	3.01
1	2		0		95	0	0	0	0	100	76	95	0	100	3.01
2			Подобрано: 1.2.1. Профиль "Молодечно" 120 x 80 x 7												
			Профиль: 120 x 80 x 7; ГОСТ 30245-94												
			Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88												
2	1		0		93	93	93	0	0	44	25	93	0	44	3.01
2	2		0		93	93	93	0	0	44	25	93	0	44	3.01
3			Подобрано: 1.2.1. Профиль "Молодечно" 180 x 140 x 5» [39]												

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
			Профиль: 180 x 140 x 5; ГОСТ 30245-94												
			Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88												
	3	1	0		98	0	0	0	0	100	81	98	0	100	3.01
	3	2	0		98	0	0	0	0	100	81	98	0	100	3.01
	4		Подобрано: 1.2.1. Профиль "Молодечно" 140 x 100 x 7												
			Профиль: 140 x 100 x 7; ГОСТ 30245-94												
			Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88												
	4	1	0		98	98	98	0	0	54	35	98	0	54	3.01
	4	2	0		98	98	98	0	0	54	35	98	0	54	3.01
	5		Подобрано: 1.2.1. Профиль "Молодечно" 180 x 140 x 5												
			Профиль: 180 x 140 x 5; ГОСТ 30245-94												
			Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88												
	5	1	0		97	0	0	0	0	100	81	97	0	100	3.01
	5	2	0		97	0	0	0	0	100	81	97	0	100	3.01
	6		Подобрано: 1.2.1. Профиль "Молодечно" 180 x 140 x 5												
			Профиль: 180 x 140 x 5; ГОСТ 30245-94												
			Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88												
	6	1	0		97	0	0	0	0	100	81	97	0	100	3.01
	6	2	0		97	0	0	0	0	100	81	97	0	100	3.01
	7		Подобрано: 1.2.1. Профиль "Молодечно" 140 x 100 x 7												
			Профиль: 140 x 100 x 7; ГОСТ 30245-94												
			Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88												
	7	1	0		98	98	98	0	0	54	35	98	0	54	3.01
	7	2	0		98	98	98	0	0	54	35	98	0	54	3.01
	8		Подобрано: 1.2.1. Профиль "Молодечно" 180 x 140 x 5												

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
			Профиль: 180 x 140 x 5; ГОСТ 30245-94												
			Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88												
	8	1	0		98	0	0	0	0	100	81	98	0	100	3.01
	8	2	0		98	0	0	0	0	100	81	98	0	100	3.01
	9		Подобрано: 1.2.1. Профиль "Молодечно" 120 x 80 x 7												
			Профиль: 120 x 80 x 7; ГОСТ 30245-94												
			Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88												
	9	1	0		93	93	93	0	0	44	25	93	0	44	3.01
	9	2	0		93	93	93	0	0	44	25	93	0	44	3.01
	10		Подобрано: 1.2.1. Профиль "Молодечно" 120 x 80 x 3												
			Профиль: 120 x 80 x 3; ГОСТ 30245-94												
			Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88												
	10	1	0		95	0	0	0	0	100	76	95	0	100	3.01
	10	2	0		95	0	0	0	0	100	76	95	0	100	3.01
Сечение: 3.1.2. Профиль "Молодечно" 120 x 120 x 4															
Профиль: 120 x 120 x 4; ТУ 36-2287-80															
Сталь: С255; ГОСТ 27772-88															
Сортамент: Профиль квадратный гнутый замкнутый сварной. Актуализированный															
	12		Подобрано: 3.1.2. Профиль "Молодечно" 120 x 120 x 4												
			Профиль: 120 x 120 x 4; ТУ 36-2287-80												
			Сталь: С255; ГОСТ 27772-88												

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
12	1		0		85	85	85	0	0	63	63	85	0	63	2.01
12	2		0		85	85	85	0	0	63	63	85	0	63	2.01
29			Подобрано: 3.1.2. Профиль "Молодечно" 120 x 120 x 4												
			Профиль: 120 x 120 x 4; ТУ 36-2287-80												
			Сталь: С255; ГОСТ 27772-88												
29	1		0		85	85	85	0	0	63	63	85	0	63	2.01
29	2		0		85	85	85	0	0	63	63	85	0	63	2.01
Сечение: 3.2.1. Профиль "Молодечно" 120 x 120 x 4															
Профиль: 120 x 120 x 4; ТУ 36-2287-80															
Сталь: С345; ГОСТ 27772-88															
Сортамент: Профиль квадратный гнутый замкнутый сварной. Актуализированный															
11			Подобрано: 3.2.1. Профиль "Молодечно" 120 x 120 x 3												
			Профиль: 120 x 120 x 3; ТУ 36-2287-80												
			Сталь: С345; ГОСТ 27772-88												
11	1		0		99	0	0	0	0	0	0	99	0	0	1.83
11	2		0		99	0	0	0	0	0	0	99	0	0	1.83
30			Подобрано: 3.2.1. Профиль "Молодечно" 120 x 120 x 3												
			Профиль: 120 x 120 x 3; ТУ 36-2287-80												
			Сталь: С345; ГОСТ 27772-88												
30	1		0		99	0	0	0	0	0	0	99	0	0	1.83
30	2		0		99	0	0	0	0	0	0	99	0	0	1.83

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Сечение: 4.1.2. Профиль "Молодечно" 100 x 100 x 3															
Профиль: 100 x 100 x 3; ТУ 36-2287-80															
Сталь: С255; ГОСТ 27772-88															
Сортамент: Профиль квадратный гнутый замкнутый сварной. Актуализированный															
13			Подобрано: 4.1.2. Профиль "Молодечно" 80 x 80 x 3												
			Профиль: 80 x 80 x 3; ТУ 36-2287-80												
			Сталь: С255; ГОСТ 27772-88												
13	1		0		98	0	0	0	0	0	0	98	0	0	2.01
13	2		0		98	0	0	0	0	0	0	98	0	0	2.01
14			Подобрано: 4.1.2. Профиль "Молодечно" 80 x 80 x 3												
			Профиль: 80 x 80 x 3; ТУ 36-2287-80												
			Сталь: С255; ГОСТ 27772-88												
14	1		0		88	88	88	0	0	53	53	88	0	53	2.22
14	2		0		88	88	88	0	0	53	53	88	0	53	2.22
15			Подобрано: 4.1.2. Профиль "Молодечно" 80 x 80 x 3												
			Профиль: 80 x 80 x 3; ТУ 36-2287-80												
			Сталь: С255; ГОСТ 27772-88												
15	1		0		38	0	0	0	0	0	0	38	0	0	2.22
15	2		0		38	0	0	0	0	0	0	38	0	0	2.22
16			Подобрано: 4.1.2. Профиль "Молодечно" 80 x 80 x 3												
			Профиль: 80 x 80 x 3; ТУ 36-2287-80												

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
			Сталь: С255; ГОСТ 27772-88												
16	1		0		35	35	35	0	0	53	53	35	0	53	2.45
16	2		0		35	35	35	0	0	53	53	35	0	53	2.45
17			Подобрано: 4.1.2. Профиль "Молодечно" 80 x 80 x 3												
			Профиль: 80 x 80 x 3; ТУ 36-2287-80												
			Сталь: С255; ГОСТ 27772-88												
17	1		0		4	4	4	0	0	53	53	4	0	53	2.45
17	2		0		4	4	4	0	0	53	53	4	0	53	2.45
18			Подобрано: 4.1.2. Профиль "Молодечно" 80 x 80 x 3												
			Профиль: 80 x 80 x 3; ТУ 36-2287-80												
			Сталь: С255; ГОСТ 27772-88												
18	1		0		4	0	0	0	0	0	0	4	0	0	2.70
18	2		0		4	0	0	0	0	0	0	4	0	0	2.70
19			Подобрано: 4.1.2. Профиль "Молодечно" 80 x 80 x 3												
			Профиль: 80 x 80 x 3; ТУ 36-2287-80												
			Сталь: С255; ГОСТ 27772-88												
19	1		0		36	36	36	0	0	53	53	36	0	53	2.70
19	2		0		36	36	36	0	0	53	53	36	0	53	2.70
20			Подобрано: 4.1.2. Профиль "Молодечно" 80 x 80 x 3												
			Профиль: 80 x 80 x 3; ТУ 36-2287-80												
			Сталь: С255; ГОСТ 27772-88												
20	1		0		35	0	0	0	0	0	0	35	0	0	2.95
20	2		0		35	0	0	0	0	0	0	35	0	0	2.95
21			Подобрано: 4.1.2. Профиль "Молодечно" 80 x 80 x 3												
			Профиль: 80 x 80 x 3; ТУ 36-2287-80												

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
			Сталь: С255; ГОСТ 27772-88												
21	1		0		35	0	0	0	0	0	0	35	0	0	2.95
21	2		0		35	0	0	0	0	0	0	35	0	0	2.95
22			Подобрано: 4.1.2. Профиль "Молодечно" 80 x 80 x 3												
			Профиль: 80 x 80 x 3; ТУ 36-2287-80												
			Сталь: С255; ГОСТ 27772-88												
22	1		0		36	36	36	0	0	53	53	36	0	53	2.70
22	2		0		36	36	36	0	0	53	53	36	0	53	2.70
23			Подобрано: 4.1.2. Профиль "Молодечно" 80 x 80 x 3												
			Профиль: 80 x 80 x 3; ТУ 36-2287-80												
			Сталь: С255; ГОСТ 27772-88												
23	1		0		4	0	0	0	0	0	0	4	0	0	2.70
23	2		0		4	0	0	0	0	0	0	4	0	0	2.70
24			Подобрано: 4.1.2. Профиль "Молодечно" 80 x 80 x 3												
			Профиль: 80 x 80 x 3; ТУ 36-2287-80												
			Сталь: С255; ГОСТ 27772-88												
24	1		0		4	4	4	0	0	53	53	4	0	53	2.45
24	2		0		4	4	4	0	0	53	53	4	0	53	2.45
25			Подобрано: 4.1.2. Профиль "Молодечно" 80 x 80 x 3												
			Профиль: 80 x 80 x 3; ТУ 36-2287-80												
			Сталь: С255; ГОСТ 27772-88												
25	1		0		35	35	35	0	0	53	53	35	0	53	2.45
25	2		0		35	35	35	0	0	53	53	35	0	53	2.45
26			Подобрано: 4.1.2. Профиль "Молодечно" 80 x 80 x 3												
			Профиль: 80 x 80 x 3; ТУ 36-2287-80												

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
			Сталь: С255; ГОСТ 27772-88												
26	1		0		38	0	0	0	0	0	0	38	0	0	2.22
26	2		0		38	0	0	0	0	0	0	38	0	0	2.22
27			Подобрано: 4.1.2. Профиль "Молодечно" 80 x 80 x 3												
			Профиль: 80 x 80 x 3; ТУ 36-2287-80												
			Сталь: С255; ГОСТ 27772-88												
27	1		0		88	88	88	0	0	53	53	88	0	53	2.22
27	2		0		88	88	88	0	0	53	53	88	0	53	2.22
28			Подобрано: 4.1.2. Профиль "Молодечно" 80 x 80 x 3												
			Профиль: 80 x 80 x 3; ТУ 36-2287-80												
			Сталь: С255; ГОСТ 27772-88												
28	1		0		98	0	0	0	0	0	0	98	0	0	2.01
28	2		0		98	0	0	0	0	0	0	98	0	0	2.01
Сечение: 5.2.1. Профиль "Молодечно" 140 x 140 x 6															
Профиль: 140 x 140 x 6; ТУ 36-2287-80															
Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88															
Сортамент: Профиль квадратный гнутый замкнутый сварной Сокращенный сортамент															
31			Подобрано: 5.2.1. Профиль "Молодечно" 140 x 140 x 4												
			Профиль: 140 x 140 x 4; ТУ 36-2287-80												
			Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88												
31	1		0		89	0	0	0	0	0	0	89	0	0	3.00

