

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/ специализация)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Здание сервисного обслуживания строительной техники

Студент

М.Г. Самокрутова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.э.н., доцент Э.Д. Капелюшный

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

Консультанты

Э.Р. Ефименко

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

Э.Р. Ефименко

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

П.Г. Поднебесов

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

к.т.н., доцент, Н.В. Маслова

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

к.т.н., доцент В.Н. Шишканова

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

М.А. Веселова

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

Тольятти 2022

## **Аннотация**

Пояснительная записка выпускной бакалаврской работы по теме «Здание сервисного обслуживающей строительной техники» изложена на 127 страниц, 5 рисунков и шесть приложений.

Проект состоит из 6 разделов:

- в архитектурно-планировочном разделе приняты и разработаны объемно-планировочные решения, проведены теплотехнические расчеты и указаны технико-экономические показатели;
- в разделе расчетно-конструктивном выполнен расчет металлической фермы;
- в разделе технология строительного производства разработана технологическая карта на монтаж металлических ферм;
- в разделе организация строительства представлены подсчеты объемов работ, строительные машины, механизмы, так же разработан календарный план и строительный генеральный план.
- в разделе экономика строительства произведена калькуляция стоимости строительства.

## 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.....	12
1.4 Конструктивное решение здания.....	13
1.4.1 Фундаменты.....	13
1.4.2 Колонны.....	16
1.4.3 Перекрытия и покрытие.....	17
1.4.4 Стены и перегородки.....	18
1.4.5 Окна, двери, ворота.....	19
1.4.6 Переемычки.....	21
1.4.7 Полы.....	23
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	24
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	24
1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены здания.....	25
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	26
1.7 Инженерные системы.....	27
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	30
2.1 Расчет и конструирование стропильной фермы.....	30
2.2 Сбор нагрузок.....	30
2.2.2 Определение постоянной нагрузки.....	33
2.2.3 Определение временной нагрузки.....	33
2.3 Определение узловых нагрузок.....	35
2.4 Расчет фермы.....	35
2.5 Конструирование фермы.....	36
2.5.1 Расчет соединительных прокладок.....	36
2.5.2 Расчет и конструирование узлов фермы.....	37
3 Технология строительства.....	39
3.1 Область применения.....	39
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	39
3.2.1 Требование завершения подготовительных и предшествующих работ.....	39
3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий.....	41
3.2.3 Требования к технологии производства работ.....	41
3.2.4 Выбор монтажного крана.....	42
3.2.5 Обоснование выбора крана по экономическим параметрам.....	44
3.2.6 Технологическая схема производства работ.....	44
3.2.7 Требования к транспортировке, складированию и хранению изделий и материалов.....	46
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	47

3.4	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	48
3.4.1	Охрана труда и техника безопасности .....	48
3.4.2	Обеспечение пожаробезопасности .....	51
3.4.3	Экологическая безопасность .....	53
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах .....	53
3.6	Технико-экономические показатели .....	54
3.6.1	Расчет трудоемкостей и составление калькуляции затрат труда и затрат машинного времени .....	54
3.6.2	Расчет продолжительности выполнения строительных работ .....	54
3.6.3	Составление графика производства работ и графика движения рабочих .....	54
3.6.4	Приведение основных технико-экономических показателей .....	54
4	Организация строительства .....	56
4.1	Описание объекта проектирования .....	56
4.2	Определение объемов строительно-монтажных работ .....	56
4.3	Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях .....	57
4.4	Расчет и подбор машин и механизмов для производства работ .....	57
4.5	Определение требуемых затрат труда и машинного времени .....	57
4.6	Разработка календарного плана производства работ .....	58
4.7	Определение потребности в временных зданиях, складах и сооружениях .....	59
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий .....	59
4.7.2	Расчет площадей складов .....	60
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения ..	60
4.7.4	Расчет и проектирование электроснабжения .....	62
4.8	Разработка строительного генерального плана .....	63
4.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке .....	64
4.10	Технико-экономические показатели ППР .....	66
5	Экономика строительства .....	68
5.1	Определение сметной стоимости объекта строительства .....	68
5.2	Расчет стоимости проектных работ .....	69
5.3	Технико-экономические показатели стоимости строительства .....	69
6	Безопасность и экологичность объекта .....	70
6.1	Определение конструктивно-технологических .....	70
6.2	Идентификация профессиональных рисков .....	70
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	70
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта .....	70
6.4.1	Идентификация опасных факторов пожара .....	71
6.4.2	Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта .....	71
6.4.3	Организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара .....	71

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	71
Заключение .....	76
Список используемой литературы .....	78
Приложение А Дополнительные сведения к «Архитектурно-планировочному разделу».....	81
Приложение Б Дополнительные сведения к «Расчетно-конструктивному разделу».....	86
Приложение В Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства».....	93
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу «Организация строительства».....	97
Приложение Д Дополнительные сведения к разделу «Экономика строительства».....	120
Приложение Е Дополнительные сведения к разделу «Безопасность и экологичность объекта».....	124

## Введение

Для разработки бакалаврской работы была выбрана тема «Здание сервисного обслуживания строительной техники».

Несомненно строительство неразрывно связано с развитием общества. и является крупнейшим машинным производством. От функционирования строительного комплекса в значительной мере зависят темпы и пропорции развития всего народного хозяйства.

Одним из первоначальных вопросов является развитие машинного производства в связи с быстрым ростом цен на строительные машины. Среди прочего так же выделяется проблема повышения уровня технической готовности парков техники, малообновляемых, стареющих физически и морально. Строительная техника функционирует в сложных условиях. В процессе работы может нарушиться налаженность агрегатов и узлов.

При детальном исследовании конструктивных особенностей оборудования с точки зрения его надежности, и ремонтпригодности экономически целесообразно проводить техобслуживание строительных машин чтоб избежать простоя строительного производства.

Тема работы является актуальной, в связи с выросшими потребностями в базах ремонта и технического обслуживания техники. Производственное здание находится на территории агрохимического комплекса.

Обоснованность выбора темы является потребность в ежесменном обслуживании строительной техники для исправной эксплуатации.

При разработке проекта необходимо проработать архитектурно-планировочные решения, рассчитать конструктивный элемент здания, подобрать метод монтажа конструктивного элемента, определить сметную стоимость строительства здания сервисного обслуживания строительной техники.

Все работы необходимо выполнять в соответствии с разработанными указаниями по обеспечению техники безопасности.

# **1 Архитектурно-планировочный раздел**

## **1.1 Исходные данные**

Проектируемое здание сервисного обслуживания строительной техники расположено в г. Дмитров, Московская область, с площадью застройки до 4,8 тыс.м<sup>2</sup>.

Площадка строительства расположена на территории с перепадом отметок 200,00–202,50м.

Климатический район, в котором расположено проектируемое здание – II, снеговой район – III, ветровой район – I, класс и уровень ответственности здания – II. Зимой в городе Дмитров преобладают ветры южного направления, летом северо-западного.

Здание причисляется к категории производств по взрывопожарной и пожарной опасности А. Степень огнестойкости – IIIа. Класс конструктивной пожарной опасности здания – С1. Класс пожарной опасности строительных конструкций – К1. Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф5.1

Нормативная глубина промерзания грунта 1,27 м.

Данные изыскательных работ предоставляют следующий геолого-литологический разрез:

Почвенно-растительный слой, толщина слоя 0,4-0,5 м;

Супесь буровато-коричневая, толщина слоя 4,8-5,6 м;

Суглинок коричневатого-бурый, толщина слоя 4,0-5,1 м;

Грунтовые воды на глубине 14м.

## **1.2 Планировочная организация земельного участка**

«Планировочную структуру городских и сельских поселений следует формировать, предусматривая:

- компактное размещение и взаимосвязь функциональных зон с учетом их допустимой совместимости;
- зонирование и структурное членение территории в увязке с системой общественных центров, транспортной и инженерной инфраструктурой;
- эффективное использование территорий в зависимости от ее градостроительной ценности, допустимой плотности застройки, размеров земельных участков;
- комплексный учет архитектурно-градостроительных традиций, природно-климатических, историко-культурных, этнографических и других местных особенностей;
- эффективное функционирование и развитие систем жизнеобеспечения, экономию топливно-энергетических и водных ресурсов;
- охрану окружающей среды, памятников истории и культуры;
- охрану недр и рациональное использование природных ресурсов;
- условия для беспрепятственного доступа МГН к жилищу, рекреации, местам приложения труда, объектам социальной, транспортной и инженерной инфраструктуры в соответствии с требованиями нормативных документов.8

В районах сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов необходимо предусматривать расчлененную планировочную структуру городов, а также рассредоточенное размещение объектов с большой концентрацией населения и имеющих повышенную пожарную и взрывопожарную опасность. В исторических городах следует обеспечивать сохранение их исторической планировочной структуры и архитектурного облика путем разработки и осуществления программ и проектов комплексной реконструкции и регенерации исторических зон с учетом требований раздела.

Организацию территории сельского поселения необходимо предусматривать в увязке с функциональной и планировочной организацией территории сельских муниципальных образований» [19].



«Доступ всех групп пользователей на основную проезжую часть магистральных дорог скоростного движения и магистральных улиц с непрерывным движением ограничен и осуществляется через транспортные развязки в разных уровнях. Доступ на основную проезжую часть магистральных улиц общегородского значения 2-го класса и магистральных городских дорог 2-го класса ограничен и осуществляется на регулируемых пересечениях, примыканиях (с правоповоротным движением) улиц более низких категорий, на съездах с местных и боковых проездов. Обслуживание прилегающей территории осуществляется по боковым или местным проездам» [19].

«Расстояние от края основной проезжей части магистральных дорог до линии регулирования жилой застройки следует принимать не менее 50 м, а при условии применения шумозащитных сооружений, обеспечивающих требования СП 51.13330 - не менее 25 м. Расстояние от края основной проезжей части улиц, местных или боковых проездов до линии застройки следует принимать не более 25 м. В случаях превышения указанного расстояния следует предусматривать на расстоянии не ближе 5 м от линии застройки полосу шириной 6 м, пригодную для проезда пожарных машин» [19].

«Пропускную способность сети улиц, дорог и транспортных пересечений следует определять исходя из уровня автомобилизации, определяемого соотношением числа автомобилей на 1000 человек. Требуемое число машино-мест для хранения автомобилей следует определять в региональных нормативах градостроительного проектирования. Число автомобилей, прибывающих в город-центр из других населенных пунктов системы расселения и транзитных, определяется расчетом» [19].

«В документах территориального планирования муниципальных образований необходимо предусматривать рациональную очередность их развития. При этом необходимо определять перспективы развития поселений за пределами расчетного срока, включая принципиальные решения по

территориальному развитию, функциональному зонированию, планировочной структуре, инженерно-транспортной инфраструктуре, рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды. Расчетный срок должен быть до 20 лет, а градостроительный прогноз может охватывать 30 - 40 лет» [19].

«При размещении опытных производств, не требующих санитарнозащитных зон шириной более 50 м, в научно-производственных зонах 11 допускается размещать жилую застройку, формируя их по типу зон смешанной застройки» [19].

«При территориальном планировании и планировке муниципальных образований необходимо зонировать их территорию с установлением видов основного функционального использования, а также других ограничений на использование территории для осуществления градостроительной деятельности» [19].

«Территорию для развития городов необходимо выбирать с учетом возможности ее рационального функционального использования на основе сравнения вариантов архитектурно-планировочных решений, техникоэкономических, санитарно-гигиенических показателей, топливноэнергетических, водных, территориальных ресурсов, состояния окружающей природной среды с учетом прогноза изменения на перспективу природных и других условий. При этом необходимо учитывать предельно допустимые нагрузки на окружающую природную среду на основе определения ее потенциальных возможностей, режима рационального использования территориальных и природных ресурсов в целях обеспечения наиболее благоприятных условий жизни населения, недопущения разрушения естественных экологических систем и необратимых изменений в окружающей природной среде» [19].

«Городские и сельские поселения следует проектировать как элементы системы расселения Российской Федерации и входящих в нее республик, краев,

областей, муниципальных районов и муниципальных образований. При этом территориальное планирование должно быть направлено на определение в документах территориального планирования назначения территорий исходя из природно-ресурсного потенциала территории, совокупности социальных, экономических, экологических и иных факторов в целях обеспечения учета интересов граждан Российской Федерации и их объединений, субъектов Российской Федерации, муниципальных образований» [19].

«Численность населения на расчетный срок следует определять на основе данных о перспективах развития поселения в системе расселения с учетом демографического прогноза естественного и механического прироста населения и маятниковых миграций. Перспективы развития сельского поселения должны быть определены на основе схем территориального планирования муниципальных районов, генеральных планов поселений в увязке с формированием агропромышленного и рекреационного комплексов, а также с учетом размещения подсобных сельских хозяйств предприятий, организаций и учреждений» [19].

«Проектирование систем хозяйственно-питьевого водоснабжения и канализации городов и других населенных пунктов следует проводить в соответствии с требованиями СП 31.13330, СП 32.13330 с учетом санитарногигиенической надежности получения питьевой воды, экологических и ресурсосберегающих требований. Жилая и общественная застройка населенных пунктов, включая индивидуальную отдельно стоящую и блокированную жилую застройку с участками, а также производственные объекты должны быть обеспечены централизованными или локальными системами водоснабжения и канализации. В жилых зонах, не обеспеченных централизованным водоснабжением и канализацией, размещение многоэтажных жилых домов не допускается» [19].

«Выбор территории для строительства новых и развития существующих городских и сельских поселений следует предусматривать на основе

утвержденной в установленном порядке документации о территориальном планировании в соответствии с градостроительным, земельным, горным, санитарным, природоохранным и другим законодательством Российской Федерации, правовыми актами субъектов Российской Федерации» [19].

«Состав территориальных зон, а также особенности использования их земельных участков определяются градостроительным регламентом [1], правилами застройки с учетом ограничений, установленных 13 градостроительным, земельным, водным, лесным, природоохранным, санитарным и другим законодательством и настоящим сводом правил. В составе территориальных зон могут выделяться земельные участки общего пользования в соответствии с [1], занятые площадями, улицами, проездами, дорогами, набережными, скверами, бульварами, водоемами и другими объектами, предназначенными для удовлетворения общественных интересов населения. Порядок использования земель общего пользования определяется органами местного самоуправления» [19].

Показатели организации участка на котором планируется строительство представлены на листе 1 графической части.

### **1.3 Объемно-планировочное решение здания**

Здание по ремонту строительной техники – производственного назначения запроектировано простой прямоугольной формы. Здание с максимальными размерами 66,44 x 72м имеет один этаж, с конструктивной сеткой колонн 12 x 6м. Относительной отметке ( $\pm 0.000$ ) соответствует абсолютная отметка 201,05. Расстояние от пола до головки кранового рельса 11,160 м, до низа несущих конструкций кровли 15,550 м. Экспликация помещений приведена на листе 3 графической части.

Для оценки эффективности конструктивного и объемно-планировочного решения здания, рассчитывают технико-экономические показатели указанные в Приложении А таблице А.1

Здание оборудовано продольными светоаэрационными фонарями. Кровля принята мало уклонной.

Несущий каркас главного корпуса выполняется из стали. Каркас здания состоит из поперечных рам, образованных колоннами и стропильными фермами, и продольных элементов: фундаментных и подкрановых балок, плит покрытия и связей. Применяется шарнирное соединение ригелей и колонн.

Освещение цеха осуществляется люминесцентными лампами и естественным светом. Здание отапливается, температура воздуха внутри помещения в летний период от 18 до 20°C, в зимний период от 16 до 18°C. Цех оборудован 4-мя мостовыми кранами Q=30 т.

Интервал разбивочной оси колонны и оси кранового рельса 750 мм.

В административном корпусе размещаются необходимые технологические и бытовые помещения.

#### **1.4 Конструктивное решение здания**

Конструктивная схема здания выбрана на основании объемно планировочных решений и представляет собой металлический связевой каркас с наружными стенами из сэндвич-панелей. Устойчивость здания обеспечивается поперечными и продольными связями, образующими вместе с фермами перекрытия пространственную систему. Вертикальные связи по колоннам, создают жесткость и геометрическую неизменяемость каркаса.

Здание имеет упрощенную сетку колонн 12 x 30 м., обеспечивающую максимальную гибкость расположения технологического оборудования и использование площадей здания под различные технологические процессы.

##### **1.4.1 Фундаменты**

Под колонны каркаса в производственном корпусе предусмотрены отдельные фундаменты из монолитного железобетона с подколонниками стаканного типа, а стены опирают на фундаментные балки серия КЭ-01-53.

Подколонники под базы колонн крайнего ряда принимаются площадью сечения 1,8 x 1,2 м; под базы колонн среднего ряда площадью сечения 2,1 x 1,2 м; размеры плитной части фундамента 3,0 x 1,8 x 0,3 м.

Фундаменты армируются типовыми арматурными сетками (горизонтальный элемент) и плоскими каркасами (вертикальный элемент).

На высоте защитного слоя (70 мм от подошвы фундамента) укладываются два ряда сеток плитной части, располагаемых в перекрестном направлении. Рабочая арматура сеток расположена с интервалом 200мм.

Фундаменты административного корпуса – сборные, ленточные из бетонных блоков по ГОСТ13579-2018 и плит по серии 1.015.1-1.95. Фундаменты укладываются на песчаную подготовку 100 мм.

Принимаем глубину заложения  $d=2.25$ м по конструктивным требованиям.

«При проектировании оснований и фундаментов должны быть предусмотрены решения, обеспечивающие надежность, долговечность и экономичность на всех стадиях строительства и эксплуатации сооружений. Необходимо проводить технико-экономическое сравнение возможных вариантов проектных решений для выбора наиболее экономичного и надежного проектного решения, обеспечивающего наиболее полное использование прочностных и деформационных характеристик грунтов и физико-механических свойств материалов фундаментов и других подземных конструкций»[17].

«Работы по проектированию следует вести в соответствии с техническим заданием на проектирование и необходимыми исходными данными»[17].

«Требования, предъявляемые к инженерным изысканиям, расчетам и проектированию оснований и фундаментов сооружений, зависят от уровня их ответственности и их геотехнической категории»[17].