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
31	2		0		89	0	0	0	0	0	0	89	0	0	3.00
32			Подобрано: 5.2.1. Профиль "Молодечно" 160 x 160 x 5												
			Профиль: 160 x 160 x 5; ТУ 36-2287-80												
			Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88												
32	1		0		91	0	0	0	0	0	0	91	0	0	3.00
32	2		0		91	0	0	0	0	0	0	91	0	0	3.00
33			Подобрано: 5.2.1. Профиль "Молодечно" 140 x 140 x 6												
			Профиль: 140 x 140 x 6; ТУ 36-2287-80												
			Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88												
33	1		0		97	0	0	0	0	0	0	97	0	0	3.00
33	2		0		97	0	0	0	0	0	0	97	0	0	3.00
34			Подобрано: 5.2.1. Профиль "Молодечно" 160 x 160 x 5												
			Профиль: 160 x 160 x 5; ТУ 36-2287-80												
			Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88												
34	1		0		100	0	0	0	0	0	0	100	0	0	3.00
34	2		0		100	0	0	0	0	0	0	100	0	0	3.00
35			Подобрано: 5.2.1. Профиль "Молодечно" 160 x 160 x 5												
			Профиль: 160 x 160 x 5; ТУ 36-2287-80												
			Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88												
35	1		0		92	0	0	0	0	0	0	92	0	0	3.00
35	2		0		92	0	0	0	0	0	0	92	0	0	3.00
36			Подобрано: 5.2.1. Профиль "Молодечно" 160 x 160 x 5												
			Профиль: 160 x 160 x 5; ТУ 36-2287-80												
			Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88												
36	1		0		100	0	0	0	0	0	0	100	0	0	3.00

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
36	2		0		100	0	0	0	0	0	0	100	0	0	3.00
37			Подобрано: 5.2.1. Профиль "Молодечно" 140 x 140 x 6												
			Профиль: 140 x 140 x 6; ТУ 36-2287-80												
			Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88												
37	1		0		97	0	0	0	0	0	0	97	0	0	3.00
37	2		0		97	0	0	0	0	0	0	97	0	0	3.00
38			Подобрано: 5.2.1. Профиль "Молодечно" 160 x 160 x 5												
			Профиль: 160 x 160 x 5; ТУ 36-2287-80												
			Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88												
38	1		0		91	0	0	0	0	0	0	91	0	0	3.00
38	2		0		91	0	0	0	0	0	0	91	0	0	3.00
39			Подобрано: 5.2.1. Профиль "Молодечно" 140 x 140 x 4												
			Профиль: 140 x 140 x 4; ТУ 36-2287-80												
			Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 88												
39	1		0		89	0	0	0	0	0	0	89	0	0	3.00
39	2		0		89	0	0	0	0	0	0	89	0	0	3.00

Приложение В

Ведомости потребности в монтируемых элементах, строительных материалах, грузозахватных приспособлениях, контроль качества и приемка работ

Таблица В.1 – Потребность в монтируемых элементов покрытия

Наименование элементов	Марка	Объем одного элемента, м ³	Масса одного элемента, т	Потребное количество, шт	Объем элементов на все здание, м ³	Масса элементов на все здание
Стропильная ферма	ФС-1	-	2,23	19	-	42,37
Связи и распорки по покрытию из уголка	Р-1	2x80x5	0,071	32	-	2,272
	СГ-1	2x75x5	0,063	50		
Вертикальные связи в виде ферм L=6 м	СВ-1	-	0,21	16	-	3,36
Прогоны	ПР-1	-	0,135	176	-	23,76
Профлист покрытия	-	-	0,01 т/м ²	2924 м ²	-	104,15
Итого:						Σ = 179,06

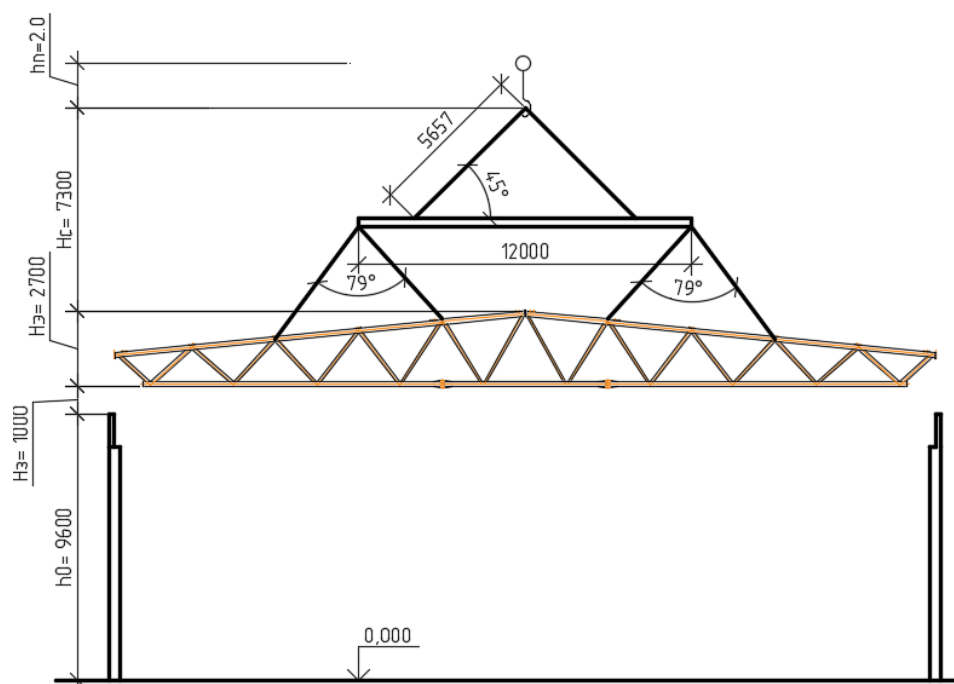


Рисунок В.1 – Определение высоты подъема крюка

Продолжение приложения В

Таблица В.2 – Ведомость потребности в основных строительных материалах

Наименование	Ед. измерен.	Норморасход	Итого
Технический газообразный кислород	м ³	0,81	37,24
Проволока горячекатаная в мотках	т	0,00003	0,0016
Электроды диаметром 4 мм Э42	т	0,0027	0,14
Строительные болты с гайками и шайбами	т	0,0019	0,098
Смесь техническая, пропан-бутан	кг	0,22	11,3
Растворитель Р-4	т	0,006	0,31
Грунтовка ГФ-021	т	0,00031	0,016
Бруски обрезные	т	0,00103	0,053

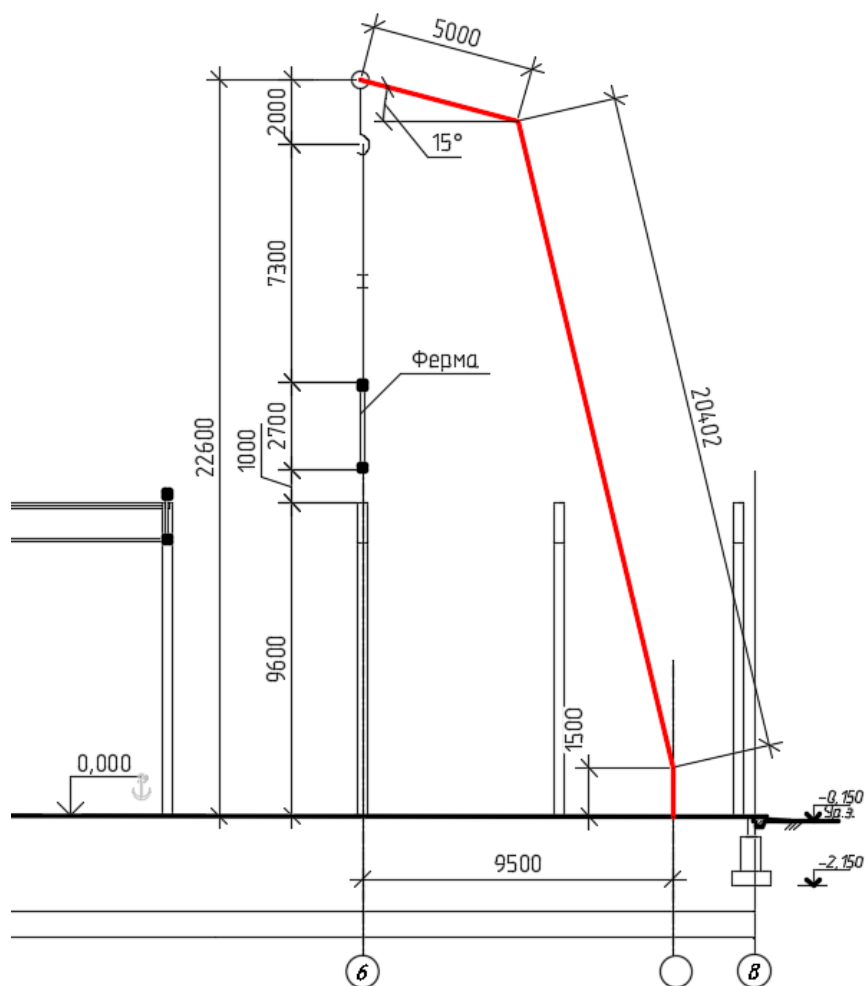

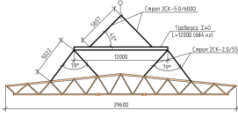


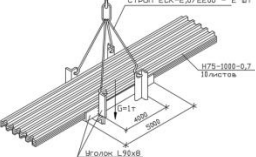


Рисунок В.2 – Графическое определение длины стрелы для монтажа панели покрытия и стропильной фермы

Продолжение приложения В

Таблица В.3 – Потребность в грузозахватных приспособлениях

№ п / п	Наименование элемента	Наименование приспособления	№ черт. и организации разработчика	Эскиз	Характеристика			
					Грузоподъемность, т	Масса приспособления, т	Длина строповочного устройства, м	Высота приспособления, м
1	Фермы	Стропы 2СК-5,0	ГОСТ 25573-82		5,0	0,05	6,0	-
2	Траверса	Инд. изготовление	Рабочие чертежи		4,0	0,70	12,0	0,4
3	Прогоны, связи	Строп 2СК-3,0	ГОСТ 25573-82		3,0	0,05	4,5	-
4	Профлист	Строп 4СК-2,0	ГОСТ 25573-82		2,0	0,04	2,2	-
5	Контейнер для профлиста	Инд. изготовление	Рабочие чертежи		1,2	0,10	-	-

Продолжение приложения В

Таблица В.4– Технические характеристики гусеничного крана РДК25

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность, т	
		H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
Стропильная ферма (монтаж на гуське)	2,32	25,0	14,0	9,5	24,5	22,5+	Q _{max}	Q _{min}
						+5,0 (гусек)	5,0	0,9

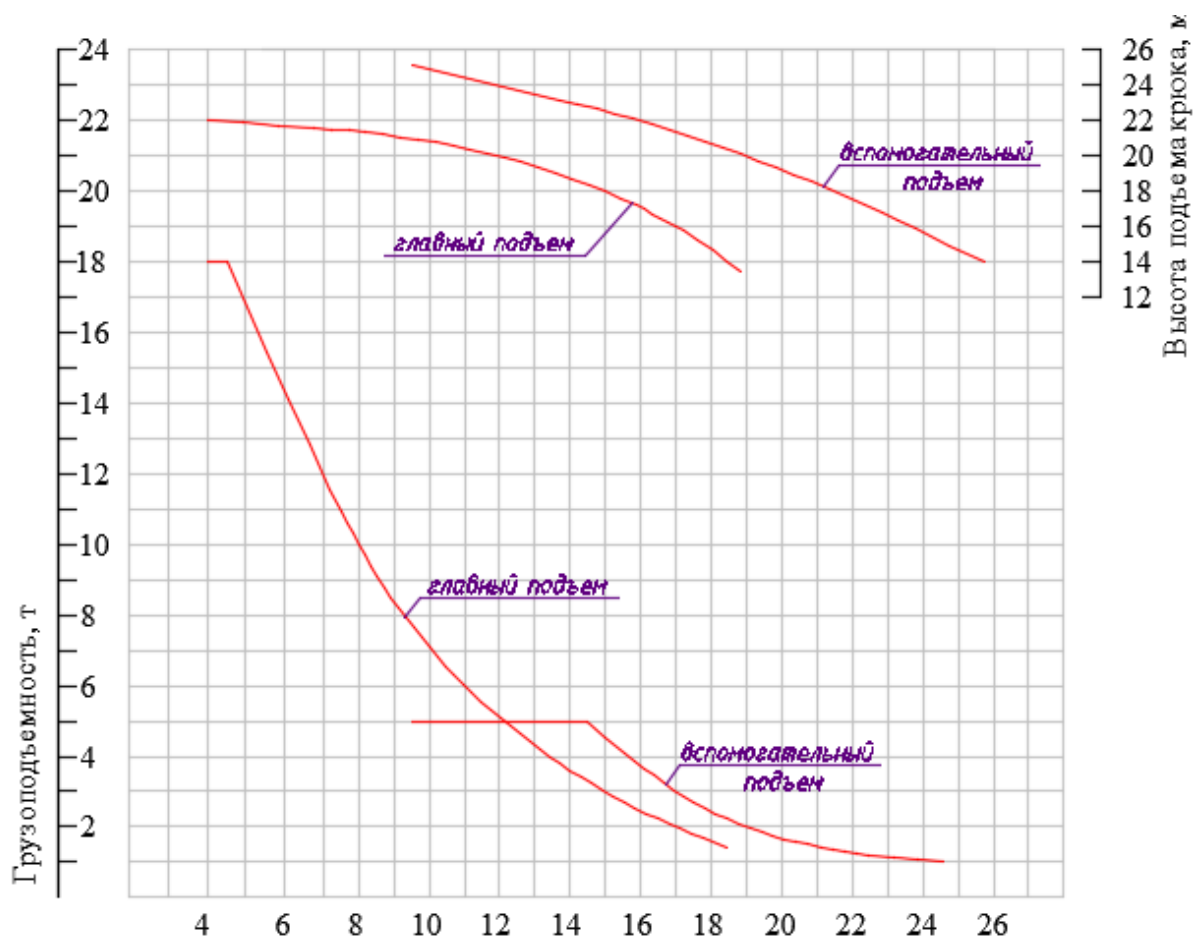


Рисунок В.3 – Грузовая характеристика гусеничного крана РДК25

L_{стр}=22,5 м, L_{гуська} =5,0 м

Продолжение приложения В

Таблица В.5–Контроль качества

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

Таблица В.6 –Управление качеством и приёмка работ

Контролируемый процесс	Предмет контроля	Применяемые средства	Момент	Ответственный	Документация
Монтаж стропильной фермы	Нанесение рисков	Нивелир, теодолит, уровень, рулетка	До начала	Исполнитель технического надзора	ОЖР, ЖСР
	Совмещение рисков		В процессе	Прораб	
	Выверка панелей по вертикали		В процессе	Прораб	

Продолжение приложения В

Таблица В.7 – Ведомость необходимых средств производства – механизмов, оборудования и машин

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
Подъемный кран	СКГ-40/63	шт	1	Подъем, перемещение, установка
Коленчатый подъемник	Snorkel A38e	шт	2	Монтаж стропильной фермы
Сварочный аппарат	Ресанта	шт	2	Сварка

Таблица В.8 – Потребность в инструментах и приспособлениях

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
Траверса	Изготовить по рабочим чертежам	шт	1	Подъем, перемещение, установка
Лестница монтажная	2290 ПКГ лав-Ст-Кс	шт	2	Обеспечение рабочего места на высоте
Теодолит электронный	Vega TEO-5B NEW	шт	1	Проверка отклонений
Нивелир электронный	Leica Sprinter 50	шт	1	Проверка отклонений
Уровень строительный	ГОСТ 9416-83	шт	4	Проверка отклонений
Рулетка	ГОСТ 7502-98	шт	4	Измерение и разметка
Канат пеньковый	ГОСТ30055-93	шт	2	Оттяжки
Щетка стальная	SPARTA 748505	шт	4	Очистка поверхностей (металлических)
Кисть малярная	ГОСТ 10597-87	шт	4	Антикоррозионное покрытие
Контейнер для профлиста	Изготовить по рабочим чертежам			
Перчатки	ГОСТ397-2012	пара	24	Спецодежда
Комбинезон	ГОСТ397-2012	шт	24	Спецодежда
Каска строительная	ГОСТ 397-2012	шт	24	Спецодежда
Монтажный пояс	ГОСТ 32489-2013	шт	18	Для инструментов

Продолжение приложения В

Таблица В.9 – Потребность в материалах и полуфабрикатах

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во
Ферма стропильная	По проекту	шт	19
Технический газообразный кислород	ГОСТ 5583-78	м ³	36,94
Проволока горячекатаная	ГОСТ 30136-95	т	0,0016
Электроды Э-42А	ГОСТ 9467-75	т	0,14
Болты с гайками и шайбами	ГОСТ Р 52643-2006	т	0,098
Смесь техническая, пропан-бутан	ГОСТ Р 52087-2003	кг	11,3
Растворитель	Р-4, ГОСТ 7827-74	т	0,31
Грунтовка	ГФ – 021, ГОСТ 25129-82	т	0,016
Бруски обрезные	ГОСТ 24454-80	т	0,053

Продолжение приложения В

Таблица В.11 – Технико-экономические показатели

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Количество
1	Нормативные трудозатраты рабочих	чел-см	421,69
2	Нормативные затраты машинного времени	маш-см	74,1
3	Длительность выполнения работ	дн	31
4	Объем работ	т	179,06
5	Выработка рабочего	т/чел-см	0,424
6	Выработка крана	т/маш-см	2,41

Экологическая безопасность

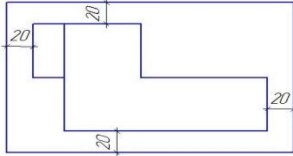
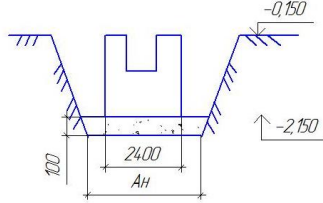
«Для предупреждения от запыления окружающих строительную площадку территорий следует систематически вывозить строительный мусор и отходы. Склаживать строительный мусор следует только в специально предназначенных для этого мусорных контейнерах» [45].

Концентрация горючих газов в радиусе рабочей зоны должна находиться в пределах разрешенных значений согласно ГОСТ 12.1.004-91.

Приложение Г

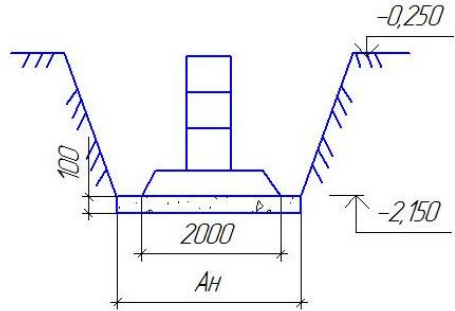
**Ведомость объемов работ, трудоемкости и машиноемкости, временных зданий,
потребности в изделиях, материалах, строительных конструкциях и складах**

Таблица Г.1 – Ведомость объемов работ

	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во объемов	Примечания
	1	2	3	4
I. Земляные работы				
1	Срезка растительного слоя бульдозером ДЗ-18	1000 м ²	8,06	$V = (80,75 + 20) \cdot (60 + 20) = 8060 \text{ м}^2$ 
2	Планировка площадки бульдозером ДЗ-18	1000 м ²	8,06	$V = 8060 \text{ м}^2$
3	Разработка грунта в траншее экскаватором с обратной лопатой			 <p>1-й типоразмер: $h_{тр} = 2,150 - 0,15 = 2$; $A_H = 2,4 + 1 = 3,4 \text{ м}$; $\alpha = 63^\circ, m=0,5$</p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

	1	2	3	4
3	<p>- навымет</p> <p>- с погрузкой</p>	<p>100 м³</p> <p>100 м³</p>	<p>24,59</p> <p>4,59</p>	$V_{\text{тр1}} = (A_{\text{н}} \cdot h_{\text{тр}} + m \cdot h_{\text{тр}}^2) \cdot l_{\text{тр}} = (3,4 \cdot 2 + 0,5 \cdot 2^2) \cdot 253,7 = 1978,8 \text{ м}^3$  <p>2-й типоразмер: $h_{\text{тр}} = 2,150 - 0,25 = 1,9 \text{ м}$ $A_{\text{н}} = 2,0 + 1 = 3,0 \text{ м}; \alpha = 63^\circ, m = 0,5$ $V_{\text{тр2}} = (A_{\text{н}} \cdot h_{\text{тр}} + m \cdot h_{\text{тр}}^2) \cdot l_{\text{тр}} = (3,0 \cdot 1,9 + 0,5 \cdot 1,9^2) \cdot 77,4 = 580,8 \text{ м}^3$ $V_0 = V_{\text{тр1}} + V_{\text{тр2}} = 1978,8 + 580,8 = 2559,6 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = (V_0 - V_{\text{к}}) \cdot K_{\text{р}} = (2559,66 - 401,68) \cdot 1,14 = 2460 \text{ м}^3$ $V_{\text{к}} = V_{\text{ст}} + V_{\text{лент}} = 43,776 + 205,2 + 68,4 + 84,3 = 401,68 \text{ м}^3$ $V_{\text{ст1}} = 1,2 \cdot 1,2 \cdot 1,9 \cdot 16 = 43,776 \text{ м}^3$ $V_{\text{ст2}} = 2,4 \cdot 1,8 \cdot 25 \cdot 1,9 = 205,2 \text{ м}^3$ $V_{\text{ст3}} = 2,4 \cdot 3,0 \cdot 5 \cdot 1,9 = 68,4 \text{ м}^3$ $V_{\text{лент}} = 2 \cdot 0,2 \cdot 77,4 + 0,58 \cdot 3 \cdot 0,4 \cdot 77,4 = 84,3 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_0 \cdot K_{\text{р}} - V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = 2559,6 \cdot 1,14 - 2460 = 456,8 \text{ м}^3$</p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

	1	2	3	4
4	Ручная зачистка дна траншеи	100 м ³	12,79	$V_{зач} = V_{тр} \cdot 0,5 = 2559,6 \cdot 0,5 = 1279,8 \text{ м}^3$
5	Уплотнение грунта вибротрамбовками	100 м ²	10,9	$F_{упл} = (77,4 \cdot 3) + (253,7 \cdot 3,4) = 1094,78 \text{ м}^2$
6	Обратная засыпка траншеи	100 м ³	24,59	$V_{обр}^{зас} = 2460 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты				
7	Устройство бетонного основания под столбчатый фундамент	100 м ³	0,167	$V_1 = 1,2 \cdot 1,2 \cdot 16 \cdot 0,1 = 2,304 \text{ м}^3$ $V_2 = 2,4 \cdot 1,8 \cdot 25 \cdot 0,1 = 10,8 \text{ м}^3$ $V_3 = 2,4 \cdot 3,0 \cdot 5 \cdot 0,1 = 3,6 \text{ м}^3$ $V_{общ} = 16,704 \text{ м}^3$
8	Устройство песчаного основания под ленточный фундамент	100 м ³	0,23	$V_{пес} = A_n \cdot L_{тр} \cdot 0,1 = 3 \cdot 77,4 \cdot 0,1 = 23,22 \text{ м}^3$
9	Монтаж плит ленточного фундамента - более 3,5 т. - до 3,5 т.	100 шт.	0,18 0,24	ГОСТ 13580 – 85* ФЛ 20.24-2; ФЛ 24.24-2 N=18 шт. ФЛ 14.24-2; ФЛ 14.12-2; ФЛ 20.8-2 N=24 шт.
10	Монтаж блоков ленточного фундамента до 1,5 т	100 шт.	1,6	ГОСТ 13579 – 2018 ФБС 24.4.4; ФБС 12.4.6; ФБС 9.4.6 N=160 шт.
11	Укладка фундаментных балок	100 шт	0,34	Серия 1.015.1-1.95 вып.3 ЗБФ51-1; ЗБФ45-1 N=34 шт. $V = 5,950 \cdot 0,3 \cdot 0,620 = 1,106 \text{ м}^3$
12	Устройство монолитного фундамента столбчатого типа	100 м ³	3,17	$V_{ст1} = 1,2 \cdot 1,2 \cdot 1,9 \cdot 16 = 43,776 \text{ м}^3$ $V_{ст2} = 2,4 \cdot 1,8 \cdot 25 \cdot 1,9 = 205,2 \text{ м}^3$ $V_{ст3} = 2,4 \cdot 3,0 \cdot 5 \cdot 1,9 = 68,4 \text{ м}^3$ $V_{ст} = 317,37 \text{ м}^3$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