«Инженерные изыскания для строительства, проектирование оснований и фундаментов и их устройство должны выполнять организации, имеющие соответствующие допуски на эти виды работ»[17].

«Требования к инженерным изысканиям для строительства приведены в СП 47.13330, [3], [4], [5], национальных стандартах и других нормативных документах по инженерным изысканиям и исследованиям грунтов для строительства»[17].

«Задание на изыскания должно разрабатываться с учетом геотехнической категории объекта строительства»[17].

«При проектировании необходимо учитывать местные условия строительства, а также имеющийся опыт проектирования, строительства и эксплуатации сооружений в аналогичных природных условиях и указания территориальных нормативно-методических документов»[17].

«Для этого необходимо иметь данные об инженерно-геологических, инженерно-гидрометеорологических и инженерно-экологических условиях этого района и характерных особенностях окружающей застройки, о применяемых конструкциях возводимых сооружений, нагрузках, типах и размерах фундаментов, давлениях на грунты основания и о наблюдавшихся деформациях оснований сооружений»[17].

«Следует также учитывать данные о производственных возможностях строительных организаций и парке оборудования, ожидаемых климатических условиях на весь период строительства. Указанные данные могут оказаться решающими при выборе типа фундаментов (например, на естественном основании или свайные), глубины их заложения, метода подготовки основания и пр»[17].

«Данные о климатических условиях района строительства следует принимать в соответствии с СП 131.13330»[17].

«При проектировании оснований и фундаментов сооружений необходимо соблюдать требования нормативных документов по организации строительства (СП 48.13330), земляным работам (СП 45.13330), геодезическим работам (СП 126.13330), технике безопасности [6] и т.п.»[17].

#### 1.4.2 Колонны

«При проектировании стальных строительных конструкций следует:

- принимать конструктивные схемы, обеспечивающие прочность, устойчивость и пространственную неизменяемость зданий и сооружений в целом и их отдельных элементов при транспортировании, монтаже и эксплуатации;

соблюдать требования СП 28.13330 в части защиты строительных конструкций от коррозии;

- учитывать их огнестойкость и обеспечивать их огнезащиту в соответствии с системой противопожарной защиты объектов;

- применять атмосферостойкие (коррозионно-стойкие) и огнестойкие стали;

- обосновывать увеличение расчетной толщины проката и стенок труб требованиями защиты от коррозии и повышения предела огнестойкости конструкций;

- соблюдать требования нормативных документов на конструкции соответствующего вида;

выполнять расчет точности размеров конструкций и их элементов при техническом обосновании согласно нормативным документам.

Не допускается предусматривать использование восстановленных стальных труб и других, бывших в употреблении видов металлоконструкций, в проектной и рабочей документации на строительство, реконструкцию и капитальный ремонт зданий и сооружений повышенного и нормального уровней ответственности, а также при строительстве и эксплуатации особо опасных, технически сложных и уникальных объектов.»[14]

Применяются стальные двухветвевые колонны серия 1.424.3-7 ступенчатого очертания и колонны торцевого фахверка серия 1.030.9-2. Колонны крайнего продольного ряда смещаются на 0,25 м. наружу здания.



Колонны крайнего поперечного ряда (торцовые) смещаются с разбивочных осей на 500мм внутрь здания.

Схема расположения колонн представлена в приложении А рис. А1.

Надкрановая часть колонн, а также подкрановая часть крайней колонны сварной двутавр ГОСТ Р57837-2017 из стали марки сталь С235;ГОСТ 27772-2015.

На бетонный фундамент опирается база переходящей подкрановой части колонн. Двухплоскостная решетка подкрановой части состоит из прокатных уголков ГОСТ 8509-93.

В конструкции цеха используются стальные разрезные подкрановые балки постоянного сечения серия 1.426.2-7, стыкуемые на опорах.

Подкрановые балки на высоте 1200 мм имеют внешний вид сварного двутавра с поясами равной ширины , усиленные в плоскости верхнего пояса тормозными балками.

Поперечные ребра жесткости , стенки балки, с интервалом 1500 мм обеспечивают устойчивость, а на высоте 0,06 м ребра отрываются от нижней полки.

### **1.4.3 Перекрытия и покрытие**

Пирог несущей конструкции малоуклонной крыши состоит из: профилированного настила Н60 – 1мм; пароизоляции (Изоспан FX) – 5мм; утеплитель «Пеноплекс Кровля» - 124мм; линокрот (2 слоя) – 20мм. и стропильные фермы.

Стальной настил выполняется из профилированных листов, уложенных на решетчатые прогоны длиной 12 м.

Фермы пролетом 30 м. Высота ферм 3,15 м.

Пояса ферм проектируются из прокатных тавров раскосы из парных равнополочных уголков.

«Элементы фермы соединяются в узлах фасонками. Очертания фасонки определяются необходимой длиной сварных швов. В местах опирания

решетчатых прогонов, стоек фонарных панелей и в стыках отправочных марок по верхнему поясу стропильных ферм привариваются накладки толщиной 12 мм. Светоаэрационные фонари двухъярусные с покрытием из стального профилированного настила. Ширина фонаря 12000 мм» [4].

Покрытие пристройки выполнено из сборных железобетонных плит по ГОСТ 26434-2015.

«Установку креплений в местах примыкания железобетонных конструкций к кладке следует выполнять в соответствии с проектом. Возведение каменных конструкций последующего этажа допускается только после укладки несущих конструкций перекрытий возведенного этажа, анкеровки стен и замоноличивания швов между плитами перекрытий. Не допускается монтаж плит перекрытий в заранее заготовленные штрабы» [4].

«Пустоты в плитах, предназначенных для опирания по двум или трем сторонам, следует располагать параллельно направлению, по которому определяют длину плит. В плитах, предназначенных для опирания по четырем сторонам, пустоты следует располагать параллельно любой из сторон контура плиты» [4].

Спецификация и схема расположения элементов покрытий представлена в приложении А таблица А.10 Рис. А2.

#### **1.4.4 Стены и перегородки**

Наружные стены производственного корпуса выполнены из стеновых панелей системы сэндвич - панелей thermopanel (Термопанель) ТУ 5284-001-78099614-2007. В соответствии с колористическим решением фасада основной цвет панелей – Черно-серый RAL 7021 Classic.

«При проектировании объектов строительства с применением в ограждающих конструкциях трехслойных панелей с минераловатным утеплителем, а также утеплителем из пенополистирола, пенополиуретана, пенополиизоцианурата следует учитывать их огнестойкость, класс пожарной

опасности панелей и пожароопасность объектов строительства согласно СП 12.13130 и [1]»[22].

«Внутренний слой (сердцевина) может быть изготовлен из полимерного пенопласта, например: полиуретана, полистирола, полиизоцианурата, фенолальдегида, минеральной ваты и другого материала, обладающего достаточной механической прочностью и жесткостью, а также высокими теплоизоляционными характеристиками»[ 22].

«Панели должны представлять собой единое целое обшивок и сердечника, надежно соединенных клеевым слоем и способное воспринимать как кратковременные, так и длительные нагрузки с минимальным изменением механических свойств во времени»[22].

«Для панелей каждого типа в соответствии с видом утеплителя в сердцевине панелей и типом стыков панелей должны быть проведены испытания на огнестойкость и пожарную опасность в соответствии с ГОСТ 30403 и ГОСТ 30247.1» [22].

Стены по осям Г - Д/1 - 7 – в административной части здания – выполняются из кирпича полнотелого М75 на растворе М50. Толщиной 380 мм, перегородки 120 мм оштукатуренные.

Стены в осях А-Б/6-7– в производственной части здания– выполняются из кирпича полнотелого М100 на растворе М50. Толщиной 250мм, оштукатуренные.

#### **1.4.5 Окна, двери, ворота**

В проектируемом цехе приняты стальные оконные заполнения, скомпонованные в панели. Стальные оконные панели выполняются с номинальными размерами по фасаду 6 x1,2 м ГОСТ 21096-75.

«Светопрозрачные покрытия предназначаются для обеспечения естественного освещения помещений в зданиях и сооружениях и защиты помещений от неблагоприятных факторов внешней среды»[24].

«Общие требования к тепловой защите светопрозрачных покрытий и фонарей, включая воздухонепроницаемость, приведены в СП 50.13330» [24].

«Для уменьшения теплопотерь через элементы монтажной профильной системы следует применять теплоизоляционные вставки» [24].

«При проектировании светопрозрачных покрытий и фонарей следует предусмотреть открывающиеся створки или иные устройства для естественной вентиляции (аэрации) помещений и/или естественной противодымной вентиляции помещений при пожаре (дымовые люки) согласно СП 60.13330, СП 7.13130 и в соответствии с требованиями проекта» [24].

«Остекление, выполняемое из листового стекла в покрытиях, а также вдоль внутренней стороны остекления прямоугольных светоаэрационных фонарей следует выполнять с применением стекла многослойного и/или стекла с армированием отдельно или во внутреннем слое стеклопакета» [24].

«При примыкании частей зданий разной высоты, разделенных противопожарной стеной, светопрозрачные участки покрытия с ненормируемыми пределами огнестойкости следует размещать на расстоянии не менее 4 м по горизонтали и 8 м по вертикали от проемов в противопожарной стене» [24].

«Надежность светопрозрачных покрытий и фонарей следует обеспечивать на стадии проектирования за счет выбора рациональных конструктивных решений, применения материалов и компонентов, имеющих гарантированные характеристики физико-механических свойств, а также своевременного технического обслуживания и текущего ремонта» [24].

«Работоспособность светопрозрачных покрытий и фонарей должна быть обеспечена на протяжении всего срока эксплуатации» [24].

«Специальные требования к эксплуатации светопрозрачных покрытий должны включать методику контроля технического состояния, технического обслуживания и систему планово-предупредительных и восстановительных ремонтов» [24].

«В процессе эксплуатации светопрозрачных покрытий и фонарей с заполнением светопрозрачными мембранами, наполненными воздухом (ЭТФЭ-подушками), следует обеспечить регулируемое заполнение их воздухом» [24].

«Давление воздуха внутри системы должно изменяться в зависимости от погодных условий (снеговых и ветровых нагрузок) и тем самым регулировать степень восприятия внешних воздействий светопрозрачной оболочкой системы» [24].

Стальные оконные панели устанавливаются непосредственно друг на друга и скрепляются болтами М12. Панели состоят из несущей рамы, выполненной из холодногнутых профилей ТУ1122-181-02494680-99 марка профиля ПГСП 100ш, соединенных точечной сваркой.

В административной части принимаются деревянные оконные блоки шириной 1,7 x1,8 м. Окна имеют двойное остекление и открываются в два направления.

Наружные и внутренние двери для людского потока в цехе, принимаются стальные двупольные размером 1,92 x 2,35 м серия 1.436.2-23 . Двери в помещения принимаются однопольными размером 0,98 x 2,35 м серия 1.436.2-23.

Автотранспорт проезжает в предусмотренные автоматические ворота по серии ПР-05-36.1. Спецификация заполнения оконных и дверных проемов представлена в приложении А таблица А.6

#### **1.4.6 Перемычки**

Перемычки железобетонные сборные выполнены из тяжелого бетона и предназначены для перекрытия проемов в кирпичных стенах.

«Перемычки должны удовлетворять требованиям ГОСТ 13015 по следующим параметрам:

- заводская готовность;
- прочность, жесткость и трещиностойкость;

- показатели фактической прочности бетона (в проектном возрасте, передаточной и отпускной);
- морозостойкость бетона;
- качество материалов, применяемых для приготовления бетона;
- бетон, а также материалы для приготовления бетона перемычек, предназначенных для эксплуатации в среде с агрессивной степенью воздействия на железобетонные конструкции;
- форма и размеры арматурных и закладных изделий и их положение в перемычке;
- марки сталей для арматурных и закладных изделий, в том числе для монтажных петель;
- отклонение толщины защитного слоя бетона до арматуры;
- защита от коррозии;
- применение форм для изготовления перемычек»[12].

«Несущая способность конкретной перемычки зависит от класса напрягаемой арматуры, вида и класса бетона и определяется по действующим на период применения нормативным документам» [12].

«Перемычки следует изготавливать из тяжелого бетона (средней плотности более 2200 до 2500 кг/м<sup>3</sup> включительно) по ГОСТ 26633 классов по прочности на сжатие, указанных в проектной документации на эти перемычки. Бетонные смеси для изготовления изделий должны соответствовать требованиям ГОСТ 7473.

Нормируемая передаточная прочность бетона перемычек с напрягаемой арматурой должна составлять 70% класса бетона по прочности на сжатие. Передачу усилий обжатия на бетон (отпуск натяжения арматуры) следует производить после достижения бетоном требуемой передаточной прочности. » [12].

Спецификация элементов перемычек и ведомость представлена в приложении А таблица А.8. и А.9.

#### 1.4.7 Полы

«Выбор конструктивного решения пола следует осуществлять исходя из требований условий эксплуатации с учетом технико-экономической целесообразности принятого решения в конкретных условиях строительства, при котором обеспечиваются:

- эксплуатационная надежность и долговечность пола;
- экономия строительных материалов;
- наиболее полное использование прочностных и деформационных характеристик грунтов и физико-механических свойств материалов, применяемых для устройства полов;
- минимум трудозатрат на устройство и эксплуатацию;
- максимальная механизация процессов устройства;
- экологическая безопасность;
- безопасность передвижения людей;
- оптимальные гигиенические условия для людей;
- пожаровзрывобезопасность»[21].

«Тип покрытия пола производственных помещений следует назначать в зависимости от вида и интенсивности механических, жидкостных и тепловых воздействий с учетом специальных требований к полам» [21].

«Полы в зданиях должны обладать необходимой несущей способностью и не быть "зыбкими". Прогибы при сосредоточенной нагрузке, равной 2 кН в жилых зданиях, 5 кН в общественных, административных, производственных и складских зданиях не должны превышать 2 мм» [21].

Экспликация полов представлена в приложении А таблица А.7.

## **1.5 Архитектурно-художественное решение здания.**

Архитектурно-художественные требования к проектируемому зданию состояли в: функциональной целесообразности, учету достижений современной науки и техники, эстетическом и экономическом плане.

Материалы, представляющие внешний вид объекта, подобраны исходя из функционального назначения здания, посредством проработки объемно-пространственного, архитектурно-композиционного решений и архитектурно-художественных приемов.

В соответствии с колористическим решением фасада основной цвет панелей – Черно-серый RAL 7021 Classic. Стеновые сэндвич – панели поставляются окрашенными с защитным покрытием из поливинилфторида. Наружная отделка не требуется .

## **1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций**

«Проектирование зданий и сооружений должно осуществляться с учетом требований к ограждающим конструкциям, приведенных в настоящих правилах, в целях обеспечения:

- заданных параметров микроклимата, необходимых для жизнедеятельности людей и работы технологического или бытового оборудования;
- тепловой защиты;
- защиты от переувлажнения ограждающих конструкций;
- эффективности расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию;
- необходимой надежности и долговечности конструкций»[23].

«Долговечность ограждающих конструкций следует обеспечивать применением материалов, имеющих надлежащую стойкость (морозостойкость,

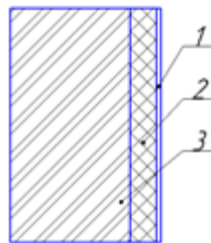


влагостойкость, биостойкость, коррозионную стойкость, стойкость к температурным воздействиям, в том числе циклическим, к другим разрушительным воздействиям окружающей среды), предусматривая в случае необходимости специальную защиту элементов конструкций» [23].

### 1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены здания

Определить требуемую толщину слоя в конструкции наружной стены в промышленном здании, расположенном в городе Дмитров.

На рисунке 1 показан состав ограждающей конструкции стены.



1 – штукатурка декоративная «Короед»—12мм; 2- плиты минераловатные - 140 мм; 3 – кирпич керамический – 380 мм.

Рисунок 1 – Состав ограждающей конструкции стены

Произведем вычисление ГСОП по формуле:

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

где  $t_{\text{в}}$  - расчетная температура внутреннего воздуха здания, °С:

$t_{\text{от}}$  - средняя температура наружного воздуха в отопительный период,

°С:

$z_{\text{от}}$  - продолжительность отопительного периода, сут/год.

$$\text{ГСОП} = ((20 + 3,1) \times 216) = 4989,6 \text{ °С} \cdot \text{сут}$$

Найдем требуемое  $R_0^{\text{TP}}$  наружной стены по формуле :

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

$$R_0^{\text{TP}} = 0,0002 \cdot 4989,6 + 1 = 1,99^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}$$

По формуле  $R_0^{усл.тр}$  найдем требуемое условное сопротивление теплопередачи:

$$R_0^{усл.тр} = \frac{R_0^{ТР}}{r}, \quad (3)$$

$$R_0^{усл.тр} = 1,99 / 0,79 = 2,51 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Принимая условие, что  $R_0^{усл.тр} = R_0^{усл.}$ , найдем толщину утепляющего слоя стены из формулы (4):

$$R_0^{усл.} = \frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_{ут}}{\lambda_{ут}} + \frac{1}{\alpha_{н}}; \quad (4)$$

$$\delta_{ут} = \left( 2,51 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,38}{0,8} - \frac{0,012}{0,87} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,075 = 0,14 \text{ м}$$

Фактическую толщину утепляющего слоя примем в соответствии с фактическим и размерам и выпускаемого материала:  $\delta_{ут} = 0,14 \text{ м}$ .

Приведенное сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций,  $R_0^{пр.}$ ,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ , определяется по формуле:

$$R_0^{пр.} = R_0^{усл.} \cdot r, \quad (5)$$

$$R_0^{пр.} = \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,38}{0,8} + \frac{0,14}{0,075} + \frac{0,012}{0,87} + \frac{1}{23} \right) \cdot 0,79 = 1,98 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Проверим выполнение условия:  $1,98 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} \geq 1,99 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ ;

– условие выполняется: приведенное сопротивление теплопередачи не меньше требуемого.

Коэффициент теплопередачи наружной стены:  $k = \frac{1}{1,98} = 0,5 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$ .