	1	2	3	4
13	Гидроизоляция фундамента столбчатого типа	100 м ²	5,16	$F_{ст1} = 1,2 \cdot 1,9 \cdot 4 \cdot 1,6 = 14,592 \text{ м}^2$ $F_{ст2} = (2,4 \cdot 1,9 \cdot 2 + 1,8 \cdot 1,9 \cdot 2) \cdot 25 = 399 \text{ м}^2$ $F_{ст3} = (2,4 \cdot 1,9 \cdot 2 + 3 \cdot 1,9 \cdot 2) \cdot 5 = 102,6 \text{ м}^2$ $F_{общ} = 516,192 \text{ м}^2$
14	Гидроизоляция ленточного фундамента	100 м ²	4,24	$F_{верт} = 0,2 \cdot 2 \cdot 77,4 + 0,58 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 77,4 = 300,3 \text{ м}^2$ $F_{гор} = 0,8 \cdot 2 \cdot 77,4 = 123,84 \text{ м}^2$ $F = 300,3 + 123,84 = 424,14 \text{ м}^2$
III. Надземная часть				
15	Монтаж стальных колонн массой до 3 т.	1 т	32,42	ГОСТ Р 57837-2017 К1 двутавр 35Ш2 N=28 шт., $28 \cdot 0,961 = 26,908 \text{ т}$ К2 двутавр 45Ш1 N=4 шт., $4 \cdot 1,378 = 5,512 \text{ т}$
16	Монтаж крестовых связей по колоннам	1 т	3,38	N=5шт $676 \cdot 5 = 3380 \text{ кг}$
17	Монтаж фахверковых колонн	1 т	8,01	ГОСТ Р 57837-2017 Кф1 двутавр 20Ш2 N=24шт., $0,334 \cdot 24 = 8,016 \text{ т}$
18	Монтаж ферм массой до 3 т	1 т	42,37	Серия 1.460.3-23.98 ФС30 массой 2,230 т N=19шт $19 \cdot 2,230 = 42,37 \text{ т}$
19	Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м	1 т	23,76	В качестве прогонов выступает швеллер с размерами 250×125×6 по ГОСТ 8278-82*, вес - 22,5 кг/п. м., длина 6м. N=176 шт. Общая масса $0,0225 \cdot 6 \cdot 176 = 23,76 \text{ т}$
20	Монтаж профлиста покрытия складской части здания (нижний слой)	100 м ²	29,24	$\frac{30}{2 \cos(10)} = 15,23 \text{ м}$ $S = (15,23 \cdot 24 \cdot 2) + (15,23 \cdot 72 \cdot 2) = 2924 \text{ м}^2$
21	Кладка наружных стен из кирпича в офисной части здания $\delta = 0,38 \text{ м}$	1 м ³	300,48	$V = (77,4 \cdot 0,38 \cdot 11,395) - ((1,8 \cdot 2,1 \cdot 9) + (1,8 \cdot 1,8 \cdot 5) + (1,5 \cdot 1,2 \cdot 3) + (1,8 \cdot 1,2 \cdot 11) + (1,8 \cdot 0,6 \cdot 4)) \cdot 0,38 - ((2,4 \cdot 1 \cdot 2) + (2,1 \cdot 1,3 \cdot 1)) \cdot 0,38 = 300,48 \text{ м}^3$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

	1	2	3	4
22	Устройство кирпичных перегородок в офисной части здания	100 м ²	4,569	$S = 167,92 \cdot 3 - (2,4 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 15 + 2,1 \cdot 0,7 \cdot 11) = 456,84 \text{ м}^2$
23	Кладка внутренних капитальных стен из кирпича в офисной части здания $\delta=0,38 \text{ м}$	1 м ³	33,74	$V = (8,75 \cdot 12 + 2,9 \cdot 2) - (2,1 \cdot 0,7 \cdot 5 + 2,1 \cdot 1,3 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 6) = 110,2 - 21,42 = 88,78 \text{ м}^2 \cdot 0,38 = 33,74 \text{ м}^3$
24	Укладка перемычек	100 шт	1,98	Спецификация перемычек см. Лист 4 АПР.
25	Укладка плит перекрытия и покрытия	100 шт.	0,92	Плиты 1ПК60.12-6; 1ПК72.12-6; 1ПК66.12-6; 1ПК27.12-6 $V=92 \text{ шт}$
26	Установка стеновых наружных сэндвич - панелей	100 м ²	16,79	$S = 9,675 \cdot 204 - 236,16 - (1,1 \cdot 2,1 \cdot 3) - (3 \cdot 3 \cdot 3) - (4 \cdot 4,5 \cdot 1) - (2 \cdot 3 \cdot 1) = 1679,61 \text{ м}^2$
27	Устройство и монтаж лестниц	100 шт.	0,08	Сборная железобетонная лестница из маршей 1ЛМ 30.12.15-5-к и площадок 2ЛП 25.12-5-к по ГОСТ 9818-2015 ширина марша 1,2 м. 4 марша и 4 площадки.
IV.Кровля				
28	Устройство пароизоляции кровли	100 м ²	61,07	Покрытие кровли предусмотрено из профилированных оцинкованных листов, расположенных в два слоя с утеплителем ISOVER-КТ-40-ТВИН-50 по металлическим прогонам толщиной 450 мм. $\frac{30}{2 \cos(10)} = 15,23 \text{ м}$ $S = 2((15,23 \cdot 24 \cdot 2) + (15,23 \cdot 72 \cdot 2)) + (29,7 \cdot 8,75) = 6107 \text{ м}^2$
29	Утепление кровли керамзитом офисной части здания	100 м ²	2,59	$S = 29,7 \cdot 8,75 = 259,8 \text{ м}^2$
30	Утепление кровли плитами из минеральной ваты складской и офисной части здания	100 м ²	31,83	$S = (15,23 \cdot 24 \cdot 2) + (15,23 \cdot 72 \cdot 2) + (29,7 \cdot 8,75) = 3183,1 \text{ м}^2$
31	Устройство стяжки кровли 30 мм офисной части здания	100 м ²	2,59	$S = 29,7 \cdot 8,75 = 259,8 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

	1	2	3	4
32	Устройство гидроизоляции кровли в 2 слоя офисной части здания	100 м ²	2,59	$S = 29,7 \cdot 8,75 = 259,8\text{м}^2$
V. Полы				
<i>в складской части здания:</i>				
Тип 1(складская часть здания), F=2742 м ²				
33	Уплотнение грунта щебнем	100 м ²	27,42	Грунтовое основание, уплотненное щебнем $\delta = 60$ мм
	Устройство подстилающих слоев бетонных	1 м ³	274,2	Подстилающий слой – бетон В7,5 $\delta = 100$ мм
	Устройство гидроизоляции оклеечной материалами на резино-битумной мастике	100 м ²	27,42	2 слоя битумной мастики
	Устройство монолитной плиты	1 м ³	411,42	Монолитная армированная ж/б плита из бетона В25 $\delta = 150$ мм
	Устройство бетонного покрытия пола	100 м ²	27,42	Покрытие - бетон класса В25, с уплотнителем “Неодур НЕ65/3” (Коробур) (с защитным покрытием лаком-герметиком КОРОПОХ) $\delta = 50$ мм
<i>Офисная часть здания</i>				
Тип 2(1, 2, 3 этаж) F=347,92 м ²				
34	Уплотнение грунта щебнем	100 м ²	0,792	Грунт основания, уплотненный щебнем $\delta = 60$ мм(1 этаж 79,35 м ²)
	Устройство подстилающих слоев бетонных	1 м ³	6,33	Подстилающий слой– бетон В7,5 $\delta = 80$ мм(1 этаж 79,35 м ²)
	Устройство стяжек из керамзитобетона	100 м ²	3,48	Теплоизоляционный слой – керамзитобетон класса В3.5 $\delta = 40$ мм(1-3 этажи: 347,92 м ²)
	Устройство стяжек цементных толщиной 20 мм	100 м ²	3,48	Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 $\delta = 20$ мм(1-3 этажи: 347,92 м ²)
	Устройство покрытий из линолеума	100 м ²	3,48	Покрытие – линолеум $\delta = 8$ мм(1-3 этажи: 347,92 м ²)

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

	1	2	3	4
Тип 3 (1, 2, 3 этаж) F=29,83 м ²				
35	Уплотнение грунта щебнем	100 м ²	0,217	Грунт основания, уплотненный щебнем δ =60 мм(1 этаж 21,77 м ²)
	Устройство подстилающих слоев бетонных	1 м ³	0,653	Подстилающий слой - бетон В7,5 δ =30 мм(1 этаж 21,77 м ²)
	Устройство стяжек из керамзитобетона	100 м ²	0,298	Теплоизоляционный слой – керамзитобетон кл. В3.5 δ =40 мм(1-3 этажи: 29,83 м ²)
	Устройство гидроизоляции оклеечной материалами на резино-битумной мастике	100 м ²	0,298	2 слоя битумной мастики(1-3 этажи: 29,83 м ²)
	Устройство стяжек цементных толщиной 20 мм	100 м ²	0,298	Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 δ =20 мм(1-3 этажи: 29,83 м ²)
	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамических	100 м ²	0,298	Покрытие – керамическая плитка δ =20 мм (1-3 этажи: 29,83 м ²)
Тип 4 (1,2,3 этаж) F=173,7 м ²				
36	Уплотнение грунта щебнем	100 м ²	0,7935	Грунт основания, уплотненный щебнем δ =60 мм(1 этаж 79,35 м ²)
	Устройство подстилающих слоев бетонных	1 м ³	5,55	Подстилающий слой - бетон В7,5 δ =70 мм(1 этаж 21,77 м ²)
	Устройство стяжек из керамзитобетона	100 м ²	1,73	Теплоизоляционный слой – керамзитобетон кл.В3.5 δ =40 мм(1-3 этажи: 173,7 м ²)
	Устройство стяжек цементных	100 м ²	1,73	Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 δ =20 мм(1-3 этажи: 173,7 м ²)
	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамогранитных	100 м ²	1,73	Покрытие – керамогранитная плитка δ =20 мм(1-3 этажи: 173,7 м ²)
Тип 5 (1,3 этаж) F=70,26 м ²				
37	Уплотнение грунта щебнем	100 м ²	0,228	Грунт основания, уплотненный щебнем δ =60 мм(1 этаж 22,86 м ²)
	Устройство подстилающих слоев бетонных	1 м ³	1,37	Подстилающий слой - бетон В7,5 δ =60 мм(1 этаж 22,86 м ²)
	Устройство стяжек из керамзитобетона	100 м ²	0,702	Теплоизоляционный слой – керамзитобетон кл.В3.5 δ =40 мм(1,3 этажи: 70,26 м ²)

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

	1	2	3	4
	Устройство стяжек цементных	100 м ²	0,702	Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 $\delta=20$ мм(1,3 этажи: 70,26 м ²)
	Устройство бетонного покрытия пола	100 м ²	0,702	Покрытие - бетон класса В25, с уплотнителем "Неодур НЕ65/3" (Кордур) (с защитным покрытием лаком-герметиком КОРОРОХ) $\delta=50$ мм(1,3 этажи: 70,26 м ²)
Тип 6 (1 этаж) F=6,02 м ²				
38	Уплотнение грунта щебнем	100 м ²	0,06	Грунт основания, уплотненный щебнем $\delta=60$ мм(1 этаж 6,02 м ²)
	Устройство подстилающих слоев бетонных	1 м ³	0,361	Подстилающий слой - бетон В7,5 $\delta=60$ мм(1 этаж 6,02 м ²)
	Устройство стяжек из керамзитобетона	100 м ²	0,06	Теплоизоляционный слой – керамзитобетон кл. В3.5 $\delta=40$ мм(1этаж: 6,02 м ²)
	Устройство стяжек цементных	100 м ²	0,06	Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 $\delta=20$ мм(1 этаж: 6,02 м ²)
	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамических	100 м ²	0,06	Покрытие – керамическая плитка $\delta=20$ мм (1-3 этажи: 6,02 м ²)
VI.Окна и двери				
39	Устройство пластиковых стеклопакетов в офисной части здания	100 м ²	0,84	ОК-1 ОП В2 1800-2100N=9 шт. $S_{ок1}=1,8 \cdot 2,1 \cdot 9=34,02$ м ² ОК-2 ОП В2 1800-1800N=5 шт. $S_{ок2}=1,8 \cdot 1,8 \cdot 5=16,2$ м ² ОК-3 ОП В2 1500-1200N=3 шт. $S_{ок3}=1,5 \cdot 1,2 \cdot 3=5,4$ м ² ОК-4 ОП В2 1800-1200N=11 шт. $S_{ок4}=1,8 \cdot 1,2 \cdot 11=23,76$ м ² ОК-5 ОП В2 1800-600N=4 шт. $S_{ок5}=1,8 \cdot 0,6 \cdot 4=4,32$ м ² $S_{ок}=34,2+16,2+5,4+23,76+4,32=83,88$ м ²
40	Устройство пластиковых стеклопакетов в складской части здания	100 м ²	2,36	ОК-6 ОА СПД 1190-1190-82N=164 шт. $S_{ок6}=1,2 \cdot 1,2 \cdot 164=236,16$ м ²
41	Устройство дверных проемов в офисной части здания	100 м ²	0,87	1 ДСН А ОП ПРГ Н П2лсN=2 шт. $S_1=2,4 \cdot 1 \cdot 2=4,8$ м ² 2 ДСУЗ А ОП ПРГ Н П2лсN=2 шт. $S_2=2,4 \cdot 1 \cdot 2=4,8$ м ² 3 ДВ Рп 24×10 О ПО В2 Мд3N=2 шт. $S_3=2,4 \cdot 1 \cdot 2=4,8$ м ²

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

	1	2	3	4
				4 ДВ Рл 24×10 О ПО В2 Мд3N=5 шт. $S_4=2,4 \cdot 1 \cdot 5=12 \text{ м}^2$ 5 ДВ Рп 21×9 Г Пр Мд3N=8 шт. $S_5=2,4 \cdot 0,9 \cdot 8=17,28 \text{ м}^2$ 6 ДВ Рл 21×9 Г Пр Мд3N=6 шт. $S_6=2,4 \cdot 0,9 \cdot 6=12,96 \text{ м}^2$ 7 ДВ Рп 21×7 Г Пр Мд3N=8 шт. $S_7=2,4 \cdot 0,7 \cdot 8=13,44 \text{ м}^2$ 8 ДВ Рл 21×7 Г Пр Мд3N=4 шт. $S_8=2,4 \cdot 0,7 \cdot 4=6,72 \text{ м}^2$ 9 ДМ-Пульс -01/30(2100-900)г.п.N=1 шт. $S_9=2,1 \cdot 0,9 \cdot 1=1,89 \text{ м}^2$ 10 ДМ-Пульс -01/30(2100-900)г.п.лN=2шт. $S_{10}=2,1 \cdot 0,9 \cdot 2=3,78 \text{ м}^2$ 11 ДМ-01/30(E130)г.п.N=1шт. $S_{11}=2,1 \cdot 1,1 \cdot 1=2,31 \text{ м}^2$ 12 Дг21-13 N=1шт. $S_{12}=2,1 \cdot 1,3 \cdot 1=2,73 \text{ м}^2$ $S=4,8+4,8+12+17,28+12,96+13,44+6,72+1,89+3,78+2,31+2,73=82,71 \text{ м}^2$
42	Устройство дверных проемов в складской части здания	100 м ²	0,0462	11 ДМ-01/30(E130)г.п.N=2 шт. $S_{11}=2,1 \cdot 1,1 \cdot 2=4,62 \text{ м}^2$
43	Устройство ворот в складской части здания	100 м ²	0,51	13 Ворота подъемно-секционные с калиткой 4000×4500N=1шт. $S_{13}=4 \cdot 4,5 \cdot 1=18 \text{ м}^2$ 14 Ворота подъемные 3000×3000N=3шт. $S_{14}=3 \cdot 3 \cdot 3=27 \text{ м}^2$ 15 Ворота подъемные 2000×3000N=1шт. $S_{15}=2 \cdot 3 \cdot 1=6 \text{ м}^2$ $S=18+27+6=51 \text{ м}^2$
VII. Отделочные работы				
44	Оштукатуривание внутренних стен и перегородок	100 м ²	15,18	$S=((77,4 \cdot 11,395)-$ $(1,8 \cdot 2,1 \cdot 9)+(1,8 \cdot 1,8 \cdot 5)+(1,5 \cdot 1,2 \cdot 3)+(1,8 \cdot 1,2 \cdot 11)+(1,8 \cdot 0,6 \cdot 4)+(2,4 \cdot 1 \cdot 2) +$ $(2,1 \cdot 1,3 \cdot 1)) + ((8,75 \cdot 12 + 2,9 \cdot 2) - (2,1 \cdot 0,7 \cdot 5 + 2,1 \cdot 1,3 + 2,1 \cdot$ $0,9 \cdot 6)) + (167,92 \cdot 3 - (2,4+2,1 \cdot 0,9 \cdot 15+2,1 \cdot 0,7 \cdot 11))+213,5-(15 \cdot 2,1 \cdot 1,0) =$ $790,74 + 88,78 + 456,84 + 182,0 = 1518 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

	1	2	3	4
45	Покраска внутренних стен и перегородок водоэмульсионным составом	100 м ²	13,36	$S = 790,74 + 88,78 + 456,84 = 1336,36 \text{ м}^2$
46	Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	1,82	$S = 213,5 - (15 \cdot 2,1 \cdot 1,0) = 182,0 \text{ м}^2$
47	Окраска потолков водоэмульсионной краской	100 м ²	6,27	$S = S_{\text{пом1 эт}} + S_{\text{пом2 эт}} + S_{\text{пом3 эт}} = 209,18 + 207,45 + 211,1 = 627,7 \text{ м}^2$
48	Оштукатуривание цементно-песчаной декоративной штукатуркой наружных стен	100 м ²	7,9	$S = (77,4 \cdot 11,395) - ((1,8 \cdot 2,1 \cdot 9) + (1,8 \cdot 1,8 \cdot 5) + (1,5 \cdot 1,2 \cdot 3) + (1,8 \cdot 1,2 \cdot 11) + (1,8 \cdot 0,6 \cdot 4)) - ((2,4 \cdot 1 \cdot 2) + (2,1 \cdot 1,3 \cdot 1)) \cdot 0,38 = 790,74 \text{ м}^2$
VIII. Благоустройство территории				
49	Устройство покрытий тротуаров из литой асфальтобетонной смеси	100 м ²	116,2	$S_{\text{тр}} = 11620 \text{ м}^2$ (см. генплан)
50	Подготовка почвы для устройства партерного и обыкновенного газона без внесения растительной земли: вручную	100 м ²	35,97	$S = 3597 \text{ м}^2$ (см. генплан)
51	Посев газонов партерных	100 м ²	35,97	$S_{\text{г}} = 3597 \text{ м}^2$ (см. генплан)
52	Посадка многолетних цветников	100 м ²	1,88	$S_{\text{цв}} = 188 \text{ м}^2$ (см. генплан)
53	Посадка деревьев и кустарников	10 шт.	70,3	$N = 703 \text{ шт.}$ (см. генплан)

Продолжение приложения Г

Таблица Г.2 – Необходимое количество строительных сооружений, изделиях, материалов, работ

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции и материалы			
	Наименование работ	ед. изм.	Количество	Наименование элемента	Ед. изм.	Расход	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Устройство бетонной подготовки	м ³	16,7	Бетон В7,5	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{16,7}{41,75}$
2	Устройство песчаного основания	м ³	23,22	Песок	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,0}$	$\frac{23,22}{46,44}$
3	Укладка плит ленточных фундаментов	шт	42	ФЛ 20.24-2; ФЛ 24.24-2. ФЛ 14.24-2; ФЛ 14.12-2; ФЛ 20.8-2	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{3,0}$	$\frac{42}{136}$
4	Укладка блоков ленточных фундаментов	шт	160	ФБС 24.4.4; ФБС 12.4.6; ФБС 9.4.6	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{160}{240}$
5	Укладка фундаментных балок	шт	34	ЗБФ51-1; ЗБФ45-1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,7}$	$\frac{34}{91,8}$
6	Устройство монолитных фундаментов столбчатого типа	м ³	317	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{317}{792,5}$
				Арматура А400	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,046}$	$\frac{317}{14,582}$
7	Устройство гидроизоляции фундамента оклеечной в 1 слой	м ²	940	Техноэласт ЭПП	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{940}{5,64}$
8	Устройство стальных колонн	т	32,42	К1 двут. 35Ш2(L=12.0 м) К2 двут. 45Ш1 (L=12.0 м)	т	32,42	32,42
9	Монтаж связей и распорок	т	3,38	Уголок 7х100 (L=10.1 м)	т	3,38	3,38
10	Монтаж фахверка	т	8,01	Кф1 двут. 20Ш2 (L=12 м)	т	8,01	8,01
11	Монтаж стропильных ферм	т	42,37	Стальная ферма (L=30 м, h _{max} =2,7 м, h _{min} =1.2 м)	т	42,37	42,37

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
12	Монтаж прогонов покрытия	т	23,76	Стальные прогоны (швеллер 25 L=6.0 м)	т	23,76	23,76
13	Монтаж профлиста покрытия	м ²	6107	Профлист	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0087}$	$\frac{6107}{53,13}$
14	Устройство сэндвич-панелей	м ²	1679	Сэндвич-панели Velpanelb=1,2 м, h=9.1...1,15 м	м ²	1679	1679
15	Кладка кирпичных стен	м ³	334,22	Кирпич (на 1м ³ кладки 400 шт кирпича)	1000 шт/т	$\frac{1}{3,5}$	$\frac{133,68}{467,9}$
				Раствор (на 1м ³ кладки 0,3 м ³ раствора)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{100,26}{180,48}$
16	Кладка перегородок (на 1м ² перегородок 50 шт кирпича и 0,023 м ³ раствора)	м ²	456,9	Кирпич (на 1м ³ кладки 400 шт кирпича)	1000 шт/т	$\frac{1}{3,5}$	$\frac{22,845}{79,96}$
				Раствор (на 1м ³ кладки 0,3 м ³ раствора)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{10,51}{18,91}$
17	Укладка сборных железобетонных перемычек	шт.	198	Перемычки 3ПБ16, 2ПБ16, 2ПБ25, 2ПБ22, 2ПБ10, 3ПБ27, 3ПБ21. 2ПБ19, 1ПБ10, 2ПБ13, 1ПБ13	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{5,97}{14,915}$
18	Монтаж плит перекрытия	шт	92	Плиты перекрытий 1ПК60.12, 1ПК72.12, 1ПК66.12, 1ПК27.12	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,389}$	$\frac{149,16}{221,67}$
19	Монтаж лестничных маршей	шт	4	Лестничные марши 1ЛМ 30.12.15	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,7}$	$\frac{4}{6,8}$
20	Лестничные площадки	шт	4	Лестничные площадки 2ЛП 25.12	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,16}$	$\frac{4}{4,64}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
21	Устройство кровли склада и офисной части	м ²	6167	Пароизоляция	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{6167}{12,334}$
			3183	Минераловатные плиты		$\frac{1}{0,04}$	$\frac{3183}{127,32}$
			259	Рулонные кровельные материалы (2слоя)		$\frac{1}{0,006}$	$\frac{518}{3,108}$
			259	Керамзит толщ. 200 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{51,8}{25,9}$
			259	Раствор готовый для стяжки 30 мм		$\frac{1}{1,8}$	$\frac{7,77}{13,98}$
22	Оконные блоки	м ²	320	Оконные блоки по проекту (табл.2.1)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1,0}{0,04}$	$\frac{320}{12,8}$
23	Оштукатуривание наружных стен t=20 мм	1 м ²	790	Раствор готовый отделочный	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{15,8}{28,44}$
24	Окраска потолков и стен	м ²	1963	Водоэмульсионная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00063}$	$\frac{1963}{1,24}$
25	Облицовка стен плиткой	м ²	182	Плитка керамическая глазурованная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0153}$	$\frac{182}{2,78}$
				Раствор	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{0,6825}{1,22}$
26	Уплотнение грунта щебнем под полы	м ²	2952	Щебень	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{150,55}{210,77}$
27	Устройство подстилающего слоя бетонного	м ³	288,56	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{288,56}{721,4}$
28	Устройство керамзитобетонной стяжки t=40 мм	м ²	634	Керамзитобетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{25,36}{30,43}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
31	Гидроизоляция пола	м ²	2772	Рулонные гидро- изоляционные материалы (2слоя)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{5544}{33,26}$
32	Устройство железобетонного пола склада	м ³	411,43	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{411,43}{1028,58}$
33	Устройство бетонного покрытия пола т=50 мм	м ²	2813	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{140,65}{351,62}$
34	Устройство стяжки пола т=20 мм	м ²	627,3	Раствор готовый	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{12,546}{22,58}$
35	Устройство полов плитки	м ²	173	Плитка керамо- гранитная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,024}$	$\frac{173}{4,152}$
				Раствор	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{3,46}{6,228}$
36	Устройство полов из плитки	м ²	35,85	Плитка керами- ческая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{35,85}{0,574}$
				Раствор	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{0,715}{1,287}$
37	Устройство полов из линолеума	м ²	348	Линолеум	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,031}$	$\frac{348}{10,79}$