### 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Материалы покрытия указаны в приложении А таблице А 5

Произведем подсчет ГСОП по формуле (1):

$$\text{ГСОП} = (20\text{°C} - (-3,1\text{°C})) \cdot 216 \text{ сут} = 4989,6 \text{ °C} \cdot \text{сут}$$

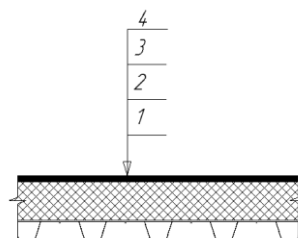
Найдем требуемое  $R_0^{ТР}$  по формуле (2):

$$R_0^{ТР} = 0,0004 \cdot 4989,6 + 1,6 = 3,59 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}$$

Сопротивление теплопередаче определяется по формуле (4):

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \left( \frac{0,001}{221} + \frac{0,005}{0,048} + \frac{x}{0,038} + \frac{0,02}{0,17} \right) + \frac{1}{23} = 3,59$$

Толщина утеплителя  $\delta_{\text{ут.сл.}} = 0,124\text{м}$ . Толщина ограждающей конструкции  $\delta = 150\text{мм}$ . На рисунке 2 показан состав ограждающей конструкции кровли.



1– профилированный настил Н60 – 1 мм; 2 – пароизоляция (Изоспан FX) – 5 мм; 3 – утеплитель «Пеноплекс Кровля» - 124 мм; 4 – линокром (2 слоя) – 20мм.

Рисунок 2 – Состав ограждающей конструкции кровли

## 1.7 Инженерные системы

«Внутренние системы отопления должны обеспечивать в отапливаемых помещениях нормируемую температуру воздуха согласно ГОСТ 30494, СП 60.13330, СП 131.13330 и СанПиН 2.2.4.548 в течение отопительного периода в пределах расчетных параметров наружного воздуха» [18].

«Документы и инструкции по эксплуатации внутренних систем отопления, горячего и холодного водоснабжения на конкретных строительных объектах жилых, общественных, административных, бытовых, производственных зданий и сооружений следует разрабатывать в соответствии с СП 54.13330, СП 56.13330, СП 118.13330 и настоящим сводом правил» [18].

«Основными технологическими задачами службы эксплуатации при обслуживании внутренних систем отопления, горячего и холодного водоснабжения являются: - содержание систем в работоспособном и

технически исправном состоянии; - проведение надзора за техническим состоянием систем и значениями контролируемых параметров; - проведение ремонтных и наладочных работ; - соблюдение правил пожарной безопасности, охраны труда и техники безопасности; - выполнение требований доступности и ремонтпригодности оборудования и систем; - обеспечение энергосбережения и энергетической эффективности систем; - организация регулярной поверки контрольно-измерительных приборов» [18].

«В зависимости от схемы соединения трубопроводов с отопительными приборами системы отопления подразделяются: - на однотрубные - с последовательным соединением, которые в свою очередь подразделяются на проточные и с замыкающим участком; - двухтрубные - с параллельным соединением приборов, когда подающие и обратные трубопроводы подключаются к каждому прибору; 21 - бифилярные - с последовательным соединением отопительных приборов между собой сначала подающим, а затем обратным трубопроводом» [18].

«Для обеспечения гидравлической и тепловой устойчивости внутренних систем отопления соотношение потерь давления в трубопроводах стояков и магистралей должно быть на уровне проектных значений (не менее значений, приведенных в СП 60.13330, в зависимости от вида схемы системы отопления), а на стояках должны быть установлены балансировочные клапаны с расчетными значениями позиций настройки» [18].

«В зданиях высотой более 55 м системы внутреннего отопления разбивают по зонам. Высота зоны ограничена допустимым давлением используемых приборов отопления, расположенных в нижней точке системы, при этом должно быть исключено вскипание воды в верхней точке системы по СП 253.1325800» [18].

Отопление проектируется местными нагревательными приборами – радиаторами МС–140.

Системы отопления подключены к наружным теплосетям через элеватор.

Самостоятельные системы приточной и вытяжной вентиляции предусматриваются для: служебных, административно-бытовых помещений, а так же производственных и технических. Компенсация вытяжки из помещений душевых осуществляется за счет дополнительного притока воздуха из помещений раздевален, куда предусматривается организованная подача воздуха в пятикратном объеме душевых, но не менее двукратного объема раздевалок. Удаление воздуха из раздевален предусматривается в двукратном объеме через помещения душевых. В производственных помещениях, где предусматриваются естественная приточно-вытяжная вентиляция и снижение температуры в нерабочее время, систему отопления рекомендуется устраивать из двух отдельных групп нагревательных приборов: основной, рассчитанной на постоянное поддержание температуры внутреннего воздуха +5 °С, и дополнительной, обеспечивающей доведение внутренней температуры до расчетной. Неорганизованную подачу наружного воздуха в производственные помещения при проектировании естественной приточно-вытяжной вентиляции рекомендуется осуществлять, используя в качестве приточных устройств открывающиеся фрамуги в нижней и верхней частях витражей. Систему вытяжной вентиляции из санитарных узлов допускается объединять с системой вытяжной вентиляции из душевых.

Системы внутреннего водоснабжения объединены между собой и предназначены для противопожарных, хозяйственно-питьевых. Источником служит районный водопровод подключенный к магистральным сетям водоснабжения. Сброс воды осуществляется в канализацию.

### **Выводы по «Архитектурно-планировочному разделу»**

Выполнена привязка здания на ситуационном плане в двух направлениях, разработаны объемно-планировочное и конструктивное решения, рассчитана толщина ограждающих конструкций в соответствии с районом строительства.

## **2 Расчетно-конструктивный раздел**

### **2.1 Расчет и конструирование стропильной фермы**

Ферма ФС-2 пролетом 30 м запроектирована по серии 1.460.2-10/88. Шаг узлов верхнего пояса соответствует шагу прогонов и равен 3 м. Пояса запроектированы из тавров, а решетка из парных равнополочных уголков:

- верхний пояс: □ тавр 22,5 БТ1, С345; тавр 20 ШТ1, С275;
- нижний пояс: □ тавр 13 БТ1, С275; тавр 15 ШТ1, С345;
- раскосы: 2L 110x8, 2L 70x6, 2L 63x5, 2L 50x5, С275;
- стойки: 2L 70x6, 2L 63x5, С275.

В ферме ФС-2 предусмотрено переменное сечение (в верхнем поясе - с 20 ШТ1 на 22,5 БТ1, в нижнем поясе – с 15 ШТ1 на 13 БТ1) с целью уменьшения металлоемкости всей конструкции элемента.

Ферма состоит из двух отправочных марок. Сопряжение фермы с колонной осуществляется путем примыкания фермы к надколоннику сбоку. Соединение отправочных марок осуществляется путем сваривания горизонтальной накладке с поясами фермы в центральных узлах фермы.

Здание запроектировано в г. Дмитров (Московская область), снеговой район по СП 20.133330.2016 – III.

### **2.2 Сбор нагрузок**

«При необходимости учета влияния длительности нагрузок, при проверке на выносливость, усталостной прочности и в других случаях, оговоренных в нормах проектирования конструкций и оснований, устанавливаются пониженные нормативные значения нагрузок от оборудования, людей, животных и транспортных средств на перекрытия жилых, общественных и сельскохозяйственных зданий, от мостовых и 25 подвесных кранов, снеговых, температурных климатических воздействий» [26].

«Нормативное значение веса конструкций заводского изготовления следует определять на основании стандартов, рабочих чертежей или паспортных данных заводов-изготовителей, для других строительных конструкций и грунтов - по проектным размерам и удельному весу материалов и грунтов с учетом их влажности в условиях возведения и эксплуатации сооружений» [26].

«Нагрузки, возникающие при изготовлении, хранении и перевозке конструкций, а также при возведении сооружений, следует учитывать в расчетах как кратковременные» [26].

«Собственные частоты допускается определять при действии нормативных значений нагрузок (постоянных, длительных, кратковременных), учитываемых для рассматриваемой расчетной ситуации» [26].

«Варианты загрузки перекрытий этими нагрузками следует принимать в соответствии с предусмотренными условиями возведения и эксплуатации зданий, в наиболее неблагоприятном расчетном положении. Если на стадии проектирования данные об этих условиях недостаточны, при расчете конструкций и оснований необходимо рассмотреть следующие варианты загрузки отдельных перекрытий: – сплошное загрузке принятой нагрузкой; – неблагоприятное частичное загрузке при расчете конструкций и оснований, чувствительных к такой схеме загрузке; – отсутствие временной загрузки» [26].

«Нормативное значение веса конструкций заводского изготовления следует определять на основании стандартов, рабочих чертежей или паспортных данных заводов-изготовителей, для других строительных конструкций и грунтов - по проектным размерам и удельному весу 26 материалов и грунтов с учетом их влажности в условиях возведения и эксплуатации сооружений» [26].

«Расчет конструкций и оснований по предельным состояниям 1-й и 2-й групп следует выполнять с учетом неблагоприятных сочетаний нагрузок или

соответствующих им усилий. Эти сочетания устанавливаются из анализа реальных вариантов одновременного действия различных нагрузок для рассматриваемой стадии работы конструкции или основания» [26].

«Расчетные значения климатических нагрузок и воздействий (снеговые и гололедные нагрузки, воздействия ветра, температуры и др.) допускается назначать в установленном порядке на основе анализа соответствующих климатических данных для места строительства» [26].

«При расчете конструкций и оснований для условий возведения зданий и сооружений расчетные значения снеговых, ветровых, гололедных нагрузок и температурных климатических воздействий разрешается снижать на 20%» [26].

«Дополнительные требования по назначению нормативных и расчетных значений нагрузок, а также коэффициентов надежности по нагрузкам и коэффициентов сочетаний допускается устанавливать в нормативных документах на отдельные виды сооружений, строительных конструкций и оснований» [26].

«Для зданий и сооружений повышенного уровня ответственности, а также во всех случаях, не указанных в настоящем своде правил, дополнительные требования к нагрузкам и воздействиям на строительные конструкции и основания необходимо устанавливать в нормативных документах на отдельные виды сооружений, строительных конструкций и оснований, а также в заданиях на проектирование с учетом рекомендаций, разработанных в рамках научно-технического сопровождения проектирования» [26].

«Расчетные значения климатических нагрузок и воздействий (снеговые и гололедные нагрузки, воздействия ветра, температуры и др.) допускается назначать в установленном порядке на основе анализа соответствующих климатических данных для места строительства» [26].

«Расчет конструкций и оснований по предельным состояниям 1-й и 2-й групп следует выполнять с учетом неблагоприятных сочетаний нагрузок или



соответствующих им усилий. 28 Эти сочетания устанавливаются из анализа реальных вариантов одновременного действия различных нагрузок для рассматриваемой стадии работы конструкции или основания» [26].

### 2.2.1 Расчетная схема фермы

На рисунке 3 представлена расчетная схема фермы, нижний и верхний пояс которой выполнен из таврового сечения, а раскосы и стойки - из спаренных уголков.

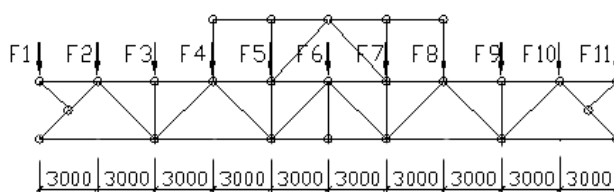


Рисунок 3 – Расчетная схема фермы

### 2.2.2 Определение постоянной нагрузки

К постоянным нагрузкам в данном случае относятся: собственный вес фермы, вес пирога кровли и вес конструкции фонаря.

Определение нагрузок по площади покрытия, которые прикладываются к ферме, учитывая собственный вес, вес пирога кровли и конструкции фонаря сведено в Приложении Б таблицу Б.1.

### 2.2.3 Определение временной нагрузки

К временной нагрузке относится снеговая нагрузка. Нормативная снеговая нагрузка на  $1 \text{ м}^2$  горизонтальной проекции кровли по СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» вычисляется по формулам (6, 7):

$$S_1 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 0,89 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 1,45 = 1,03 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}, \quad (6)$$

$$S_2 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 0,89 \cdot 1 \cdot 1,13 \cdot 1,45 = 1,46 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}, \quad (7)$$

где  $c_e$  - коэффициент учета сноса снега с покрытия, под воздействием ветра вычисляется по формуле (8):

$$c_e = (1,4 - 0,4\sqrt{k})(0,8 + 0,002l_c), \quad (8)$$

$$c_e = (1,4 - 0,4\sqrt{1,27})(0,8 + 0,002 \cdot 70) = 0,89,$$

где  $k$  – принимается по типу местности,  $k = 1,27$ ;

$l_c$  – характерный размер покрытия, принимаемый не более 100 м, определяется по формуле (9):

$$l_c = 2b - \frac{b^2}{l} = 2 \cdot 60 - \frac{60^2}{72} = 70 \text{ м}, \quad (9)$$

где  $b$  – наименьший размер покрытия в плане, в данном случае – 60 м;

$l$  – наибольший размер покрытия в плане, в данном случае – 72 м;

$\mu$  – коэффициент, который учитывает переход от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, в данном случае, т.к. к конструкции фермы крепится конструкция фонаря, рассматривается два варианта коэффициента  $\mu$ , которые определяются по формулам (10, 11):

$$\mu_1 = 0,8; \quad (10)$$

$$\mu_2 = 1 + 0,1 \frac{a}{b} = 1 + 0,1 \cdot \frac{12}{9} = 1,13, \quad (11)$$

где  $a$  – ширина конструкции фонаря, в данном случае – 12 м;

$$S_g - 1,45 \text{ кН/м}^2.$$

При определении снеговой нагрузки на ферму с конструкцией фонаря, рассматривается представленный на рисунок 4 вариант загрузки.

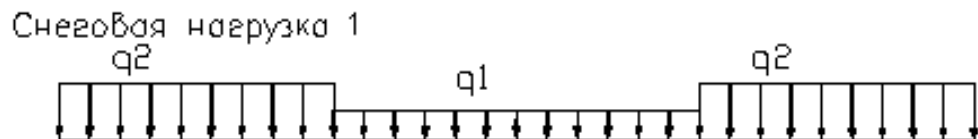


Рисунок 4 – Загрузка снеговой нагрузки при опирании на ферму фонаря

Расчетные снеговые нагрузки определяются по формулам (12,13):

$$q_1 = S_1 \cdot \gamma_f = 1,03 \cdot 1,4 = 1,44 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}; \quad (12)$$

$$q_2 = S_2 \cdot \gamma_f = 1,46 \cdot 1,4 = 2,1 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}. \quad (13)$$

### 2.3 Определение узловых нагрузок

Для определения узловых нагрузок необходимо определить грузовую площадь. Грузовая площадь - это площадь, с которой нагрузка передается на конструкцию, в данном случае - ферму, от перекрытия или покрытия.

Грузовая площадь узла фермы определяется по формуле (14):

$$F_y^{\text{ГП}} = a \cdot b = 12 \cdot 3 = 36 \text{ м}^2, \quad (14)$$

где  $a$  - максимальный шаг ферм, м;

$b$  - расстояние между узлами по верхнему поясу фермы, м.

Результаты определения узловых нагрузок приведены в приложении Б таблице Б.2.

### 2.4 Расчет фермы

Проверяем исходные сечения фермы и, при необходимости, подбираем новые сечения фермы в программном комплексе Лира-САПР 2016. Признак схемы – 2 (три степени свободы в узле).

При расчете были назначены следующие загрузки: собственный вес фермы, нагрузка от пирога кровли, нагрузка от конструкции фонаря и снеговая нагрузка, которые прикладывались непосредственно к узлам фермы. Схемы загрузок показаны на рисунке Б.3-Б.5 приложения Б.

Схема деформированного состояния фермы показана на рисунке Б.6. Эпюры продольных, поперечных сил и изгибающих моментов показаны на рисунке Б.7 – Б.9. Мозаика результатов проверки исходных сечений фермы по первой и второй группах предельных состояний и местной устойчивости показаны на рисунке Б.10 – Б.12.

Рассмотрев полученные результаты, приходим к выводу о том, что подобранные сечения выдерживают рассчитанные нагрузки. Результаты проверки сечений приведены в таблице Б.3.

## 2.5 Конструирование фермы

### 2.5.1 Расчет соединительных прокладок

Элементы, состоящие из спаренных уголков необходимо в промежутках между фасонками соединять друг с другом соединительными прокладками. Ширину прокладок принимаем в пределах 60 – 100мм, а выступ за грань уголка – 10мм.

Расстояние между прокладками определяется по формулам (15,16):

$$l = 40i - \text{для сжатых элементов}; \quad (15)$$

$$l = 80i - \text{для растянутых элементов}, \quad (16)$$

Минимальное количество прокладок на один элемент принимается равным 2.

1) Раскос P0:  $2 \perp 110 \times 8$ ,  $l = 207$  см,  $i_{min} = 2,18$  см

$$l = 80i = 80 \cdot 2,18 = 174,4 \text{ см}$$

Принимаем 2 прокладки.

2) Раскос P1:  $2 \perp 110 \times 8$ ,  $l = 414$  см,  $i_{min} = 2,18$  см

$$l = 40i = 40 \cdot 2,18 = 87,2 \text{ см}$$

Принимаем 4 прокладки.

3) Раскос P2:  $2 \perp 70 \times 6$ ,  $l = 428$  см,  $i_{min} = 1,39$  см

$$l = 80i = 80 \cdot 1,39 = 111,2 \text{ см}$$

Принимаем 3 прокладки.

4) Раскос P3:  $2 \perp 110 \times 8$ ,  $l = 428$  см,  $i_{min} = 2,18$  см

$$l = 40i = 40 \cdot 2,18 = 87,2 \text{ см}$$

Принимаем 4 прокладки.

5) Раскос P4:  $2 \perp 50 \times 5$ ,  $l = 428$  см,  $i_{min} = 0,98$  см

$$l = 80i = 80 \cdot 0,98 = 78,4 \text{ см}$$

Принимаем 5 прокладок.

6) Раскос Р5:  $2 \perp 63 \times 5$ ,  $l = 428$  см,  $i_{min} = 1,25$  см  
 $l = 40i = 40 \cdot 1,25 = 50$  см

Принимаем 8 прокладок.

7) Стойка С1:  $2 \perp 63 \times 5$ ,  $l = 295$  см,  $i_{min} = 1,25$  см  
 $l = 40i = 40 \cdot 1,25 = 50$  см

Принимаем 5 прокладок.

8) Стойка С2:  $2 \perp 70 \times 6$ ,  $l = 305$  см,  $i_{min} = 1,39$  см  
 $l = 40i = 40 \cdot 1,39 = 55,6$  см

Принимаем 5 прокладок.

9) Стойка С3:  $2 \perp 70 \times 6$ ,  $l = 305$  см,  $i_{min} = 1,39$  см  
 $l = 80i = 80 \cdot 1,39 = 111,2$  см

Принимаем 2 прокладки.

## 2.5.2 Расчет и конструирование узлов фермы

### 2.5.2.1 Рядовые узлы

Рядовые узлы были рассчитаны и сконструированы в программном комплексе ЛИРА.

### 2.5.2.2 Узлы укрупнительной сборки

Верхний узел (узел 9) воспринимает только сжимающие усилия, поэтому проектируем фланцевый стык на болтах, которые принимаются конструктивно: 4 болта, диаметром 20, нормальной точности, класса 5.6.

Нижний узел (узел 10) воспринимает только растягивающие усилия, поэтому определяем количество болтов, требуемое для осуществления стыка.

Необходимое количество болтов определяются по формуле:

$$n = \frac{N_1}{N_b \cdot \gamma_c}; \quad (17)$$

где  $N_b$  – несущая способность одного болта на растяжение;

$N_1$  – усилие в элементе.

Принимаем болты нормальной точности  $d = 20$ , класса 5.6, с  $R_{bf} = 21$  кН/м<sup>2</sup>.

Определение несущей способности одного болта на растяжение:

$$N_b = A_b \cdot R_{bf} = \frac{\pi d^2}{4} \cdot R_{bf} = \frac{3,142 \cdot 2^2}{4} \cdot 19 = 59,7 \text{ кН}; \quad (18)$$

где  $R_{bf}$  – расчетное сопротивление болта растяжению (19 кН/м<sup>2</sup>).

Определение количества болтов:

$$n = \frac{843,5}{59,7 \cdot 1} = 14,2$$

Принимаем количество болтов равное 15, нормальной точности  $d = 30$ , класса 5.6.

### **Вывод по разделу 2**

В разделе рассчитана и запроектирована ферма из двух отпавочных марок, которая выполнена из таврового сечения (верхний и нижний пояс) и из спаренных равнополочных уголков (раскосы, стойки). Отпавочная марка, узлы фермы, схемы фермы и спецификация приведена на листе 5 графической части.

## **3 Технология строительства**

### **3.1 Область применения**

«ППР: Один из основных организационно-технологических документов, описывающих применяемые обоснованные организационно-технологические решения для обеспечения оптимальной технологичности производства и безопасности соответствующих видов работ, а также экономической эффективности капитальных вложений» [20].

Технологическая карта предназначена для монтажа стального каркаса здания сервисного обслуживания строительной техники, типовыми элементами которой являются фермы. Разработанная технология монтажа каркаса здания максимальными размерами 66,44 x 72 М, с конструктивной сеткой колонн 12 x 6 М. Всего 1 этаж имеет здание, без подвала и без чердака. Общая площадь здания 4783 м<sup>2</sup>, строительный объем 82,757м<sup>3</sup>.

Стальной каркас здания для обслуживания строительной техники-это ферма ФС2, пролет 30м, проектируемая серия 1.460.2-10 / 88. Основные строительные работы будут выполняться в две захватки, одна захватка размером 72x30 М, вторая захватка размером 66,44x30 М.

### **3.2 Технология и организация выполнения работ.**

#### **3.2.1 Требование завершения подготовительных и предшествующих работ .**

Установку ферм допускается выполнять только после:

- колонны закреплены в проектном положении;
- набор прочности бетона замоноличенных стыков ;
- после геодезического обследования опорных элементов с

составлением исполнительной схемы.

Перед подъемом каждой конструкции необходимо проверить:

- соответствие проектной марке;
- отсутствие мусора, грязи, снега и льда на поверхностях колонн и ригелей;
- наличие ориентировочных рисок;
- проектное определяющее положение конструкции на опорах;
- определяющее проектное положение конструкции на опорах.

Укладка конструкций в направлении блокируемого пролета должна выполняться в соответствии с установленными проектными размерами глубины опоры их на опорную конструкцию или зазоры между сопрягаемыми элементами.

Монтаж конструкций в поперечном направлении перекрываемого пролета следует выполнять, соединяя риски продольных осей, устанавливаемых элементов с рисками колонн или рисками разбивочных осей.

Фермы следует укладывать на опорные поверхности несущих конструкций насухо. Монтаж ферм следует производить путем совмещения их геометрических осей на опорах относительно вертикали. При установке необходимо соблюдать постоянный геодезический контроль. Результаты контроля оформляются исполнительной геодезической схемой.

При монтаже конструкций с приобъектного склада доставленные элементы и конструкции необходимо расположить в рабочей зоне крана указанной на листе 1 графической части. Для бесперебойной работы автокрана согласно схеме монтажа, необходимо поддерживать запас элементов не менее чем 4-х сменного запаса. Монтаж стропильных ферм выполняется при помощи траверсы Тр-20-5, монтаж прогонов ведется двухветвевым и кольцевым стропом методом «на себя» и общим направлением рабочего хода вдоль пролета.

До расстроповки первой фермы необходимо её расчалить. Крепление расчалок происходит за низ смонтированных колонн с одной стороны и за



наземные якоря с противоположной стороны. В дальнейшем производится строповка остальных ферм с двумя распорками прикрепленных к уже смонтированным элементам фермы. Так же перед тем как поднимать ферму к ней крепят инвентарные распорки и страховочный трос. После чего по ходу монтажа прогонов и связей ферм их снимают.

Для подъема рабочих к монтажным узлам на высоту до 20 м, колонны оснащают монтажными вертикальными лестницами-площадками. Численный состав бригады по монтажу ферм и прогонов составляет 8 человек в 1 смену.

Контроль качества работ по монтажу стропильных ферм выполнять в соответствии с требованиями глав ГОСТ 23118-2019 Конструкции стальные строительные.

### **3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий**

Перечень монтируемых элементов строящегося здания.

Таблица 3.1 – Монтируемые элементы.

Наименование работ	Кол-во	Ед.изм.
1	2	3
Монтаж ферм ФС-2	14	шт

### **3.2.3 Требования к технологии производства работ**

Всем работникам выполняющим технологическую операцию по монтажу ферм необходимо проверить надежность крепления средств подмащивания. Запрещается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема и перемещения. Навесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления, необходимые для работы монтажников на высоте, следует устанавливать на монтируемых конструкциях до их подъема.

Для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять лестницы, переходные мостики и трапы, имеющие ограждения. Запрещается переход монтажников по установленным конструкциям и их

элементам, на которых невозможно обеспечить требуемую ширину прохода либо отсутствует ограждение.

Навесные металлические лестницы высотой более 5м должны удовлетворять требованиям СНиП 12-03-2001 или быть ограждены металлическими дугами с вертикальными связями и надежно прикреплены к конструкциям или оборудованию. Подъем рабочих по навесным лестницам на высоту более 10м допускается в том случае, если лестницы оборудованы площадками отдыха не реже чем через каждые 10м по высоте.

Для качественного выполнения работ на строительной площадке необходимо установить освещение. Установки общего освещения, должны быть не ниже нормированного  $E_n$  значения, указанного в приложении В таблице В.1, независимо от используемых источников света.

Монтаж стальных ферм выполняется в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012 и инструкциями производителей. Для обозначения опасных зон, при монтаже конструкций, устанавливаются предупреждающие знаки.

### **3.2.4 Выбор монтажного крана**

Подбор монтажных кранов для строительства здания необходимо выполнять исходя из параметров самого тяжелого и удаленного по вертикали и горизонтали элемента.

1) Грузоподъемность крана:

$$Q_k = Q_{э} + Q_{стр}, \quad (19)$$

$$Q_k = 1,6 + 1,75 = 3,35т.$$

С учетом запаса 20%.

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot Q_k = 1,2 \cdot 3,35 = 4,02т. \quad (20)$$

2) Высота подъема крюка:

$$H_c = h_o + h_z + h_{\text{э}} + h_{\text{стр}} + h_{\text{п}}, \quad (21)$$

$$H_c = 15\,050 + 1 + 3050 + 1350 + 3 + 0,8 = 24,25\text{м.}$$

3) Необходимый вылет крюка при требуемой высоте подъема:

$$L_{\text{кр}} = \frac{(b + b_1 + b_2) + (H_c - h_{\text{п}})}{h_{\text{п}} + h_{\text{стр}}} + b_3 \quad (22)$$

$$L_{\text{кр}} = \frac{(1 + 5,1 + 0,3) + (24,25 - 0,8)}{0,8 + 3} + 1,5 = 9,3$$

4) Требуемая длина стрелы крана:

$$L_{\text{стр}} = \sqrt{(L_{\text{кр}} - b_3)^2 + (H_{\text{стр}} - b_{\text{ш}})^2} \quad (23)$$

$$L_{\text{стр}} = \sqrt{(9,3 - 1,24)^2 + (24,25 - 2,42)^2} = 7,8 + 21,8 = 29,6\text{м.}$$

4) Вылет крюка ( $d=1,2\text{м}$ ):

$$L_{\text{кр}} = L_c \cdot \cos \alpha + d, \quad (24)$$

$$L_{\text{кр}} = 29,6 \cdot 0,53 + 1,2 = 17,24\text{м.}$$

Для монтажа конструкций выбираем автокран "Галичанин" КС-75721-1.

Таблица 3.3 – Характеристики крана КС-75721-1

Наименование	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы Lк, м		Длина стрелы Lс, м	Грузоподъемность	
		Hmax	Hmin	Lmin	Lmax			Hmax
ФС – 2	3,3	43,2	8	2,6	38	42	70	2,2

### 3.2.5 Обоснование выбора крана по экономическим параметрам

Сравниваем три крана : Кс-55717К-1; Кс-75721-1; Кс-45717К-

1 результаты занесены в таблицу В2 приложения В . Наиболее экономичен автокран КС-75721-1, далее монтаж производим этим краном.

### 3.2.6 Технологическая схема производства работ

Монтаж ферм должен производиться с применением монтажного крана, способного обеспечить нужную грузоподъемность на установленном вылете стрелы.

Последовательность выполнения работ при установке:

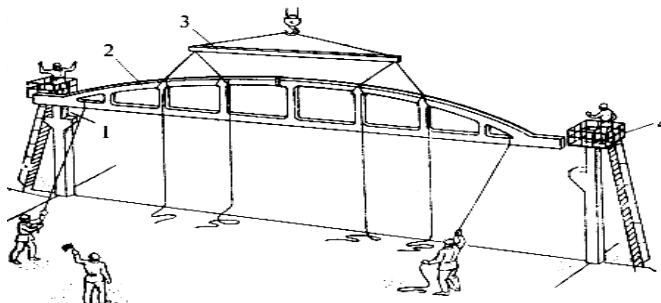
- до начала подъема стропильной фермы монтажниками производится работа прикрепления инвентарных распорок, строповочного троса и оттяжек.

- пара монтажников, выполняют строповку конструктивного элемента . Третий монтажник крепление за захваты стропы балансирной траверсы выполняет третий монтажник, после чего подает команду машинисту крана привести стропы в натянутое положение.

- после чего подлежит проверке точность положения крюков и захватов. При выполнении подъема конструкции ведутся работы двух монтажников по сохранению статичного положения фермы.

- подача фермы машинистом выполняется после команды звеньёвого, на месте монтажа её останавливают на расстоянии 20-30см от опорной поверхности.

– звеньевой и монтажник-электросварщик опираясь на указатели(риски) подводят ферму к месту монтажа. На рисунке 5 наглядно показана схема монтажа фермы на опорах колонны.



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

Рисунок 5 – Схема монтажа фермы на опорах колонны

– выполнить предварительную выверку положения фермы, после чего электросварщик временно закрепляет её, путем приварки к опорной поверхности колонны не менее 50% по каждому шву.

Расчалки для временного закрепления монтируемых конструкций должны быть прикреплены к надежным опорам. Расчалки должны быть расположены за пределами габаритов движения транспорта и строительных машин. Расчалки не должны касаться острых углов других конструкций. Перегибание расчалок в местах соприкосновения их с элементами других конструкций допускается лишь после проверки прочности и устойчивости этих элементов под воздействием усилий от расчалок.

Окончательное закрепление ферм производится электросварщиком по окончанию выверки. Сварные швы внешне должны соответствовать таким требованиям как:

- иметь гладкую или мелкочешуйчатую поверхность, без наплывов, прожогов, сужений и перерывов;
- иметь плавный переход к основным металлоконструкциям;

- по всей длине шва наплавляемый металл обязан быть плотным, не иметь трещин, скоплений и цепочек поверхностных пор; отдельно расположенные поверхностные поры допускаются;

- углубления должны быть все заварены.

После того как ферма надежно закреплена в проектном положении , можно производить расстроповку. Этот процесс выполняется двумя монтажниками, посредством выдергивания штыря захвата тросом , находясь на земле.

### **3.2.7 Требования к транспортировке, складированию и хранению изделий и материалов**

Фермы с завода-изготовителя доставляются к месту сборки тягачем КамАЗ-54115-15, с полуприцепом СЗАП-93271 в виде отправочных элементов — полу ферм и средних частей.

При транспортировании и хранении отправочные элементы ферм должны быть поставлены в рабочее (вертикальное) положение и опираться не менее чем на две подкладки, установленные в крайних узлах ферм. Подкладки должны быть длиной больше ширины пакета не менее чем на 200 мм, шириной не менее 100 мм и толщиной не менее: 50 мм при транспортировании и 150 мм при хранении ферм на строительной площадке.

Планируется транспортировать по четыре фермы за один рейс. Авто-транспортом при перевозке ферм нужно согласование Госавтоинспекции, при выступе за границы платформы более чем на два метра . При перевозке в таком случае на выступающие части крепят красные флажки или при плохой видимости фонари.

Все работы с металлическими фермами нужно производить, исключая их повреждения, с обеспечением сохранности защитного покрытия конструкций. Допускать выгрузку ферм сбрасыванием и перемещение их волоком, нельзя.

Во время хранения нужно обеспечить устойчивое положение металлических ферм, исключить их контакт с грунтом, а также предусмотреть меры против скапливания конденсата на конструкциях.

### **3.3 Требования к качеству и приемке работ**

Соблюдая требования СП 48.13330.2019, с целью обеспечения качества выполняемых работ, входной, операционный и приемочный контроль должны проводить службы строительных организаций.

Объем и методы контролируемых параметров приведены в приложении В таблице В.3

Погрешности при установке конструкций покрытия указаны в приложении В таблице В.4.

«Процесс сдачи объекта в эксплуатацию регулируется СП 68.13330.2017 и состоит из следующих ключевых мероприятий, выполнение которых обеспечивает застройщик (технический заказчик):

- организации наладки и опробования оборудования, пробного производства продукции и других мероприятий по подготовке объекта к эксплуатации;
- приемки законченного строительством объекта строительства от лица, осуществляющего строительство, в случае выполнения работ по договору (контракту);

- формирования необходимого пакета документов, требуемых согласно СП 68.13330.2017, для получения заключения о соответствии построенного объекта требованиям технических регламентов и утвержденной проектной документации;
- предъявления законченного строительством объекта органам государственного строительного надзора;

- приемку в эксплуатацию завершающего пускового комплекса следует осуществлять одновременно с приемкой объекта в целом или его последней очереди;

- проверяется его готовность к началу выпуска продукции или оказанию услуг, предусмотренных проектом, в объеме, соответствующем нормам освоения проектных мощностей в начальный период, бесперебойной работе и освоению проектных мощностей в нормативные сроки, обеспеченные технологической документацией на производство продукции, энергоресурсами, сырьем, полуфабрикатами и комплектующими изделиями, необходимыми для обслуживания санитарно-бытовыми помещениями и пунктами питания;

- формирования необходимого пакета документов, требуемых согласно СП 68.13330.2017 для получения разрешения на ввод объекта в эксплуатацию;

- комплектования, хранения и передачи соответствующим организациям исполнительной документации для последующей технической эксплуатации» [20].

«Зона возможного воздействия на работающего, при его нахождении в ней, опасных производственных факторов и/или вредных производственных факторов, риск воздействия или экспозиция которых могут превысить предельно допустимые значения (монтажная зона строительного объекта, опасная зона дорог и т.д.)» [20].

### **3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность**

#### **3.4.1 Охрана труда и техника безопасности**

Работы по монтажу металлических ферм пролетом 30 метров следует выполнять, руководствуясь требованиями:

1. Постановление Госстроя РФ от 23.07.2001 N 80 "О принятии строительных норм и правил Российской Федерации "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. СНиП 12-03-2001" .

2. ГОСТ 12.4.011-89 Средства защиты рабочих. Общие требования и классификация.



Работникам разрешается работать только в том случае, если они знакомы с технологической картой, рабочим проектом и, при необходимости, требованиями, изложенными в разрешении на работу для работы с высоким риском.

- участки, опасные для передвижения рабочих, должны быть защищены или снабжены предупреждающими знаками и сигналами;
- запрещается допускать к эксплуатации монтажного крана лицам, не имеющим свидетельства на право эксплуатации станка;
- рабочие, достигшие совершеннолетия, обученные выполняемой работе, ознакомленные с правилами техники безопасности и одобренные врачебной комиссией, могут работать по монтажу высотных сооружений;
- к работам на высоте разрешено допускать рабочих не ниже четвертого разряда с трудовым стажем >1 года;
- монтажники, работающие на высоте более 1,5 м, оснащены ремнями безопасности, которые необходимо испытывать статической нагрузкой (300 кг) в течение 5 минут каждые 6 месяцев ;
- сварщикам, работающим на высоте, необходимы емкости для электродов, огарков;
- переход по конструкциям, установленных на высоте, разрешено только со специальными переходами с поручнями;
- переходить на нижний пояс допускается, если веревка протянута вдоль фермы и пояса закрепленного к ней ;
- конструкции должны быть установлены под наблюдением опытного инженера.