Продолжение приложения Г

Таблица Г.4 – Ведомость затрат труда и машинного времени

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоёмкость			Профессиональный, квалифицированный состав звена рекомендуемый ЕНиР
				чел-час.	маш-час.	Объём работ	чел-дни	маш-смены	
	1	2	3	4	5	6	7	8	11
1	Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью: 79 кВт (108 л.с.), группа грунтов 1	1000 м ³	ГЭСН 01-01-030-05	6,05	6,05	8,06	6,09	6,09	Машинист, 6 р. - 1 чел.
2	Планировка площадей бульдозерами мощностью 79 кВт (108 л.с.) со срезкой	1000 м ²	ГЭСН 01-01-036-01	0,25	0,25	8,06	0,25	0,25	Машинист, 6 р. - 1 чел.
3	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью: 0,5 (0,5-0,63) м ³ , группа грунтов 1	1000 м ³	ГЭСН 01-01-013-13	12,3	35,73	0,457	0,70	2,04	Машинист, 6 р. - 1 чел.
4	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью: 0,5 (0,5-0,63) м ³ , группа грунтов 1	1000 м ³	ГЭСН 01-01-033-13	10,75	23,36	2,46	3,3	7,18	Машинист, 6 р. - 1 чел.
5	Уплотнение грунта вибрационными катками 2,2 т на первый проход по одному следу при толщине слоя: 30 см	1000 м ³	ГЭСН 01-02-003-02	12,3	12,3	0,109	0,17	0,17	Машинист 6 р. - 1 чел.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

	1	2	3	4	5	6	7	8	11
6	Доработка грунта вручную глубиной до 2м	100 м ³	ГЭСН 01-02-057-01	118	0,00	12,79	188,65	0,00	Землекоп 4 р. -2 чел, 2р-2 чел.
7	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 79 кВт (108л.с.), группа грунтов 1	1000 м ³	ГЭСН 01-01-033-01	6,91	6,91	2,46	2,12	2,12	Землекоп 2 р. -1 чел, 1 р. – 1 чел
8	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-01	180	18	0,167	3,75	0,37	Бетонщик 4 р.-1 чел; 2р.- 1 чел.
9	Устройство песчаного основания под фундаменты	1 м ³	ГЭСН 08-01-002-01	2,3	0,29	23,22	6,67	0,24	Бетонщик 4 р.-1 чел; 2р.- 1 чел.
10	Укладка блоков ленточных фундаментов при глубине котлована до 4 м, масса конструкций: до 1,5 т	100 шт.	ГЭСН 07-01-001-02	91,58	31,26	1,6	18,32	6,25	Монтажник 4 р. -2чел, 2 р. – 3 чел, Машинист бр.-1
11	Укладка плит ленточных фундаментов при глубине котлована до 4 м, масса конструкций: до 3,5 т	100 шт.	ГЭСН 07-01-001-03	134,13	43,81	0,24	4,02	1,31	Монтажник 4 р. -2 чел, 2 р. – 3 чел, Машинист бр.-1
12	Укладка плит ленточных фундаментов при глубине котлована до 4 м, масса конструкций: более 3,5 т	100 шт.	ГЭСН 07-01-001-04	186,4	50,38	0,18	4,2	1,13	Монтажник 4 р. -2 чел, 2 р. – 3 чел, Машинист бр.-1
13	Укладка фундаментных балок	100 шт	ГЭСН 07-01-001-15	449,19	32,94	0,34	19,09	1,40	Монтажник 4 р. -2 чел, 2 р. – 3 чел, Машинист бр.-1
14	Устройство монолитных фундаментов-столбчатого типа	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-10	481,68	66,46	3,17	190,87	26,33	Бетонщик 4 р. -1 чел, 2 р. – 1 чел, Плотник 4р.-1 чел, 2р.-2 чел, Арматурщик 4р-1 чел, 2р-1 чел.
15	Гидроизоляция фундаментов горизонтальная оклеечная в 1 слой	100 м ²	ГЭСН 08-01-003-02	14,85	2,34	9,4	17,45	2,75	Изолировщик 4 р. -3 чел, 2 р. – 3 чел

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

	1	2	3	4	5	6	7	8	11
16	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой: до 25 м составного сечения массой до 5,0 т	1 т	ГЭСН 09-03-002-05	11,42	2,11	32,42	46,28	8,5	Монтажники конструкций 6 р. -1 чел, 4р. – 3чел, 2 р. – 3 чел Машинист крана бр. -1 чел
17	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м	1 т	ГЭСН 09-03-014-01	63,28	3,82	3,38	26,74	1,61	Монтажники конструкций 6 р. -1 чел, 4р. – 3чел, 2 р. – 3 чел Машинист крана бр. -1 чел
18	Монтаж фахверка	1 т	ГЭСН 09-04-006-01	28,34	2,91	8,01	28,37	2,91	Монтажники конструкций 6 р. -1 чел, 4р. – 3чел, 2 р. – 3 чел Машинист крана бр. -1 чел
19	Монтаж стропильных и подстропильных ферм на высоте до 25 м пролетом: до 24 м массой до 3,0 т	1 т	ГЭСН 09-03-012-01	25,53	4,21	42,37	135,2	22,29	Монтажники конструкций 6 р. -1 чел, 4р. – 3чел, 2 р. – 3 чел. Машинист крана бр. -1 чел
20	Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания: до 25 м	1 т	ГЭСН 09-03-015-01	15,79	1,56	23,76	46,89	4,6	Монтажники конструкций 6 р. -1 чел, 4р. – 3чел, 2 р. – 3 чел Машинист крана бр. -1 чел
21	Монтаж профлиста покрытия в складской части	100 м ²	ГЭСН 09-04-002-01	34,63	5,65	29,24	126,57	20,65	Монтажники конструкций 6 р. -1 чел, 4р. – 3чел, 2 р. – 3 чел Машинист крана бр. -1 чел
22	Кладка стен кирпичных наружных: простых при высоте этажа до 4 м, толщ.0,38м в офисной части здания	1 м ³	ГЭСН 08-02-001-01	5,4	0,4	300,48	202,8	15,02	Каменщик бр. -1 чел, 4р-2 чел., 2р-2 чел, Машинист бр.-1 чел

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

	1	2	3	4	5	6	7	8	11
23	Кладка стен кирпичных внутренних: при высоте этажа до 4 м толщ.0,38м в офисной части здания	1 м ³	ГЭСН 08-02-001-07	5,21	0,4	33,74	21,97	1,68	Каменщик бр. -1 чел, 4р-2 чел., 2р-2 чел, Машинист бр.-1 чел
24	Кладка перегородок из кирпича: армированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м в офисной части	100 м ²	ГЭСН 08-02-002-03	170,17	4,11	4,569	97,18	2,35	Каменщик бр. -1 чел, 4р-2 чел., 2р-2 чел, Машинист бр.-1 чел
25	Укладка перемычек	100 шт.	ГЭСН07-05-007-10	23,88	9,08	1,98	5,91	2,25	Каменщик 4р. -1 чел, 2р-1 чел
26	Укладка плит перекрытий и покрытий площадью: более 5 м ² при наибольшей массе монтажных элементов до 5 т в офисной части здания	100 шт.	ГЭСН 07-01-006-06	223,11	31,98	0,92	25,65	3,67	Каменщик бр. -1 чел, 4р-2 чел., 2р-2 чел, Машинист бр.-1 чел
27	Устройство наружных стеновых сэндвич панелей	100 м ²	ГЭСН 09-04-006-04	170,24	34,58	16,79	357,29	72,57	Монтажники конструкций б р. -1 чел, 4р. – 3чел, 2 р. – 3 чел Машинист крана бр. -1 чел
28	Установка лестничных маршей	100 шт.	ГЭСН 07-01-047-03	343,48	82,25	0,04	1,72	0,4	Каменщик бр. -1 чел, 4р-2 чел., 2р-2 чел, Машинист бр.-1 чел
29	Установка лестничных площадок	100 шт.	ГЭСН 07-01-047-01	208,25	54,55	0,04	1,04	0,27	Каменщик бр. -1 чел, 4р-2 чел., 2р-2 чел, Машинист бр.-1 чел
30	Устройство пароизоляции кровли	100 м ²	ГЭСН 12-01-015-03	7,15	0,62	61,67	55,12	4,78	Изолировщик 4р-4 чел., 2р-4 чел.
31	Утепление кровли керамзитом в офисной части здания	100 м ²	ГЭСН 12-01-014-02	2,71	0,34	2,59	0,88	0,11	Изолировщик 4р-4 чел., 2р-4 чел.
32	Утепление кровли плитами из минеральной ваты	100 м ²	ГЭСН 12-01-013-03	41,13	2,67	31,83	163,65	10,62	Изолировщик 4р-4 чел., 2р-4 чел.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

	1	2	3	4	5	6	7	8	11
33	Устройство стяжки кровли 30 мм в офисной части здания	100 м ²	ГЭСН 12-01-017-01+15*(12-01-017-02)	41,69	4,68	2,59	13,50	1,52	Изолировщик 4р-4 чел., 2р-4 чел.
34	Устройство гидроизоляции кровли в два слоя	100 м ²	ГЭСН 12-01-002-09	14,65	0,29	2,59	4,74	0,09	Изолировщик 4р-4 чел., 2р-4 чел.
35	Устройство покрытия кровли из профлиста в складской и офисной части здания.	100 м ²	ГЭСН 09-04-002-01	34,63	5,65	31,83	137,78	22,48	Изолировщик 4р-4 чел., 2р-4 чел.
36	Уплотнение грунта щебнем под полы склада и офисной части	100 м ²	ГЭСН 11-01-001-02	7,69	0,88	29,52	28,38	3,25	Бетонщик 4р. -5 чел 2р. -5 чел
37	Устройство подстилающих слоев бетонных под полы склада и офисной части	1 м ³	ГЭСН 11-01-002-09	3,66	0,48	288,56	132,02	17,31	Бетонщик 4р. -5 чел 2р. -5 чел
38	Устройство стяжек из керамзитобетона 40 мм офисной части 1-3 эт.	100 м ²	ГЭСН 11-01-011-05+6*(11-01-011-06)	37,90	22,66	6,34	30,02	17,95	Бетонщик 4р. -2 чел 2р. -2 чел
39	Устройство гидроизоляции полов в 2 слоя склада и санузлов	100 м ²	ГЭСН 11-01-004-03+11-01-004-04	50,94	13,0	27,72	176,55	45,06	Изолировщик 4р. -5 чел 2р. -5 чел
40	Устройство железобетонного пола склада	1 м ³	ГЭСН 11-01-002-09	3,66	0,48	411,43	188,23	24,69	Бетонщик 4р. -5 чел 2р. -5 чел
41	Устройство бетонного покрытия пола склада 50 мм	100 м ²	ГЭСН 11-01-015-01+4*(11-01-015-02)	64,28	9,6	28,13	266,02	33,76	Бетонщик 4р. -5 чел 2р. -5 чел
42	Устройство стяжек цементных толщиной 20 мм офисной части	100 м ²	ГЭСН 11-01-011-01	24,60	9,09	6,273	19,29	7,13	Бетонщик 4р. -2 чел 2р. -2 чел
43	Устройство покрытий из керамогранита офисной части	100 м ²	ГЭСН 11-01-047-02	236,65	1,73	1,730	51,18	0,37	Облицовщик-плиточник 6 р. -2 чел; 4 р. -2 чел