«Для осуществления общественного контроля за выполнением работодателем требований законодательных и нормативных правовых актов по охране труда в организациях, согласно законодательству, могут быть выбраны уполномоченные (доверенные) лица по охране труда профессиональных союзов и (или) иных уполномоченных работниками представительных органов» [25].

«При работе электротехнического и электротехнологического персонала должны выполняться требования правил эксплуатации электроустановок потребителей» [25].

«Осуществление работ без ПОС и ППР, содержащих указанные решения, не допускается» [25].

«Работники, занятые работами в условиях действия опасных и (или) вредных производственных факторов, должны проходить обязательные 43 предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры в соответствии с законодательством в порядке, установленном Приказом Минздрава России от 10 декабря 1996 г. N 405, зарегистрированным в Минюсте России 31 декабря 1996 года, регистрационный N 1224» [25].

«Комплекс документов, закрепляющих функции, задачи, цели, а также права и обязанности работников и руководителей по выполнению конкретных действий, необходимость которых возникает в операционной деятельности организации» [25].

«Предельные значения температур наружного воздуха и силы ветра в данном климатическом районе, при которых следует приостановить работы на открытом воздухе и прекратить перевозку людей в неотапливаемых транспортных средствах, определяются в установленном порядке» [25].

«К работникам, выполняющим работы в условиях действия опасных производственных факторов, связанных с характером работы, в соответствии с законодательством предъявляются дополнительные требования безопасности. Перечень таких профессий и видов работ должен быть утвержден в организации с учетом требований законодательства» [25].

«Работодатели обязаны перед допуском работников к работе, а в дальнейшем периодически в установленные сроки и в установленном порядке проводить обучение и проверку знаний правил охраны и безопасности труда с учетом их должностных инструкций или инструкций по охране труда в порядке, определяемом Правительством Российской Федерации» [25].

Установление единых требований проверки знаний лиц, ответственных за обеспечение безопасности труда, осуществляется органами государственной власти Российской Федерации в соответствии с их полномочиями» [25].

«В организации должны быть созданы условия для изучения работниками правил и инструкций по охране труда, требования которых распространяются на данный вид производственной деятельности. Комплект документов по охране и безопасности труда, издаваемых Госстроем России, должен быть в каждом производственном подразделении организации и предоставляться работникам для самоподготовки» [25].

«В соответствии с законодательством на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, связанных с загрязнением, работодатель обязан бесплатно обеспечить выдачу сертифицированных средств индивидуальной защиты согласно действующим Типовым отраслевым нормам бесплатной выдачи работникам спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты в порядке, предусмотренном Правилами обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, или выше этих норм в соответствии с заключенным коллективным договором или тарифным соглашением» [25].

«Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски. Работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются» [25].

### **3.4.2 Обеспечение пожаробезопасности.**

При выполнении работ необходимо руководствоваться «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», «Правила устройства электроустановок», 2000 г., «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», и «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

«Мероприятия по инженерной подготовке следует устанавливать с учетом прогноза изменения инженерно-геологических условий, характера

использования и планировочной организации территории. При разработке проектов планировки и застройки городских и сельских поселений следует предусматривать, при необходимости, инженерную защиту от затопления, подтопления, селевых потоков, снежных лавин, оползней и обвалов» [19].

«При эксплуатации машин, производственных зданий и сооружений, а также при организации рабочих мест для устранения вредного воздействия на работающих повышенного уровня шума должны применяться: технические средства (уменьшение шума машин в источнике его образования; применение технологических процессов, при которых уровни звукового давления на рабочих местах не превышают допустимые, и т.д.); строительно-акустические мероприятия в соответствии со строительными нормами и правилами; дистанционное управление шумными машинами; средства индивидуальной защиты; организационные мероприятия (выбор рационального режима труда и отдыха, сокращение времени нахождения в шумных условиях, лечебно-профилактические и другие мероприятия)» [15].

«Устройство и эксплуатация электроустановок должны осуществляться в соответствии с требованиями правил устройства электроустановок, межотраслевых правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей, правил эксплуатации электроустановок потребителей» [15].

«Производственные территории (площадки строительных и промышленных предприятий с находящимися на них объектами строительства, производственными и санитарно - бытовыми зданиями и сооружениями), участки работ и рабочие места должны быть подготовлены для обеспечения безопасного производства работ. Подготовительные мероприятия должны быть закончены до начала производства работ. Соответствие требованиям охраны и безопасности труда производственных территорий, зданий и сооружений, участков работ и 48 рабочих мест, вновь построенных или реконструируемых промышленных объектов, определяется при приемке их в эксплуатацию» [15].

«Складирование материалов, прокладка транспортных путей, установка опор воздушных линий электропередачи и связи должны производиться за пределами призмы обрушения грунта незакрепленных выемок (котлованов, траншей), а их размещение в пределах призмы обрушения грунта у выемок с креплением допускается при условии предварительной проверки устойчивости закрепленного откоса по паспорту крепления или расчетом с учетом динамической нагрузки» [15].

### **3.4.3 Экологическая безопасность**

Во избежание воспламенения строительных отходов необходимо своевременно вывозить мусор для его утилизации.

Необходимо устанавливать фильтры в производственные и бытовые стоки для исключения загрязнения поверхностных и надземных вод

Так же должны соблюдаться требования ГОСТ 17.2.2.05-97 «Охрана природы (ССОП). Атмосфера. Нормы и методы определения выбросов вредных веществ с отработавшими газами дизелей, тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин».

Выезд автотранспорта, строго через мойку колес.

Не допускается, не предусмотренная проектом вырубка древесно-кустарниковой растительности на территории строящихся объектов.

### **3.5 Потребность в материально-технических ресурсах**

Таблица В.5 потребности в строительных изделиях, конструкциях, материалах приведена в приложении В

Потребность средствах при выполнении монтажа стальных конструкций по данной технологической карте приведена в приложении В таблице В.6.

### **3.6 Техничко-экономические показатели**

#### **3.6.1 Расчет трудоемкостей и составление калькуляции затрат труда и затрат машинного времени**

Расчет затрат труда и затрат машинного времени представлена в приложении В таблице В.8.

#### **3.6.2 Расчет продолжительности выполнения строительных работ**

Продолжительность выполнения работы в днях (в сутках) определяется по формуле:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{t} \quad (25)$$

где  $V$  – объем работ;

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

$t$  – продолжительность смены, 8ч.

$$T = \frac{56,7}{8 \cdot 1} = 7 \text{ дн}$$

$$T = \frac{11,39}{8 \cdot 1} = 2 \text{ дн,}$$

#### **3.6.3 Составление графика производства работ и графика движения рабочих**

График производства работ и график движения рабочих представлен на листе 5 графической части.

#### **3.6.4 Приведение основных технико-экономических показателей**

- 1) Затраты труда на весь объем монтажных работ – 68,3 чел.-дн.
- 2) Затраты машинного времени на весь объем монтажных работ – 10,7 маш.-см.
- 3) Выработка на одного рабочего в смену – 1,063 чел./тонн
- 4) Себестоимость вида работ – 2906,32 руб/т.
- 5) Выработка в денежном эквиваленте – 65988,40 руб.

### **Выводы по разделу «Технология строительства»**

В данном разделе в соответствии с требованиями к технологии производства работ, транспортировке, складированию и хранению изделий и материалов разработана технологическая карта на монтаж стрпильных ферм.

Подобран монтажный кран на основании монтируемых элементов и экономическим параметрам. Изложены мероприятия по охране труда для соблюдения при монтаже конструкций.

## **4. Организация строительства**

В данном разделе разработан ППР на строительство здания сервисного обслуживания строительной техники в части организации строительства. Технологическая карта приведена в разделе 3 ВКР.

### **4.1 Описание объекта проектирования**

Здание сервисного обслуживания строительной техники представляет собой одноэтажное строение, в плане простой прямоугольной конфигурации с размерами в осях 66,440x72,000, бесподвальное, бесчердачное. Полная высота здания составляет 21,75м. Общая площадь здания составляет 4783м<sup>2</sup>.

Данные изыскательных работ представляют следующий геолого-литологический разрез:

Почвенно-растительный слой, толщина слоя 0,4-0,5 м;

Супесь буровато-коричневая, толщина слоя 4,8-5,6 м;

Суглинок коричневатого-бурый, толщина слоя 4,0-5,1 м;

Грунтовые воды на глубине 14м.

### **4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ**

Объем работ здания сервисного обслуживания строительной техники определяем по архитектурно-строительным чертежам. Единицы измерения объемов работ принимаем в соответствии с сборниками ГЭСН 81-02-2020 [5]. Результаты подсчета заносим в приложение Г, таблицу Г.1



### **4.3 Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях**

Перечень основных используемых строительных материалов с их характеристиками представлен в приложении Г таблице Г.2

### **4.4 Расчет и подбор машин и механизмов для производства работ**

Ведомость грузозахватных приспособлений представлена в таблице Г.3 приложения Г.

После выполнения расчета параметров крана, на основе грузовых характеристик принят автокран "Галичанин" КС-75721-1. Расчет указан в разделе 3, подраздел 3.2.4 «Выбор монтажного крана».

Необходимые машины, механизмы для производства работ представлены в приложении Г таблица Г.4.

### **4.5 Определение требуемых затрат труда и машинного времени**

На основании ведомости объемов строительных работ определяется трудоемкость работ и время эксплуатации строительных машин. Для подсчета трудоемкости работ в формуле 4.12 используется норма времени для производства отдельных видов работ.

«Норму времени  $N_{вр}$  определяем на основании сборников ГЭСН 81-02-2020»[5] на строительные работы.

Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ представлена в приложении Г таблице Г.5.

## 4.6 Разработка календарного плана производства работ

Календарный план, в соответствии с СП 48.1.3330-2019 «Организация строительства» [20], является основным организационно-технологическим документом в составе проекта производства работ, наряду со строительным генеральным планом.

Продолжительность выполнения каждой работы в календарном графике определяется в днях, исходя из затрат труда, машинного времени, объема работ и численного состава бригад.

«Продолжительность выполнения работы с округлением в большую сторону до целого числа определяется по формуле

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k} \quad (26)$$

где  $T_p$  – объем труда рабочих (чел-дн);

$n$  – число рабочих в звене;

$k$  – сменность» [7].

Численность трудящихся на объекте:

–  $R_{max} = 26$  чел;

–  $R_{cp} = 18$  чел;

–  $R_{min} = 2$  чел.

«Коэффициенты равномерности потока определяются по формулам [7]

- по числу людских ресурсов определяется по формуле

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (27)$$

$$\alpha = \frac{18}{26} = 0,69.$$

– по времени:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}}, \quad (28)$$

где  $T_{уст}$  – период установившегося потока» [7].

$$\beta = \frac{30}{166} = 0,18.$$

После построения календарного плана строится график движения людских ресурсов.

## 4.7 Определение потребности в временных зданиях, складах и сооружениях

### 4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

Расчет зданий санитарно-бытового назначения производится, исходя из численности рабочих, занятых на строительной площадке и нормативной площади на одного человека, пользующегося данным помещением.

Определяем удельный вес различных категорий работающих в следующем процентном соотношении от максимального количества рабочих по календарному графику:

$$N_{ИТР} - 11\%; N_{служ} - 3,6\%; N_{МОП} - 1,3\%.$$

где  $N_{общ}$  – общее количество рабочих.

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП}, \quad (29)$$

$$N_{ИТР} = 0,11 \times 26 = 2,86 \approx 3 \text{ чел},$$

$$N_{служ} = 0,036 \times 26 = 0,93 \approx 1 \text{ чел},$$

$$N_{МОП} = 0,015 \times 26 = 0,39 \approx 1 \text{ чел},$$

$$N_{общ} = 26 + 3 + 1 + 1 = 31 \text{ чел}.$$

$$N_{расч} = N_{общ} \cdot 1,05, \quad (30)$$

$$N_{расч} = 31 \cdot 1,05 = 33 \text{ чел}$$

Расчет временных зданий сводится в таблицу Г.6 приложения Г.

#### 4.7.2 Расчет площадей складов

Для правильной организации складского хозяйства на строительной площадке необходимо предусматривать: открытые площадки, навесы и закрытые склады.

Склады для хранения материально-технических ресурсов должны сооружаться с соблюдением нормативов складских помещений и норм производственных запасов.

«Запас материала на складе определяют по формуле:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \text{ т}, \quad (31)$$

Полезная площадь при складировании каждого ресурса рассчитывается по формуле:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2, \quad (32)$$

Общая площадь склада с учетом необходимых проходов и проездов определяется следующим образом:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \text{ м}^2, \quad (33)$$

где  $K_{\text{исп}}$  – коэффициент использования площади»[7].

Расчет площадей складов представлена в приложении Г таблице Г.7.

#### 4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Выбираем производственный процесс, требующий наибольший расход воды в смену – устройство монолитных столбчатых фундаментов. Объем работ  $3528 \text{ м}^3$ . Продолжительность монтажа 6 суток в 1 смену.

$$n = \frac{3528}{6:1} = 588 \text{ м}^3$$

«Удельный расход воды на укладку бетона  $q_y=250$  л/м<sup>3</sup>. Коэффициент часовой неравномерности для производственных нужд  $K_ч=1,3$ . Коэффициент неучтенного расхода воды  $K_{ну}=1,2$ . Число часов в смену  $t_{см}=8$  ч.

Расход воды на производственные нужды определяется по формуле» [7]:

$$Q_{пр} = \frac{K_{ну} \cdot q_y \cdot n_n \cdot K_ч}{3600 \cdot t_{см}} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 588 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 7,96 \text{ л/сек.} \quad (34)$$

Определяем количество человек, пользующихся душем в летнее время, в максимально нагруженную смену:

$$n_d = 0,8 \cdot R_{max} = 0,8 \cdot 26 = 21 \text{ чел.} \quad (35)$$

Продолжительность пользования душем  $t_d = 45$  мин.

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в максимально нагруженную смену:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_ч}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d} = \frac{25 \cdot 26 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 21}{60 \cdot 45} = 0,445 \text{ л/сек} \quad (36)$$

Определяем расход воды на пожаротушение – 20 л/сек (из расчета общей площади стройплощадки до 10 га и одновременного действия 4-х струй из 4-х пожарных гидрантов по 5 л/сек на каждую струю).

Рассчитываем требуемый максимальный расход воды на стройплощадке:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож} = 7,96 + 0,445 + 20 = 28,4 \text{ л/сек.} \quad (37)$$

Рассчитываем диаметр временного водопровода, приняв скорость движения воды по трубам 1,5 м/сек.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 28,4}{3,14 \cdot 1,5}} = 155,3 \text{ мм.} \quad (38)$$

Определяем ближайший условный диаметр водопроводной трубы  $D_v=150$  мм. Диаметр канализационной трубы  $D_{кан}=1,4 \cdot 150 \text{ мм}=210 \text{ мм}$ .

#### 4.7.4 Расчет и проектирование электроснабжения

Расчет требуемой электрической мощности силовых потребителей, наружного и внутреннего освещения выполняется по учебно-методическому пособию [7]. Рассчитанные значения заносятся в приложение Г таблицы Г.8, Г.9, Г.10.

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{об} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{ кВт}, \quad (39)$$

$\alpha=1,05$ .

Мощность необходимая для силовых потребителей:

$$\sum \frac{k_c \cdot P_c}{\cos \varphi} = \frac{0,35 \cdot 4,9}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 2,2}{0,8} + \frac{0,1 \cdot 0,6}{0,4} = 4,58 \text{ кВт}. \quad (40)$$

Требуемая мощность:

$$P_p = 1,05(4,58 + 0,8 \cdot 1,81 + 1 \cdot 16,06) = 23,19 \text{ кВт}. \quad (41)$$

Перерасчет мощности (из кВт в кВт·А):

$$P = P_p \cdot \cos \varphi, \text{ кВт} \cdot \text{А}, \quad (42)$$

$$P = 23,19 \cdot 0,8 = 18,55 \text{ кВт} \cdot \text{А}.$$

Суммарная потребная мощность не превышает 20кВт, следовательно, можно подключиться к существующей городской низковольтной сети.

Расчет количества прожекторов стройплощадки:

$$N = \frac{E \cdot S \cdot p_{уд}}{P_{л}}, \text{ шт}, \quad (43)$$

$$N = \frac{2 \cdot 31734 \cdot 0,4}{1000} = 25 \text{ шт}.$$

Принимаем прожектор ПСЗ-35 в количестве 25 штук с мощностью лампы 1000 Вт.

#### 4.8 Разработка строительного генерального плана

«Строительный генеральный план включает: указание типа и конструкции ограждения строительной площадки; схему размещения бытовых помещений строителей и мобильных (инвентарных) зданий с экспликацией; схемы организации дорожного движения с указанием типов и конструкций внутриплощадочных дорог; трассировку инженерных сетей снабжения, канализации, пожаротушения и освещения; схему размещения складских площадей и помещений; схемы привязки основных средств механизации; указание опасных производственных зон и зон влияния строительных машин»[20].

«На территории строительной площадки выделяются опасные зоны (опасные зоны дорог, монтажные зоны объектов, зона возможного падения груза с кранового механизма с учетом радиуса разлета) для работающих с установкой предохранительных защитных ограждений и знаков безопасности» [20].

На листе 2 графической части работы представлен план строительной площадки.

Монтаж конструкций автокраном "Галичанин" КС-75721-1. На строительном генеральном плане показаны:

- область работы крана – 26м;
- опасная зона действия крана – 30,6м.

Проектирование временных дорог.

«Временные здания и сооружения и отдельные помещения в существующих зданиях и сооружениях, приспособленные к использованию для нужд строительства, должны соответствовать требованиям технических регламентов и действующих строительных, пожарных, санитарно-эпидемиологических норм и правил, предъявляемым к бытовым,

производственным, административным и жилым зданиям, сооружениям и помещениям» [20].

«При осуществлении строительства, на основании договора, базовыми организационными функциями подрядной организации (генеральной подрядной организации) как лица, осуществляющего строительство, являются:

- обеспечение безопасности труда (в том числе ограждение строительной площадки до начала любых работ и опасных зон работ за ее пределами в соответствии с требованиями НД, установка информационных щитов и стенда пожарной защиты) на строительной площадке, безопасности строительных работ для окружающей среды и населения;

- назначение ответственного за пожарную безопасность;

- представителя лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля» [20].

#### **4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке**

«В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м» [25].

«Освещение при производстве сварочных работ внутри металлических емкостей должно осуществляться с помощью светильников, установленных снаружи, или ручных переносных ламп напряжением не более 12 В» [25].

«При реконструкции объектов сложившейся производственной застройки, являющихся памятниками истории и культуры, необходимо предусматривать меры по сохранению их исторического облика» [25].

«Организационно-технологические решения по строительству объекта и производству отдельных видов работ включаются в положения проектной документации и организационно-технологической документации» [25].



«Механизация строительных, монтажных и специальных строительных работ при возведении объекта должна быть комплексной и осуществляться комплектами строительных машин, оборудования, средств малой механизации, необходимой монтажной оснастки, инвентаря и приспособлений» [19].

«Действия участников строительства, работы, выполняемые в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса, их результаты, должны обеспечивать соответствие завершаемым строительством объектов утвержденной проектной документации, ограничениям и требованиям, установленным разрешенным использованием земельного участка (градостроительного плана земельного участка), требованиям технических регламентов и при этом обеспечивать безопасность для третьих лиц и окружающей среды, выполнение требований безопасности труда, сохранности объектов культурного наследия» [19].

«Работы должны выполняться методами (способами), не приводящими к появлению новых и (или) интенсификации действующих опасных природных процессов и явлений и исключая возникновение угрозы причинения вреда жизни или здоровью людей, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни и здоровью животных и растений» [19].

«По завершении строительства здания или сооружения выполняются: оценка его соответствия требованиям действующего законодательства, технических регламентов, проектной документации, его приемка при осуществлении строительства на основании договора, а также ввод завершенного строительством здания или сооружения в эксплуатацию» [25].

«Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте» [25].

«Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками» [25].

«На рабочих местах, где применяются или готовятся клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускаются действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. Эти рабочие места должны проветриваться. Электроустановки в таких помещениях (зонах) должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества» [25].

«Средства механизации, вновь приобретенные, арендованные или после капитального ремонта - неподконтрольные органам государственного надзора, допускаются к эксплуатации после их освидетельствования и опробования лицом, ответственным за их эксплуатацию» [25].

«Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации» [25].

#### **4.10 Техничко-экономические показатели ППР**

- «1. Объем здания – 82 757м<sup>3</sup>;
2. Площадь здания 4783 м<sup>2</sup>;
3. Общая трудоемкость работ – 2989 чел/дн;
4. Общая трудоемкость работы машин – 215,32маш/см;
5. Общая площадь застройки – 31 734 м<sup>2</sup>;
6. Площадь временных зданий – 162 м<sup>2</sup>;
7. Общая площадь складов
  - открытых – 1161,89м<sup>2</sup>;

- закрытых – 261,8м<sup>2</sup>;
- навесы- 1663,2м<sup>2</sup>;

#### 8. Протяженность

- водопровода – 325 м;
- временных дорог – 700 м;
- электросиловой линии – 521,6 м;
- канализации – 70,96 м;
- граждения – 712,7 м;

#### 9. Количество рабочих на объекте

- максимальное – 26 чел;
- среднее – 18 чел;
- минимальное – 2 чел;

#### 10. Коэффициент равномерности потока

- по числу рабочих – 0,69;
- по времени – 0,18;

#### 11. Продолжительность строительства

- нормативная – 270;
- фактическая – 166»[7].

### **Выводы по разделу «Организация строительства»**

В соответствии с подсчитанными затратами труда машин и рабочих, построен календарный план на весь срок строительства с графиком движения рабочей силы по объекту. Строящееся здание, складские и бытовые помещения опасные зоны, зоны движения крана показаны на строительном генеральном плане.

## **5. Экономика строительства**

### **5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства**

Объект строительства: Здание сервисного обслуживания строительной техники.

1. Место расположения района строительства – Московская область, г. Дмитров

2. Расчет составлен в соответствии с «Методика 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» – от 4 августа 2020 г. № 421/пр.

3. Сметно-нормативная база, используемая в сметных расчетах:

- Укрупненные показатели стоимости строительства.

- Справочник базовых цен на проектные работы для строительства.

4. Уровень цен: в текущем уровне цен по состоянию на 01.03.2020г.

5. Начисления на сметную стоимость:

- Стоимость на возведение или приобретение временных зданий в соответствии с ГСН 81-05-01-2001«Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений».

- Резерв ресурсов на непредвиденные работы и затраты по Приказу от 4 августа 2020 года № 421/пр. п. 179 (а)

- Цена разработки проектно-сметной документации принята согласно справочника базисных цен на проектные работы для строительства.

- НДС в размере 20 %

Сводный сметный расчет ССР-1 представлен в таблице 5.1, объектные сметы ОС-02-01, ОС- 02-02 и ОС-07-01 - в таблицах 5.2, 5.3 и 5.4.

## 5.2 Расчет стоимости проектных работ

Базовая стоимость строительства =  $2576 \times 82757 = 213\,182\,032$  руб

Строительный объем здания –  $82\,757 \text{ м}^3$

Категория сложности проектируемого объекта – 4.

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

На основании принятой величины производится определение стоимости строительства:

$$C_{\text{пр}} = 213\,182\,032 \times \frac{4}{100} = 8\,527\,281,28 \text{ руб}$$

Сметная стоимость строительства составляет 308 296,154 тыс.руб, в т ч. НДС – 51 382,69тыс.руб . Стоимость  $1 \text{ м}^3$  – 3,7 тыс.руб.

## 5.3 Техничко-экономические показатели стоимости строительства

Показатели ТЭП приведены в приложении Д таблице Д.5,а так же в приложении Д приведены таблицы Д.1,Д.2,Д.3,Д.4 сводно сметного расчета.

### **Выводы по разделу «Экономика строительства»**

Раздел «Экономика строительства» представляет основные сметные расчеты на возведение здания сервисного обслуживания строительной техники. Рассчитаны расходы на благоустройство и озеленение территории, а так же установку инженерных сетей. Рассчитана стоимость проектных работ.

## **6 Безопасность и экологичность объекта**

### **6.1 Определение конструктивно-технологических и организационно-технических характеристик технического объекта**

Рассматривается технический объект выпускной квалификационной работы здание сервисного обслуживания строительной техники.

Проектируемый объект характеризуется технологическим паспортом, приведенным в приложении Е таблице Е.1.

### **6.2 Идентификация профессиональных рисков**

Опасные и вредные производственные факторы приведены в приложении Е таблице Е.2 при монтаже каркаса.

### **6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков**

В проекте выпускной квалификационной работы подобрана и обоснована эффективность и достаточность организационно-технических методов для снижения профессиональных рисков представленных в приложении Е таблице Е.3.

### **6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта**

Проведена идентификация источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара.

Указаны реализующиеся пожаробезопасностные характеристики в составе заданных технических объектов.

Разработаны мероприятия по соблюдению требований пожарной безопасности.

#### **6.4.1. Идентификация опасных факторов пожара**

Результаты идентификации опасных факторов и сопутствующие проявления факторы пожара представлены в приложении Е таблице Е.4

**6.4.2. Разработка технических средств и организационных мероприятий** по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта

Подбор технических средств для защиты от пожара и средств индивидуальной защиты отображены в приложении Е таблице Е.5.

**6.4.3. Организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара.**

В соответствии с действующими нормативными документами и с учетом типа и особенностей реализуемого технологического процесса, используемого в выпускной квалификационной указаны в приложении Е таблице Е.6 уже реализованные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара.

#### **6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта**

Проводится идентификация негативных (вредных, опасных) экологических факторов, возникающих при реализациях производственно-технологического процесса. В приложении Е таблице Е.7 отображены негативные воздействия на окружающую среду.

Разработаны мероприятия в приложении Е таблице Е.8 по снижению воздействий на окружающую среду.

«Выбор территории для строительства новых и развития существующих городских и сельских поселений следует предусматривать на основе утвержденной в установленном порядке документации о территориальном планировании в соответствии с градостроительным, земельным, горным, санитарным, природоохранным и другим законодательством Российской Федерации, правовыми актами субъектов Российской Федерации» [19]. «В

местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м» [25]. «Запрещается проектирование и строительство поселений, промышленных комплексов и других объектов до получения от 72 соответствующей территориальной геологической организации данных об отсутствии полезных ископаемых в недрах под земельным участком намечаемой застройки» [19]. «Застройку площадей залегания полезных ископаемых, а также размещение в местах их залегания подземных сооружений следует предусматривать с разрешения территориальных органов Федерального агентства по недропользованию и территориальных органов Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в установленном ими порядке только при условии обеспечения возможности извлечения полезных ископаемых или доказанности экономической целесообразности застройки» [19]. «При планировке и застройке поселений необходимо обеспечивать требования к качеству атмосферного воздуха в соответствии с действующими санитарными правилами и нормами. При этом в жилых, общественно-деловых и смешанных зонах поселений не допускается превышение установленных санитарными правилами и нормами предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязнений, а в зонах с особыми требованиями к качеству атмосферного воздуха (территории медицинских организаций, дошкольных образовательных и общеобразовательных организаций, объектов рекреации) - 0,8 ПДК. В случае превышения допустимых уровней концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе застроенных жилых и общественно-деловых зонах следует предусматривать мероприятия технологического и планировочного характера, необходимые для снижения уровня загрязнения, включая устройство санитарно-защитных зон с учетом 8.6. Требования к методам расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе приведены в [16], ГОСТ Р 56167, ГОСТ Р 56162» [19]. «Требования к инженерно-техническим



мероприятиям по гражданской обороне, которые должны соблюдаться при подготовке документов территориального планирования и документации по планировке территорий, 73 при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов использования атомной энергии (в том числе ядерных установок, пунктов хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ, пунктов хранения радиоактивных отходов), опасных производственных объектов, особо опасных, технически сложных, уникальных объектов и объектов гражданской обороны, следует принимать по СП 165.1325800» [19]. «Организация и выполнение работ в строительном производстве, промышленности строительных материалов и строительной индустрии должны осуществляться при соблюдении законодательства Российской Федерации об охране труда (далее - законодательства), а также иных нормативных правовых актов, установленных Перечнем видов нормативных правовых актов, утвержденных Комитетом РФ по вопросам архитектуры и строительства от 23 июля 2001 года N 80 «О нормативных правовых актах, содержащих государственные нормативные требования охраны труда»: - строительные нормы и правила, своды правил по проектированию и строительству; - межотраслевые и отраслевые правила и типовые инструкции по охране труда, утвержденные в установленном порядке федеральными органами исполнительной власти; - государственные стандарты системы стандартов безопасности труда, утвержденные Госстандартом России или Госстроем России; - правила безопасности, правила устройства и безопасной эксплуатации, инструкции по безопасности; - государственные санитарно - эпидемиологические правила и нормативы, гигиенические нормативы, санитарные правила и нормы, утвержденные Минздравом России» [25]. «В случаях применения методов работ, материалов, конструкций, машин, инструмента, инвентаря, технологической оснастки, оборудования и транспортных средств, по которым требования безопасного производства работ не предусмотрены настоящими нормами и правилами, следует 74 применять соответствующие нормативные

правовые акты по охране труда субъектов Российской Федерации, а также производственно - отраслевые нормативные документы организаций (стандарты предприятий по безопасности труда, инструкции по охране труда работников организаций). Обеспечение технически исправного состояния строительных машин, инструмента, технологической оснастки, средств коллективной защиты работающих осуществляется организациями, на балансе которых они находятся.

Организации, осуществляющие производство работ с применением машин, должны обеспечить выполнение требований безопасности этих работ» [25].

#### **Заключение по разделу «безопасность и экологичность объекта» выпускной квалификационной работы бакалавра**

В разделе «Безопасность и экологичность объекта» приведена характеристика производственно-технологического процесса монтажа ферм, перечислены технологические операции, должности работников, используемое производственно-техническое и инженерно-техническое оборудование, применяемые сырьевые технологические и расходные вещества и материалы, комплектующие изделия и производимые изделия.

Проведена идентификация возникающих профессиональных рисков по осуществляемому производственно-технологическому процессу разгрузки элементов металлических ферм в зоне работы крана, а так же укрупнительной сборки металлических ферм, выполняемым технологическим операциям, видам производимых основных и вспомогательных работ.

В качестве опасных и вредных производственно-технологических факторов идентифицированы следующие:

- движущиеся машины и механизмы,
- подвижные части производственного оборудования,
- передвигающиеся изделия, заготовки, материалы,

- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны,
- повышенный уровень шума на рабочем месте,
- работа на высоте.

Разработаны организационно-технические мероприятия, включающие используемые в выпускной квалификационной работе технические устройства снижения профессиональных рисков, а именно :

- спецодежда,
- ботинки с подноском,
- каска,
- перчатки с защитным покрытием,
- подобраны конкретные, технически обоснованные средства индивидуальной защиты для работников, осуществляющих производственно-технологический процесс.

– разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта.

– проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара с разработкой дополнительных (альтернативных) технических средств и организационных мер по обеспечению пожарной безопасности.

– разработаны технические средства и организационные меры по обеспечению пожарной безопасности.

– разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта удовлетворяют действующим (перспективным) нормативным требованиям.

Идентифицированы негативные экологические факторы, связанные с реализацией производственно-технологического процесса (изготовления, транспортировки, хранения, эксплуатации) и разработаны соответствующие организационно-технические мероприятия по обеспечению экологической безопасности на заданном техническом объекте согласно действующим (перспективным) требованиям нормативных документов.

## Заключение

В соответствии с заданной темой для выполнения выпускной квалификационной работы, при строительстве производственного здания в г.Дмитров, были разработаны следующие разделы:

а) архитектурно-планировочный:

1) определены объемно-планировочные, конструктивные и архитектурно-художественные решения,

2) произведен теплотехнический расчет толщины ограждающих конструкций в соответствии с районом строительства.

б) расчетно-конструктивный:

1) приведен расчет стропильной фермы пролетом 30 м из двух отпавочных марок, таврового сечения (верхний и нижний пояс) и из спаренных равнополочных уголков (раскосы, стойки).

в) технология строительства:

1) разработана тех карта на монтаж ферм,

2) произведен подбор специальной грузоподъемной техники,

3) описаны принципы монтажа конструкций.

4) организация строительства:

5) составлена общая организация работ с графиком движения рабочих по объекту,

6) определены технико-экономические показатели строительства,

7) произведен расчет строительного генерального плана.

д) экономика строительства:

1) составлен сводный сметный расчет;

2) произведена калькуляция стоимости строительства

производственного здания.

е) безопасность и экологичность объекта:

1) разработаны мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду.

2) приведены организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара.

При разработке выше указанных разделов были соблюдены все необходимые для строительства строительные нормы, а так же технические правила и описание процессов проектирования, производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации продукции.

Поставленные цели и задачи ВКР на тему здание сервисного обслуживания строительной техники были выполнены в полном объеме.

## Список используемой литературы

1. Архитектурно-строительное проектирование. Общие требования [Электронный ресурс] : сборник нормативных актов и документов/ — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 501 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30276.html>.
2. ГОСТ 12.1.046-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Нормы освещения строительных площадок
3. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация – Введ. 2017-03-01 М. : Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации; Москва: Изд-во стандартов, 2015. – 9 с.
4. ГОСТ 9561–2016. Плиты перекрытий железобетонные многопустотные для зданий и сооружений. Технические условия. Взамен ГОСТ 9561–91; введ. 01.06.2017. М.: Стандартиформ, 2016. 18 с.
5. ГЭСН 81-02-26-2020 Государственные сметные нормативы. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы.
6. Дьячкова О. Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О. Н. Дьячкова. – Санкт-Петербург : СПбГАСУ: ЭБС АСВ, 2014. - 117 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30015.html>.
7. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства: учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 103 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. - 19-21.
8. «Методика 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». – Введ. 04.08.2020. – №421/пр Минстрой России, 2020.– 69 с.

9. Основы строительства и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. Б. Рыжков, Р. А. Сакаев. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 240 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/118614>.

10. Олейник П. П. Организация строительной площадки [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. – Москва : МГСУ: ЭБС АСВ, 2014. - 80 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23734.html>.

11. Основин В.Н. Справочник современных строительных материалов и конструкций / В.Н. Основин, Л.В. Шуляков, Л.Г. Основина. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2010. – 424с.: ил.- (Строительство и дизайн). – Библиогр.: с.417. – ISBN 978-5-222-15972-9.

12. Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Технические условия (с Поправкой) / ГОСТ от 20 октября 2016 г. № 948-2016.

13. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс]: учеб. Пособие / И.А. Плотникова, И.В. Сорокина. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. 187 с. – ISBN 978-5-4486-0142-2. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html>

14. СП 16.13330.2017 "Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*" (с Поправками, с Изменениями N 1, 2, 3) Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2017. –154с.

15. СП 2.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты / Свод правил от 12 марта 2020 г. № 2.13130.2020 – 128с.

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

17. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. [Текст] – введ. 17.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 220с.
18. СП 347.1325800.2017. Внутренние системы отопления, горячего и холодного водоснабжения. Правила эксплуатации. Введ. 06.06.2018. М.: АО «ЦНИИПромзданий» России. 2018. 177 с
19. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений [Текст]. – введ. 01.07.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 94с.
20. СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 Введ. 25.06.2020. М.: Стандартинформ, 2020. 68с.
21. СП 362.1325800.2017 Ограждающие конструкции из трехслойных панелей. Правила проектирования (с Изменением N 1) /от 14.11.17
22. СП 362.1325800.2017 Ограждающие конструкции из трехслойных панелей. Правила проектирования (с Изменением N 1) /от 14.11.17
23. СП 131.13330.2012. Свод правил. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* [Электронный ресурс] : утв. Приказом Минрегиона России от 30.06.2012 № 275 (ред. от 17.11.2015).
24. СП 363.1325800.2017 Покрытия светопрозрачные и фонари зданий и сооружений. Правила проектирования (с Изменением N 1) / Свод правил от 22 декабря 2017 г.
25. СНиП 12-03-2001" (Зарегистрировано в Минюсте РФ 09.08.2001 N 2862) "О принятии строительных норм и правил Российской Федерации "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. Постановление Госстроя РФ от 23.07.2001 N 80
26. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07–85\*. Введ. 04.06.2017. М.: Минрегион России. 2017. 136 с.