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

	1	2	3	4	5	6	7	8	11
44	Устройство полов из керамических плиток офисной части	100 м ²	ГЭСН 11-01-027-03	108,94	2,94	0,3585	4,88	0,13	Облицовщик-плиточник 6 р. -2 чел; 4 р. -2 чел
45	Устройство покрытий из линолеума насухо офисной части	100 м ²	ГЭСН 11-01-036-03	18,02	0,82	3,48	7,84	0,36	Облицовщик синтетическими материалами 6 р. -2 чел 4 р. -2 чел
46	Установка оконных блоков из ПВХ до 2м ²	100 м ²	ГЭСН 10-01-034-03	216,08	1,76	3,2	86,43	0,7	Плотник 4р- 3 чел, 3 р-3 чел.
47	Установка дверных блоков из ПВХ в наружных и внутренних проемах	100м ²	ГЭСН 10-01-047-03	220,04	1,66	0,92	25,3	0,19	Плотник 4р- 3 чел, 3 р-3 чел.
48	Устройство ворот в складской части здания	100 м ²	ГЭСН 10-01-046-01	228,66	9,13	0,51	14,57	0,58	Плотник 4р- 3 чел, 3 р-3 чел.
49	Оштукатуривание внутренних стен и перегородок	100 м ²	ГЭСН 15-02-016-01	75,4	6,07	15,18	143,07	11,52	Штукатур 6 р. -2 чел, 4 р. - 3 чел; 2 р. -3 чел
50	Окраска потолков водоэмульсионным составом	100 м ²	ГЭСН 15-04-005-06	26,11	0,11	6,27	20,3	0,09	Маляр 6р-2 чел., 4р-3 чел, 2р-3 чел
51	Покраска внутренних стен и перегородок	100м ²	ГЭСН 15-04-007-03	32,73	0,01	13,36	54,66	0,02	Маляр 6р-2 чел., 4р-3 чел, 2р-3 чел
52	Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	ГЭСН 15-01-020-11	181,38	1,65	1,82	41,26	0,38	Облицовщик 6р-2, 4р-3, 2р-3
53	Оштукатуривание цементно-песчаной декоративной штукатуркой наружных стен	100 м ²	ГЭСН 15-02-005-01	168,66	8,28	7,9	166,55	8,18	Штукатур 6 р. -1 чел, 4 р. - 2 чел; 2 р. -1 чел
54	Устройство асфальтобетонных покрытий дорожек и тротуаров однослойных из литой мелкозернистой асфальтобетонной смеси толщиной 3 см	100 м ²	ГЭСН 27-07-001-01	15,12	0,05	116,2	219,62	0,73	Машинист укладчика асфальтобетона 6 разр. – 1 чел, Рабочий дорожного строительства 6 р. – 1 чел., 4 р. – 3чел, 2р-3 чел.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

	1	2	3	4	5	6	7	8	11
55	Подготовка почвы для устройства партерного и обыкновенного газона с внесением растительной земли слоем 15 см: механизированным способом	100 м ²	ГЭСН 47-01-046-03	26,83	0,05	35,97	120,63	0,22	Рабочий селенного строительства 4 р.-4 чел., 2р. -4 чел.
56	Посев газонов партерных, мавританских и обыкновенных вручную	100 м ²	ГЭСН 47-01-046-06	5,99	2,74	35,97	26,93	12,32	Рабочий селенного строительства 4 р.-4 чел., 2р. -4 чел
57	Посадка многолетних цветников	100 м ²	ГЭСН 47-01-050-01	153,91	8,21	1,88	36,17	1,93	Рабочий селенного строительства 4 р.-4 чел., 2р. -4 чел
58	Посадка деревьев и кустарников	10 шт.	ГЭСН 47-01-058-02	10,53	0,00	70,3	90,53	0,00	Рабочий селенного строительства 4 р.-4 чел., 2р. -4 чел
						Всего:	3707,7	443,62	

Продолжение приложения Г

Таблица Г.5 – Ведомость временных зданий

Наименование	Численность персонала	Норма площади, м ²	Расчетная площадь S _р , м ²	Принимаемая площадь S _ф , м ²	Размеры здания, м	Кол-во зданий, шт.	Характеристики здания
1	2	3	4	5	6	7	8
«Прорабская»	4	3	12	18	6.7x3.0x3.0	1	31315
Гардеробная с сушилкой	44	1	44	54	6.7x3.0x3.0	3	31315
Диспетчерская	2	4	8	24	8,7x2,9x2,5	1	ПДП-3-800000
Проходная	2 выезда	6	12	12	3.0x2,0	2	инд. пр.
Душевая	0,8*44=36	0.43	15.48	24	9x3.0x3.0	1	ГОССД-6
Кабинет по охране труда	44	0.02	0.88	18	6.7x3.0x3.0	1	31315
Помещения для обогрева рабочих	0.5*34=17	0.75	12.75	15	3.8x2.2x2.5	2	ЛВ-16
Помещение для приема пищи	0.3*44=14	1	14	24	9x3.0x3.0	1	ГОСС-С-20
Туалет	44	0.07	3.08	24	9x3.0x3.0	1	ГОСС Т-6
Медпункт» [17]	44	0.05	2.2	24	9x3.0x3.0	1	ГОСС МП

Продолжение приложения Г

Таблица Г.6 – Расчёт площади складов строительных материалов и конструкций

№	«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Ед. изм.	«Потребность в ресурсах»		«Запасы материалов»		«Площадь склада»			«Размер склада и способ хранения»
				Общая	Суточная	Кол-во дней	Q _{зап} , КОЛ-ВО	Норматив на 1м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Открытые склады											
1	Арматура	16	т	14.582	0.91	3	3.91	1.2	3.26	3.91	навалом
2	Кирпич	28	100 шт	156.525	5.59	3	23.98	0.4	59.95	74.94	штабель
3	Песок	4	м3	23.22	5.81	3	24.90	2	12.45	14.32	навалом
4	Щебень	4	м3	150.55	37.64	3	161.46	2	80.73	92.84	навалом
5	Керамзит	1	м3	51.8	51.80	1	74.07	2	37.04	42.59	навалом
6	Сборные жб элементы фундаментов	2	м3	54.4	27.20	2	77.79	1.7	45.76	59.49	штабель
7	Фундаментные блоки	4	м3	96	24.00	3	102.96	2.5	41.18	53.54	штабель
8	Фундаментные балки	4	м3	36.72	9.18	3	39.38	1.7	23.17	30.12	штабель
9	Перекрышки жб	4	м3	5.97	1.49	3	6.40	2	3.20	4.16	штабель
10	Лестничные марши и площадки	3	м3	6.48	2.16	3	9.27	2	4.63	6.02	штабель

Продолжение приложения Г

Таблица Г.6 – Расчёт площади складов строительных материалов и конструкций

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11	Стальные конструкции (колонны, связи, прогоны)	19	т	59.56	3.13	3	13.45	1.4	9.61	11.53	штабель
12	Фермы стальные (геом. Объем фермы 7.95 м3) 18 ферм	12	м3	143.1	11.93	3	51.16	0.3	170.53	204.63	штабель
13	Сэндвич-панели	23	м3	167.9	7.30	3	31.32	0.6	52.20	65.24	штабель
14	Плиты жб	3	м3	153.8	51.27	3	219.93	1	219.93	274.92	штабель
Итого:										938.26	
Навесы											
15	Гидроизоляция (15 рул/м2 =150 м ²)	16	м ²	7002	437.63	3	1877.41	150	12.52	16.90	Штабель
Итого:										16.90	
Закрытые склады											
16	Сталь кровельная	17	т	53.13	3.13	3	13.41	6	2.23	2.68	Пачки
17	Блоки оконные	8	м ²	320	40.00	3	171.60	20	8.58	12.01	Штабель
18	Блоки дверные	8	м ²	143	17.88	3	76.68	20	3.83	5.37	Штабель
19	Краска	10	т	1.24	0.12	3	0.53	0.6	0.89	1.06	На стеллажах
20	Плитка керамическая и керамогранитная	21	м ²	390.85	18.61	3	79.85	80	1.00	1.30	Штабель
21	Линолеум	2	м2	348	174.00	2	497.64	90	5.53	7.19	Рулон
22	Штукатурная смесь в мешках	39	т	83.08	2.13	3	9.14	1.3	7.03	8.44	Штабель
23	Утеплитель плитный	11	м ²	3183	289.36	3	1241.37	4	310.34	372.41	Штабель
Итого:										410.46	

Продолжение приложения Г

Таблица Г.7 – Определение суммарного расхода воды в день

№ п/п	Наименование строительного процесса	Удельный расход воды, л	Объем работы, м ³	Общий расход воды, л
1	Устройство железобетонного пола склада	750	34,28	25 714,37
2	Мойка колес автобетоносмесителей	500	5 маш	2500
–	–	–	ИТОГО ($q_n \cdot П_n$):	28 214,37

Таблица Г.8 –Ведомость установленной мощности силовых потребителей

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Количество	Общая установленная мощность, кВт
1	Электропогрузчик кирпича ЭПК - 1000	1	5.6	1	5.6
2	Растворонасос СО -50 АТМ	1	7.5	1	7.5
3	Штукатурная станция "Салют"	1	10	1	10
4	Рубочный станок ВРК	1	3	1	3
5	Гибочный станок ВРК	1	3	1	3
6	Сварочный аппарат СТЕ	1	54	1	54
7	Вибратор глубинный ТСС	1	2.3	2	4.6
8	Различные механизмы	1	5.5	1	5.5
				ИТОГО:	93.2

Таблица Г.9 – Удельный расход электроэнергии на технологические нужды

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Удельный расход, кВт	Объем конструкции	Общий расход, кВт
1	Электропрогрев бетона монолитных фундаментов	1м ³	95	317,0/16дней= =19,81 м ³	1 881,9
				ИТОГО	1 881,9

Продолжение приложения Г

«Таблица Г.10 – Потребная мощность наружного освещения»

«№ п/п	Показатели эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности	Действительная площадь, м ²	Потребная мощность, кВт
1	Площадь территории строительства	1000 м2	3	2	23,254	69,76
2	Открытые склады	1000 м2	1	10	0,939	0,94
4	Проходы и проезды	км	3,5	2	0,641	2,24
5	Прожекторы	шт	2	0,3	21	42
					ИТОГО:	114,94»

«Таблица Г.11 – Потребная мощность внутреннего освещения»

«№ п/п	Показатели эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь, м ²	Потребная мощность, кВт»
1	«Контора прораба	100 м2	1	75	0,18	0,18
2	Гардеробные	100 м2	1	50	0,54	0,54
3	Диспетчерская	100 м2	1	75	0,24	0,24
4	Проходная	100 м2	1	50	0,12	0,12
5	Душевая	100 м2	1	50	0,24	0,24
6	Кабинет по охране труда	100 м2	1	50	0,18	0,18
7	Помещение для обогрева	100 м2	1.5	50	0,15	0,225
8	Помещение для приема пищи	100 м2	1	75	0,24	0,24
9	Туалет	100 м2	0.8	50	0,24	0,192
10	Медпункт	100 м2	1.5	75	0,24	0,36
11	Закрытые склады	1000 м2	1.2	15	0,411	0,493
					ИТОГО:	3.01»