## Приложение А

### Дополнительные сведения к «Архитектурно-планировочному разделу»

Таблица А.1 – Техничко-экономические показатели.

Поз.	Наименование	Ед.изм	Кол.во
1	Площадь застройки здания	м <sup>2</sup>	5425
2	Строительный объем здания	М <sup>3</sup>	82 757
3	Рабочая площадь	м <sup>2</sup>	4292,11
4	Конструктивная площадь	м <sup>2</sup>	148,68
5	Общая площадь	м <sup>2</sup>	4653,16
6	Подсобная площадь	м <sup>2</sup>	74,05
7	Складская площадь	м <sup>2</sup>	224,34
8	Коэффициент планировочный К <sub>1</sub>	-	0,92
9	Коэффициент объемный К <sub>2</sub>	-	1,02
10	Коэффициент компактности К <sub>3</sub>	-	1,03

Таблица А.2 – Показатели воздуха снаружи помещения

Показатели	Значение	Документ
<b>г. Дмитров</b>		
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью	– 28 °С	СП 131.13330.2020 Строительная климатология.
Количество дней со среднесуточной температурой наружного воздуха < 8°С	216 дн.	
Средняя температура периода с температурой наружного воздуха < 8°С	– 3.1 °С	
Средне месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца	84 %	
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь	5,2 м/с	
Зона влажности района строительства	Нормальная	

Таблица А.3 – Показатели воздуха внутри помещения

Показатели	Значение	Документ
Расчетная температура воздуха внутри помещения	20 °С	СанПиН 2.2.4.548-96
Влажностный режим	нормальный	
Условия эксплуатации	Б	СП 50.13330.2012

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Параметры наружных стен

Наименование, плотность	$\lambda$ , Вт/м·°С	t, м
Плиты минераловатные 300 кг/м <sup>3</sup>	0,075	x
Кирпич полнотелый 1790 кг/м <sup>3</sup>	0,8	0,38
Штукатурка 1600 кг/м <sup>3</sup>	0,87	0,012

Таблица А.5 – Материалы покрытия.

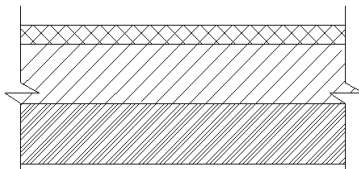
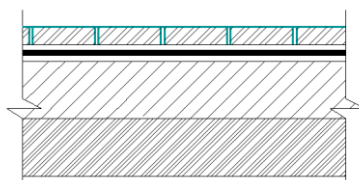
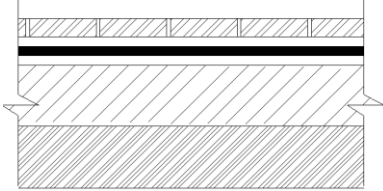
Наименование, плотность	$\lambda$ , Вт/м·°С	t, мм
1	2	3
Профилированный настил из алюминия Н60 2600 кг/м <sup>3</sup>	221	1
Пароизоляция (Изоспан FX) 26 кг/м <sup>3</sup>	0,048	5
Минераловатные плиты повышенной жесткости «Пеноплекс кровля», 34 кг/м <sup>3</sup>	0,038	x
Линокрот ТехноНИКОЛЬ 3,6 кг/м	0,17	20

Таблица А.6 - Спецификация заполнения оконных и дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечани е
Окна					
ОК1	ГОСТ 21096-75	Г-120	24		6 x 1,2
		ДГ-120	12		6 x 1,2
ОК2	ГОСТ 12506-81	ПГО 18-24.1	19		1,7 x 1,8
ОК3		ОС18-9В	2		1,67x0,87
ОК4		ОС12-12В	1		1,16x1,17
ОК5		ОС12-13,5В	4		1,16x1,32
Двери					
Д1	Серия ПР-05-36.1	Ворота двухпольные распашные автоматические	9		4,7x5,6
Д2	Серия 1.436.2-23	Двери двухпольные стальные распашные	5		1,92 x 2,35
Д3		Двери однопольные стальные	7		0,98 x 2,35
Д4			7		
Д5	ТД-ОВ001	Техническая дверь	2		0,8 x 2,03

Продолжение Приложения А

Таблица А.7 - Экспликация полов

№ помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м <sup>2</sup>
17,18, 19,20, 21	I		Мозаичный пол (терраццо) –30 мм. Подстилающий слой бетон класса В200–100мм; Грунт основания с втрамбованным щебнем или гравием крупностью 40-60мм–100мм.	4 304,88
2	III		Керамическая кислотоупорная плитка–30 мм. Кислотоупорного раствора–10 мм; Рубероид на мастике 2 слоя–9мм; Кислотоупорного раствора–10 мм; Подстилающий слой бетон класса В200–100мм; Грунт основания с втрамбованным щебнем или гравием крупностью 40-60мм–100мм.	31,34
12,13, 14	I		Керамическая плитка–30 мм. Стяжка из цементно-песчанного раствора М150 –15мм Прослойка из быстродействующей мастики на водостойких вяжущих–15мм; Стяжка из цементно-песчанного раствора М150 –15мм Подстилающий слой бетон класса В200–100мм; Грунт основания с втрамбованным щебнем или гравием крупностью 40-60мм–100мм.	36,93

Продолжение Приложения А  
Продолжение таблицы А.7 - Эxpликaция полов

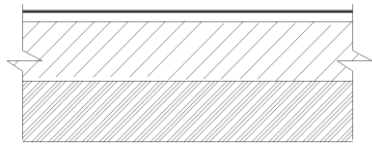
1,3,4,5, 6,7,8,9, 10,11, 15,16	I		<p>Линолеум коммерческий гетерогенный Tarkett Acczent Pro Asp –2мм;          Мастика клеящая NEOMID SUPERCONTACT–2мм;          Стяжка из цементно-песчанного раствора М150 –15мм;          Подстилающий слой бетон класса В200–100мм;          Грунт основания с втрамбованным щебнем или гравием крупностью 40-60мм–100мм.</p>	278,36
---	---	---	---	--------

Таблица А.8 - Ведомость перемычек

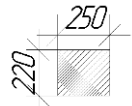
Марка	Схема сечения
ПР1	
ПР2	
ПР3	

Таблица А.9- Спецификации элементов перемычек.

Поз	Обозначение	Наименование	Всего	Масса ед.кг	Примечание
1	ГОСТ 948-2016	3ПП21-71 АтV	2	433	
2		5ПБ30-27 АтV-a	2	410	
3		3ПП14-71 АтV	23	297	
4		1ПП12-3	3	72	

Таблица А.10-Спецификация элементов покрытий

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ПП-1	1ПК 60.30	24	5,6	

Продолжение Приложения А  
 Рис. А1. Схема расположения колонн, стропильных ферм

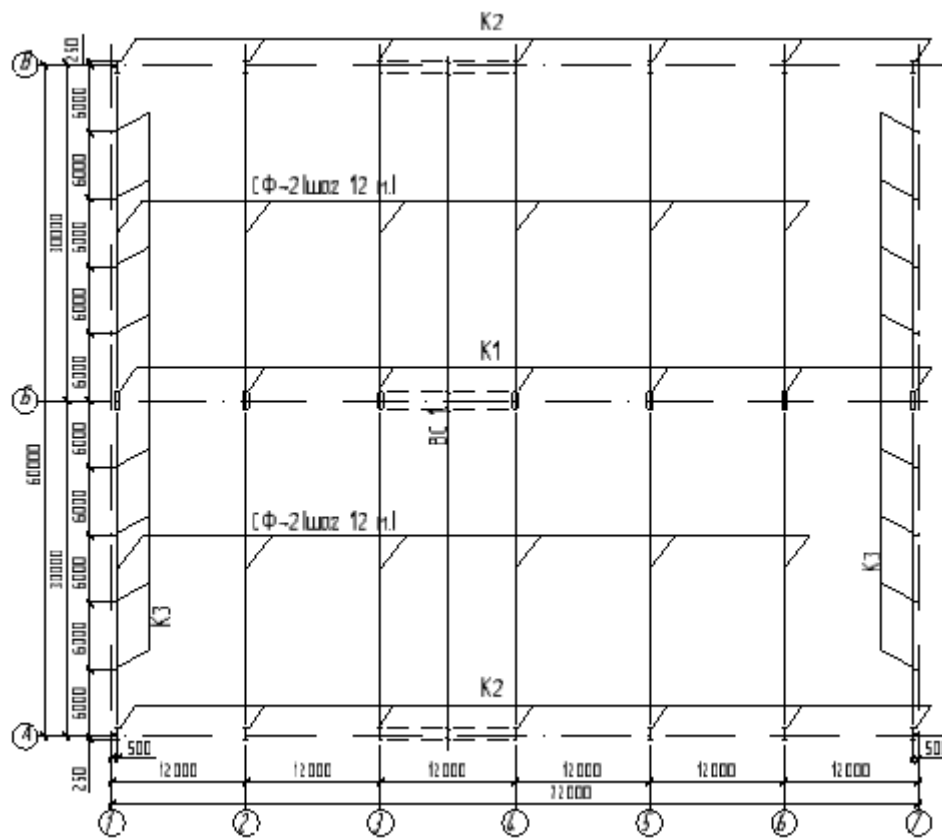
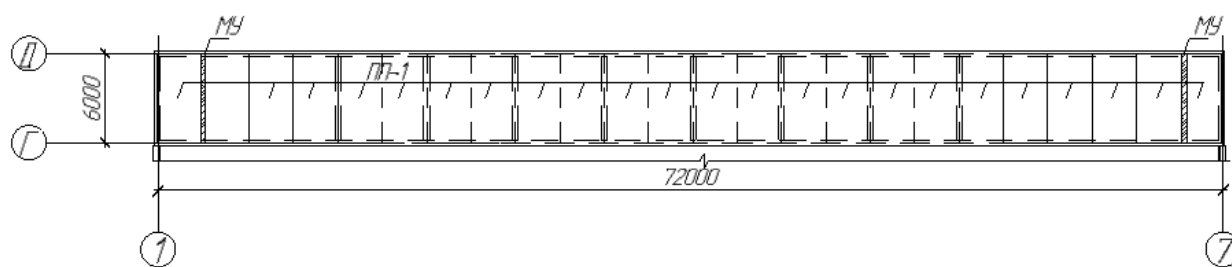


Рис. А2. Схема расположения элементов покрытия пристройки



## Приложение Б

### Дополнительные сведения к «Расчетно-конструктивному разделу»

Таблица Б.1 - Нагрузки, действующие на стропильную ферму

№ п/п	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
Нагрузки, прилагаемые на всю ферму				
1	Два слоя линокрома δ=10мм, 2 × 0,01 м × 6 кН/м <sup>3</sup> = 0,12 кН/м <sup>2</sup>	0,12	1,3	0,156
2	Утеплитель «Пеноплекс Кровля» δ=124мм, 0,43 кН/м <sup>3</sup> × 0,124 м = 0,053 кН/м <sup>2</sup>	0,053	1,3	0,069
3	Пароизоляция «Изоспан FX» δ=5мм, 0,4 кН/м <sup>3</sup> × 0,005 м = 0,002 кН/м <sup>2</sup>	0,002	1,3	0,003
4	Профилированный настил Н60 δ=0,9мм, 78,5 кН/м <sup>3</sup> × 0,0009 м = кН/м <sup>2</sup>	0,071	1,05	0,075
5	Стальные прогоны	0,15	1,05	0,158
	Итого	0,396		0,461
Нагрузки, прилагаемые в местах непосредственного опирания на ферму				
6	Конструкция фонаря	0,1	1,05	0,105
	Итого	0,1		0,105

Таблица Б.2 - Узловые нагрузки

№	Вид нагрузки	Расчет	Узловая нагрузка, т
1	Постоянная нагрузка от веса пирога кровли	$F_{2,3,9,10} = 36 \text{ м}^2 \cdot 0,461 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} = 16,6 \text{ кН}$ $F_{1,11} = \frac{F_{2,3}}{2} = 8,3 \text{ кН}$ $F_{4,5,6,7,8} = 36 \text{ м}^2 \cdot 0,566 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} = 20,38 \text{ кН}$	1,69 0,85 2,08
2	Снеговая нагрузка	$F_{2,3,9,10} = q_2 \cdot F_y^{\text{гп}} = 2,1 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} \cdot 36 \text{ м}^2 = 75,6 \text{ кН}$ $F_{1,11} = \frac{F_{2,3}}{2} = 37,8 \text{ кН}$ $F_{4,8} = q_2 \cdot \frac{F_y^{\text{гп}}}{2} + q_1 \cdot \frac{F_y^{\text{гп}}}{2} = 2,1 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} \cdot 18 \text{ м}^2 + 1,44 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} \cdot 18 \text{ м}^2 = 63,72 \text{ кН}$ $F_{5,6,7} = q_1 \cdot F_y^{\text{гп}} = 1,44 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} \cdot 36 \text{ м}^2 = 51,84 \text{ кН}$	7,71 3,85 6,5 5,29

## Продолжение Приложения Б

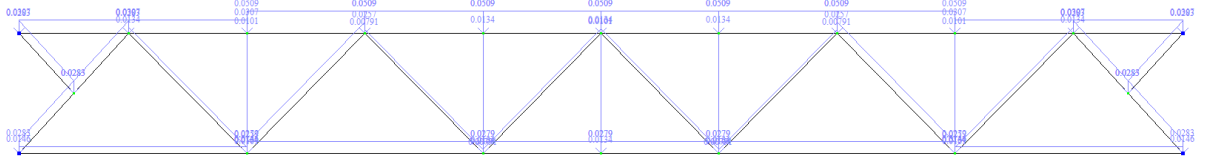


Рисунок Б.3 – Загрузка 1 (собственный вес фермы)

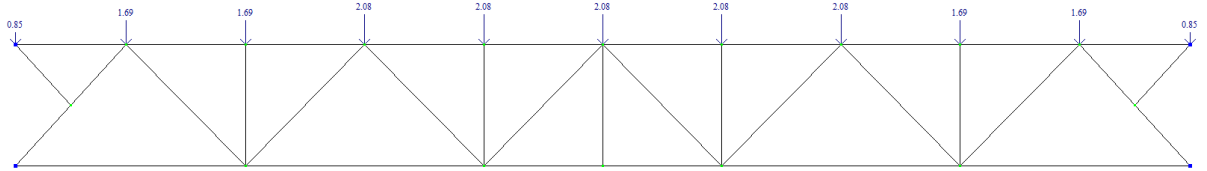


Рисунок Б.4 – Загрузка 2 (пирог кровли)

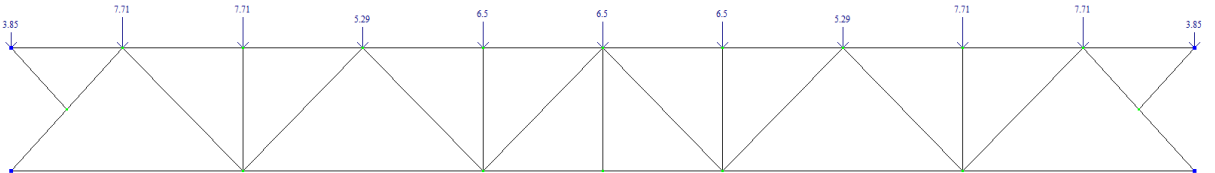


Рисунок Б.5 – Загрузка 3 (снеговая нагрузка)

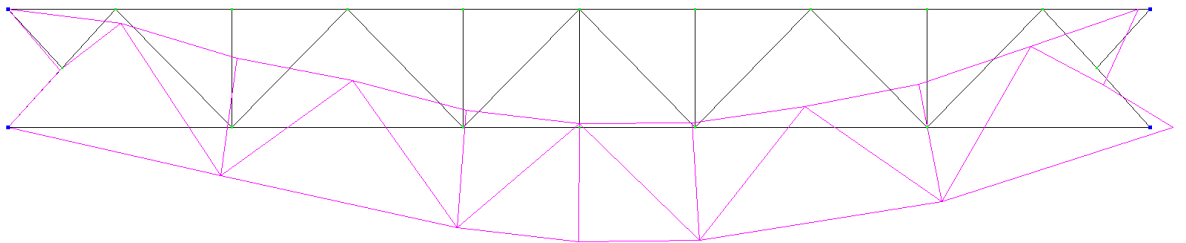


Рисунок Б.6 – Схема деформированного состояния фермы

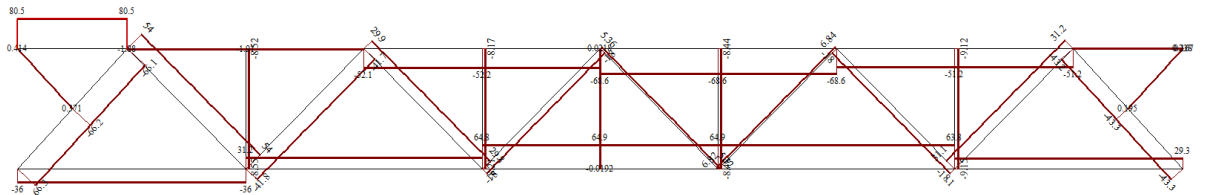


Рисунок Б.7 – Эпюра продольных сил N

## Продолжение Приложения Б

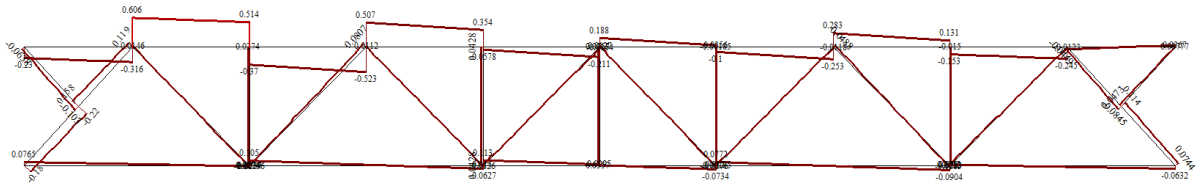


Рисунок Б.8 – Эпюра поперечных сил

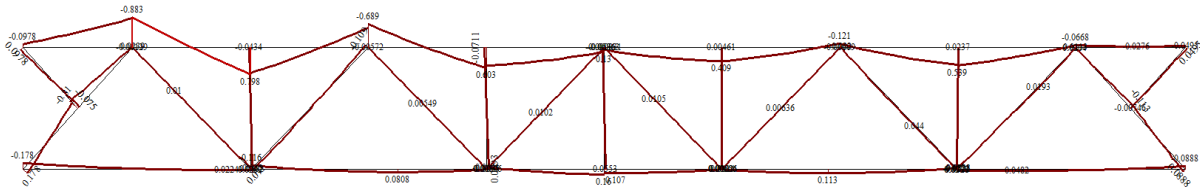


Рисунок Б.9 – Эпюра изгибающих моментов

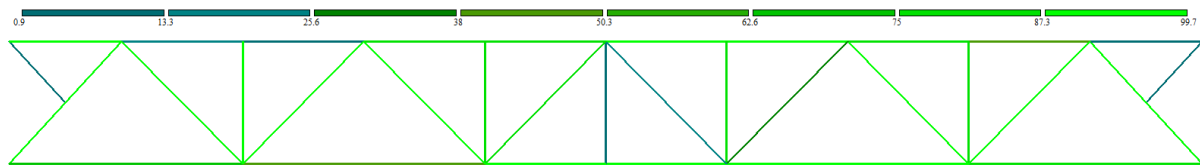


Рисунок Б.10 – Мозайка результатов проверки сечений по первой группе предельных состояний