Приложение Д
Локальная смета

Таблица Д.1 – Локальная смета

Составлена в ценах ФСНБ-2001 (ред. 2017 г.) Пересчет в цены Сметная стоимость 754252.80 руб

№ п.п.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч,	
				всего	эксплуатация машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	рабочих машинистов»	
									оплата труда	в т.ч. оплата труда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	«01-01-030-05	Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью: 79 кВт (108 л.с.), группа грунтов 1, 1000 м3	8.06	478.37	<u>478.37</u> 81.68	3856		<u>3856</u> 658	6.05	49
2	01-01-036-02	Планировка площадей бульдозерами мощностью: 79 кВт (108 л.с.), 1000 м2	8.06	19.77	<u>19.77</u> 3.38	159		<u>159</u> 27	0.25	2
3	01-01-013-13	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью: 0.5 (0,5-0,63) м3, группа грунтов 1, 1000 м3	0.457	<u>3494.91</u> 95.94	<u>3395.72</u> 482.36	1597	44	<u>1552</u> 220	<u>12.3</u> 35.73	<u>6</u> 16
4	01-03-002-07	Рыхление и разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом» вместимостью 0,5 м3, группа грунтов: 1 м, 1000 м3	2.46	<u>13115.06</u> 83.85	<u>13031.21</u> 1664.83	32263	206	<u>32057</u> 4095	<u>10.75</u> 123.32	<u>26</u> 303

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	01-02-003-02	«Уплотнение грунта вибрационными катками 2,2 т на первый проход по одному следу при толщине слоя: 30 см, 1000 м3	0.109	<u>988.17</u>	<u>988.17</u> 176.55	108		<u>108</u> 19	13.6	1
6	01-02-057-01	Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, группа грунтов: 1, 100 м3	12.79	<u>920.4</u> 920.4		11772	11772		<u>118</u>	<u>1509</u>
7	01-01-033-04	«Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 79 кВт (108 л.с.), группа грунтов 1, 1000 м3	2.46	<u>276.75</u>	<u>276.75</u> 47.25	681		<u>681</u> 116	3.5	9
		Итого прямые затраты по смете				50436	12022	<u>38413</u> 5135		<u>1541</u> 380
		Итого по смете Стоимость строительных работ»				72960				
		в том числе								
		прямые затраты				50436	12022	<u>38413</u> 5135		<u>1541</u> 380
		накладные расходы				14534				
	МДС81-33.2004 прил.4 п.1.1	Земляные работы, выполняемые механизированным способом 95% от ФОТ=5385»				5116				
	МДС81-33.2004 прил.4 п.1.2	Земляные работы, выполняемые ручным способом 80% от ФОТ=11772				9418				

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		«сметная прибыль				7990				
	Письмо АП-5536/06 прил.1 п.1.1	Земляные работы, выполня- емые механизированным способом 50% от ФОТ=5385				2693				
	Письмо АП- 5536/06 прил.1 п.1.2	Земляные работы, выполня- емые ручным способом 45% от ФОТ=11772				5297				
		Итого по смете				72960				
	01.01.2020	СМР 8.2				598272				
		Проектные и изыскатель- ские работы 3.%				17948				
		Итого				616220				
		Резерв средств на непред- виденные работы и затра- ты 2.%				12324				
		Итого				628544				
	ФЗ РФ от 07.07.03 №117-ФЗ	Налоги НДС, 20.%				125708.8				
		Итого				754252.8				
		Всего по смете				754252.8»				
		Составил				Сидорова Е.Д.				
		Проверил				Шишканова В.Н.				

Приложение Е

Идентификация профессиональных рисков, опасных факторов пожара, организационно-технические методы их устранения или снижения

Таблица Е.1 – Технологический паспорт технического объекта

№ п/п	Процесс	Тип и категория реализуемых мероприятий	Должность работника, осуществляющего процесс и ее характеристика	Необходимая оснастка и технологический инструмент	Материалы, вещества
1	Монтаж стальных конструкций покрытия складской части здания	Монтаж стальных ферм пролетом 30 м, монтаж связей и распорок, монтаж вертикальных связей, монтаж прогонов, монтаж кровельного покрытия	Монтажник бр-2, 4р-3, 3р-2, машинист крана бр-1	Кран на гусеничном ходу РДК-25, Коленчатый подъемник SnorkelA38e – 2 шт., траверса индивидуального изготовления, стропы: 4СК-2.0/2200, 2СК-3.0/4500, 2СК-5,0/6000, , сварочный аппарат, инвентарный контейнер для подъема профлиста.	Стальные конструкции заводской готовности, профлист, крепеж для конструкций

Таблица Е.2 – Идентификация профессиональных рисков

№п/п	Процесс	Источник возможного негативного влияния	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
1	2	3	4
1	Монтаж стальных конструкций	Движущиеся машины и механизмы;	Гусеничный кран РДК-25, коленчатый подъемник SnorkelA38e
		Нестабильные элементы применяемого при строительстве оборудования	Гусеничный кран РДК-25, коленчатый подъемник SnorkelA38e

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4
		Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;	перемещение основных грузоподъемных и вспомогательных механизмов, работа сварочного аппарата. Ветер на строительной площадке.
		Повышенный уровень шума на рабочем месте;	Передвижение основных грузоподъемных и вспомогательных механизмов, лягг при монтаже, сверление и рез металла.
		Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;	возможное нарушение изоляции у сварочного аппарата и сопутствующего электроинструмента (гайковерты, дрели, магнитный сверлильный аппарат), а также их неправильное подключение
		Предельно допустимый уровень ультрафиолета	работа на открытом воздухе в ясную погоду, работа со сварочным аппаратом.
		Остроконечные края обработанных материалов, поверхностей	Металлоконструкции подвергающиеся резу на строительной площадке, края профилированного листа
		Высотные работы	Работы по монтажу фермы выполняются на отметке +9,600. работы по монтажу профлиста на отметке +13.200.

Таблица Е.3 – Инструменты и приспособления для снижения риска влияния опасных или вредоносных факторов строительства

№ п/п	Наименование фактора	Методы и средства сокращения влияния выявленных опасных факторов и нивелирование их вредоносного влияния	СИЗ
1	2	3	4
1	Движущиеся машины и механизмы;	Маневры крана и коленчатого подъемника сопровождать звуковыми сигналами.	Защитные каски

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4
2	Нестабильные элементы применяемого при строительстве оборудования	Запрещается нахождение работников и строителей в непосредственной близости от работы крана	Защитные каски
3	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;	Применение средств индивидуальной защиты работников строительной площадки, ограничительный скоростной режим для строительной техники, используемой при возведении объекта	Защитные очки, каска, респиратор, знаки с ограничением скорости
4	Повышенный уровень шума на рабочем месте;	Чтобы избежать удара металлических конструкций друг о друга при складировании использовать деревянные прокладки. Работы, связанные со сверлением и резом металла отдалить от зоны производства работ или разместить под навесом. Контроль исправности механизмов.	Применение инструкций для рационального и оптимального процесса хранения, распределения и складирования материалов
6	Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;	Исключить попадание влаги на работающий электроинструмент, проверка изоляции проводов, проверка подключения электроинструмента. Работать в дождь электроинструментом запрещено.	-
7	Предельно допустимый уровень ультрафиолета	Единоличное пользование сварочным аппаратом без присутствия других рабочих поблизости производства работ	Сварочный щиток, перчатки, защитные очки, защитная одежда
8	Остроконечные края обработанных материалов, поверхностей	Обработка краев и каёмок заготавливаемых комплектующих и деталей, применение специального оборудования для затупливания краев. Применение в работе защитных перчаток	Защитные перчатки
9	Высотные работы	Работа с монтажными лестницами и ручными механизмами для эксплуатации	Защитные перчатки, экраны, монтажные пояса, каски

Продолжение приложения Е

Таблица Е.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

№ п/п	Территория	Средства производства	Класс пожара	Основные опасные факторы	Дополнительное
1	Строительная территория для хранения и складирования металлических конструкций и мусора	Электроинструмент Подъемный строительный кран	Класс «В», «Е»	Термическое разложение горящих элементов, токсические выделения в атмосферу, открытый огонь, искры, возгорание мусора, вероятность взрывоопасности	Опасные вещества, углекислый газ, токсическое воздействие на человека, воспламенение от попадания горючих и смазочных жидкостей. Вынос высокого напряжения на токопроводящие части установок и агрегатов.
2	Монтажный горизонт	Сварочный аппарат	Класс «С»	Яркий свет, небезопасный для зрения, огромное количество выделяемых вредных веществ и их высокая концентрация и токсичность	Опасные вещества, углекислый газ, токсическое воздействие на человека, воспламенение от попадания горючих и смазочных жидкостей. Вынос высокого напряжения на токопроводящие части установок и агрегатов.

Продолжение приложения Е

Таблица Е.5 – Инструменты и приспособления для снижения риска возникновения пожароопасных ситуаций на возводимом объекте

№ п/п	Первичные средства пожаротушения	Мобильные способы	Стационарные инструменты	Средства пожарной автоматки	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизованный и немеханизованный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
1	Огнетушитель, ёмкость с песком, ёмкость с водой, крюк для зачистки территории от мусора, пожарный кран	Пожарные автомобили	Пожарный водопровод, гидранты	Установка устройств в защитного отключения при подключении электроинструмента	Гидрант, пожарный щит	Респираторы, маски, противогазы	Крюк для зачистки территории от мусора, топор, лопата, ведро	Стационарные телефоны, мобильные устройства

Таблица Е.6 – Корректирующие (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

№ п/п	Описания	Предложенные корректирующие мероприятия технико-организационного характера, направленные на всестороннее сокращение и нивелирование антропогенного влияния	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
1	Монтаж стальных конструкций	Систематическая проверка на наличие неполадок используемых средств производства, станков, оснастки, оборудования. Своевременный вывоз строительного мусора. Предотвращение разлива лакокрасочных и горючих материалов	ГОСТ 12.1.004-91. Межгосударственный стандарт. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования»; ГОСТ Р 12.3.047-2012 Национальный стандарт Российской Федерации. ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля

Продолжение приложения Е

Таблица Е.7 – Сводная характеристика и определение отрицательных факторов, возникающих при реализации настоящего проекта

№ п/п	Тип объекта	Технологический процесс	Описание отрицательного антропогенного влияния на внешнюю среду	Влияние на гидросферу	Влияние на литосферу
1	Территория застройки	Монтаж стальных конструкций	Выхлопные газы подъемных кранов, техники, оборудования	Попадание сточных вод, фекалий, смазочных, горючих, производственных отходов, вод и жидкостей в воду и почву	Попадание сточных вод, фекалий, смазочных, горючих, производственных отходов, засорение территории застройки мусором. Попадание лакокрасочных материалов при обработке металлоконструкций в почву.

Таблица Е.8 – Предложенные корректирующие мероприятия технико-организационного характера, направленные на всестороннее сокращение и нивелирование антропогенного влияния

№ п/п	Предлагаемые к внедрению корректирующие мероприятия	Описание
1	Нивелирование факторов, отрицательно влияющих на атмосферу	Применение в производственном процессе оснастки, машин и оборудования, отвечающим всем факторам безопасного с точки зрения окружающей среды, использование.
2	Нивелирование факторов, отрицательно влияющих на гидросферу	Организация системы специального вывода сточных, фекальных, поверхностных и промышленных отходов с стройплощадки и земельного участка с специализированные ёмкости для их последующей вывозки и переработки безопасным для окружающей среды способом.
3	Нивелирование факторов, отрицательно влияющих на литосферу	Организация системы специальных площадок и поверхностей для нормального функционирования и работы спецтехники, машин, оснастки и оборудования. Систематический вывоз строительного мусора с объекта возведения.