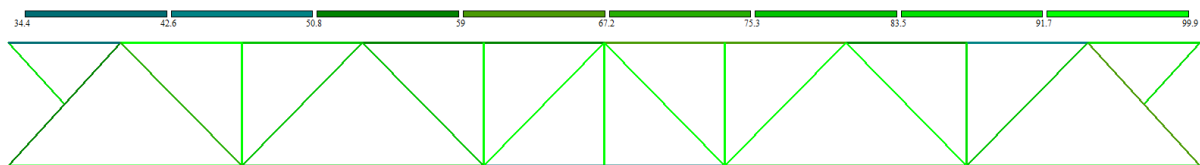


Рисунок Б.11 – Мозайка результатов проверки сечений по второй группе предельных состояний

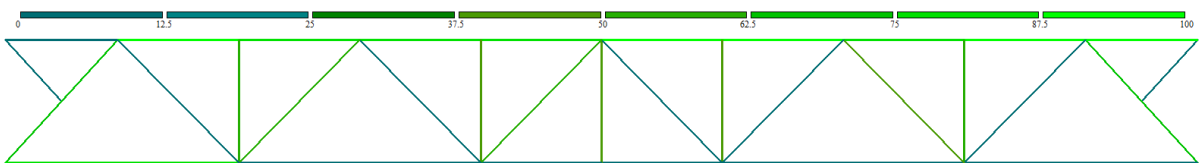


Рисунок Б.12 - Мозайка результатов проверки сечений по местной устойчивости



Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Результаты расчета по узлу 2

Элемент	Профиль, мм	Усилия, кН	Швы	Свойство	Значение, см
Раскос 1	2L 110x8	42	Ш1	Катет	8
				Длина по обушку	16,5
				Длина по перу	11,0
Раскос 2	2L 110x8	662	Ш2	Катет	8
				Длина по обушку	16,5
				Длина по перу	11,0

Таблица Б.4 – Результаты расчета по узлу 3

Элемент	Профиль, мм	Усилия, кН	Швы	Свойство	Значение, см
Пояс	22,5БТ1	806	Ш1	Катет	8
				Длина по обушку	70,0
Раскос 1	2L 110x8	-662	Ш2	Катет	8
				Длина по обушку	16,5
				Длина по перу	11,0
Раскос 2	2L 70x6	540	Ш3	Катет	6
				Длина по обушку	12,0
				Длина по перу	6,0

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.5 – Результаты расчета по узлу 4

Элемент	Профиль, мм	Усилия, кН	Швы	Свойство	Значение, см
Пояс	15ШТ1	-359	Ш1	Катет	6
				Длина по обушку	70,0
Раскос 1	2L 70x6	540	Ш2	Катет	6
				Длина по обушку	12,0
				Длина по перу	7,0
Раскос 2	2L 110x8	-418	Ш3	Катет	8
				Длина по обушку	16,5
				Длина по перу	11,0
Стойка	2L 63x5	-85	Ш4	Катет	5
				Длина по обушку	12,0
				Длина по перу	6,3

Таблица Б.6 – Результаты расчета по узлу 5

Элемент	Профиль, мм	Усилия, кН	Швы	Свойство	Значение, см
Пояс	13БТ1	205	Ш1	Катет	6
				Длина по обушку	21,0
Стойка	2L 63x5	-85	Ш2	Катет	6
				Длина по обушку	10,5
				Длина по перу	6,3

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.7 – Результаты расчета по узлу 6

Элемент	Профиль, мм	Усилия, кН	Швы	Свойство	Значение, см
Пояс	20ШТ1	284	Ш1	Катет	10
				Длина по обушку	64,5
Раскос 1	2L 110x8	-418	Ш2	Катет	8
				Длина по обушку	16,5
				Длина по перу	11,0
Раскос 2	2L 50x5	298	Ш3	Катет	5
				Длина по обушку	10,0
				Длина по перу	5,0

Таблица Б.8 – Результаты расчета по узлу 7

Элемент	Профиль, мм	Усилия, кН	Швы	Свойство	Значение, см
Пояс	20ШТ1	345	Ш1	Катет	6
				Длина по обушку	21,0
Стойка	2L 50x5	-82	Ш2	Катет	6
				Длина по обушку	10,5
				Длина по перу	5,0

Продолжение Приложения Б  
Таблица Б.9 – Результаты расчета по узлу 8

Элемент	Профиль, мм	Усилия, кН	Швы	Свойство	Значение, см
Пояс	15ШТ1	-359	Ш1	Катет	6
				Длина по обушку	63,0
Раскос 1	2L 50x5	298	Ш2	Катет	5
				Длина по обушку	10,0
				Длина по перу	5,0
Раскос 2	2L 63x5	-180	Ш3	Катет	5
				Длина по обушку	12,0
				Длина по перу	6,3
Стойка	2L 70x6	-82	Ш4	Катет	6
				Длина по обушку	15,0
				Длина по перу	6,3

## Приложение В

### Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства»

Таблица В.1- Нормативные требования к освещению

Участки строительных площадок и работ	Наименьшая освещенность, лк	Плоскость на которой нормируется освещенность, высота плоскости над землей или полом, м	Уровень поверхности, на которую нормируется освещенность
Погрузка, установка, подъем, разгрузка строительных конструкций и деталей монтажным краном	10	По горизонтали	На площадках приема и подачи конструкций и деталей
	10	По вертикали	На крюках крана во всех его положениях со стороны машиниста
Монтаж конструкций стальных, железобетонных и деревянных (каркасы зданий, мосты, эстакады, фермы, балки и т. д.)	30	По горизонтали	На все высоту
	30	По вертикали	То же
Подходы к рабочим местам (лестницы, леса, площадки)	5	По горизонтали	На площадках и подходах
Открытые склады: металлоконструкций и оборудования	5	По горизонтали	На уровне земли . При применении погрузочных механизмов освещенность должна быть увеличена.

Таблица В.2- Сравнение экономических параметров

Кран	$C_{пр.уд} = C_e + E_n \cdot K_{уд}$	$C_e = \frac{1,08 \times C_{маш.см} + 1,5 \sum 3_{ср}}{П_{н.см}}$	$П_{н.см} = \frac{P}{П_{маш.см}}$	$K_{уд} = \frac{C_{ир} \times t_{см}}{П_{маш.см} \times T_{год}}$
Кс-55717К-1	13,20 тыс.руб/т	3,213тыс. руб/т	20,87т/см	66,69тыс.руб/т
Кс-75721-1	12,8 тыс.руб/т	2,906тыс. руб/т	20,87т/см	65,98тыс.руб/т
Кс-45717К-1	19,25тыс.руб/т	5,632тыс. руб/т	20,87т/см	91,12тыс.руб/т

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Контроль качества монтажа

Объект контроля	Контролируемый параметр	Объем контроля	Метод контроля
1	2	3	4
Входной контроль			
Ферма стропильная	Точность геометрических размеров	Сплошной	Измерение геометрических параметров стальной сравнительной рулеткой
Операционный контроль			
Установка фермы	смещения осей фермы по нижнему поясу относительно геометрических осей несущих конструкций	Сплошной	Расстояние между осями ферм - сравнивается рулеткой с дальнейшим внесением поправок на ее провисание. Измерения необходимо выполнять со смещением измерительного прибора.
	отклонения расстояний между осями ферм на уровне верхних поясов, узлах и других несущих конструкций	То же	
Приемочный контроль			
Положение в пространстве	проверки смещения осей ферм относительно геометрических осей несущих конструкций	Сплошной	Измерение стальным метром положения конструкции в плане

Таблица В.4 – Допустимые размеры характерных отклонений.

Дефект	Допустимые отклонения, мм	Примечание
1	2	3
Отклонение отметок опорных узлов ферм, для зданий с мостовыми кранами	±20	Необходимость устранения дефектов устанавливается на основе поверочных расчетов и условий эксплуатации
Отклонение расстояний между осями ферм по верхнему поясу	±20	То же
Отклонение стропильных ферм от вертикальной плоскости: на опоре в середине пролета	≤ 10 мм ≤ 15 мм	То же

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Потребность в строительных изделиях, конструкциях, материалах

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Исходные данные				Потребность на измеритель конечной продукции
			обоснование нормы расходы	ед. изм.	объем работ в норматив. единицах	норма расхода	
Монтаж стропильных ферм на высоте до 25 м пролетом до 36м: массой до 5т.							
1.	Фермы стальные стропильные пролетом 30 м, массой до 5,0 т	т.	Е9-22.4	1т	1	1	1
	Кислород чистотой 99%, ГОСТ 5583-78	м <sup>3</sup>			1	1,1	0,6
	Конструкции стальные приспособлений для монтажа	кг			1	3,8	0,7
	Электроды Э-42А, УОНИ 13/45, ГОСТ 9466-75	кг			1	17,2	3,7
	Болты с гайками и шайбами, ГОСТ 7798-70	кг			1	1,0	1,1
	Пропан-бутан	кг			1	0,33	0,18
	Пиломатериалы хвойных пород, ГОСТ 24454-80	м <sup>3</sup>			1	0,00103	0,00103
	Гвозди строительные, ГОСТ 4028-63	кг			1	0,01	0,01
	Канаты стальные	кг			1	0,6	0,6
	Канаты пеньковые	кг			1	0,1	0,1
	Грунтовка ГФ-021, ГОСТ 25129-82	кг			1	0,31	0,31
Растворитель	кг	1	0,06	0,06			

Продолжение Приложения В  
Таблица В.6 – Основные машины, механизмы и оборудование

Наименование	Модель	Ед.изм.	Кол.
1	2	3	4
Автокран	КС-75721-1	шт.	1
Тахеометр	Trimble S5	шт.	1
Нивелир	2Н-KL	шт.	1
Строп 2-х ветвевой универсальный	4СК-3,2	шт.	4

Таблица В.7 – Потребность в инструменте, технологической оснастке, инвентаре, приспособлениях

Наименование инструментов и инвентаря	Модель	Ед.изм.	Кол.
1	2	3	4
Траверса универсальная	Тр-20-5	шт.	2
Сварочный трансформатор	СТЭ-34	шт.	2
Сварочная вышка	ВСП 250	шт.	1

Таблица В.8 – Расчет затрат труда и затрат машинного времени

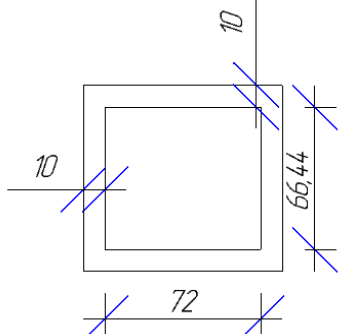
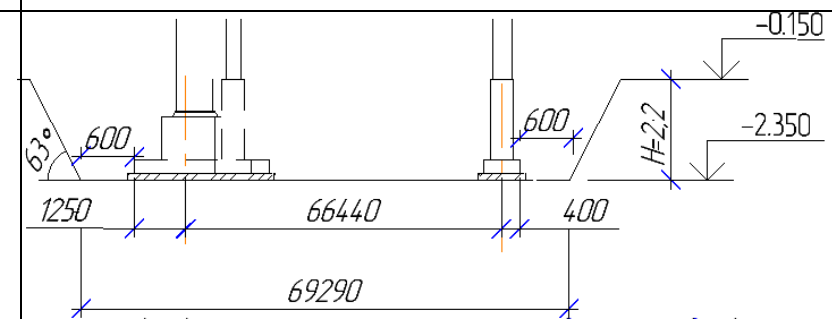
№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Норма вр.	Трудоемкость		Норма вр.	Трудоемкость		Состав бригады
					чел-ч	чел-дн		маш-ч	маш-см	
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12
1	Монтаж ферм	1 т	22,96	19,76	453,68	56,70	3,43	78,75	9,8	Монтажники 5р.– 2чел, 4р.–3чел, 3р.– 2чел, Машинист крана бр.-1чел
2	Монтаж прогонов	1 т	5,9	15,79	93,16	11,6	1,56	9,2	0,9	Монтажники 5р.– 2чел, 4р.–3чел, 3р.– 2чел, Машинист крана бр.-1чел



Приложение Г

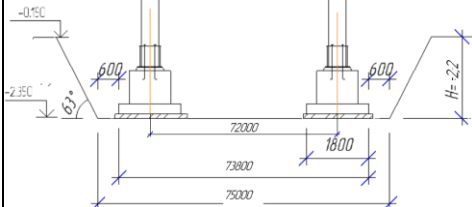
Дополнительные сведения к разделу «Организация строительства»

Таблица Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ.

№ п/п	Наименование работ	Ед.изм	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
<b>1. Земляные работы</b>				
1	Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м <sup>3</sup>	1,1	$F=92 \times 86,44=7952,48$ $V=7952,48 \times 0,15=1192,87 \text{ м}^3$ 
2	Планировка площадки бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	7,9	-
3	Разработка котлована экскаватором			

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ.

1	2	3	4	5
3	-навымет  -с погрузкой	1000 м <sup>3</sup>	11,9  0,233	 <p>Суглинок <math>\alpha=63^\circ</math> <math>m=0,5</math>, <math>H_{\text{котл}}=2,2</math>  <math>A_H=66,44+1,2+1,25+0,4=69,29\text{м}</math>  <math>B_H=72+1,2+1,8=75\text{м}</math>  <math>F_H=69,29 \times 75=5196,75\text{м}^2</math>  <math>A_B=69,29 + 2 \times 0,5 \times 2,2 = 71,49\text{м}^2</math>  <math>B_B=75+2 \times 0,5 \times 2,2 = 77,2 \text{ м}^2</math>  <math>F_B=71,49 \times 77,2=5519,03 \text{ м}^2</math>  <math>V_{\text{котл}}=\frac{1}{3} \times 2,2 \times (5519,03 + 5196,75 + \sqrt{5519,03 \times 5196,75})=1/3 \times 2,2 \times 16063,8= 11780,12\text{м}^3</math>  <math>V_{\text{обр.зас}} = V_o - V_{\text{констр}} =</math>  <math>V_o - (V_{\text{осн}} + V_{\text{стак.фунд}} + V_{\text{лент.фунд}} + V_{\text{мон.уч.}} + V_{\text{фунд.балок}} + V_{\text{канал}}) \cdot k_p</math>  <math>V_{\text{обр.зас}}=(11780,12-(16,01+343,86+22,79+122,9+5,8+28,43))</math>  <math>\times 1,03=11900,6\text{м}^3</math>  <math>V_{\text{изб}}=11780,12 \times 1,03-11900=232,92\text{м}^3</math></p>
4	Ручная разработка траншей под каналы	100м <sup>3</sup>	1,1	$V_{\text{тр1}}=(13,86 \times 1,1 \times 1,5) \times 2=22,8 \text{ м}^3$ $V_{\text{тр2}}=(23,25 \times 1,1 \times 1,5) \times 2=38,3 \text{ м}^3$ $V_{\text{тр3}}=24 \times 1,1 \times 1,5=39,6\text{м}^3$ $V_{\text{общ}}= 22,8+38,3+39,6=100,7\text{м}^3$
5	Ручная зачистка дна котлована	1 м <sup>3</sup>	575,8	$V_{\text{р.з}}=0,05 \times 11780,12=575,8$
6	Уплотнение грунта вибротрамбовкой	1000 м <sup>2</sup>	5,19	$F_{\text{упл}}=5196,75\text{м}^2$
7	Обратная засыпка бульдозером	1000м <sup>3</sup>	11,9	$V_{\text{обр}}=11900,6 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ.

1	2	3	4	5
<b>2. Основания и фундаменты</b>				
8	Устройство бетонного основания	1 м <sup>3</sup>	16,01	Выступ за границы подошвы фундамента 0,1м. $V_{\text{осн.ФМ-1}} = 1,8 \times 2,8 \times 0,1 \times 14 = 7,05 \text{ м}^3$ $V_{\text{осн.ФМ-2}} = 1,8 \times 3 \times 0,1 \times 7 = 3,78 \text{ м}^3$ $V_{\text{осн.ФМ-3}} = 1,8 \times 1,8 \times 0,1 \times 16 = 5,18 \text{ м}^3$ $V_{\text{осн}} = 7,05 + 3,78 + 5,18 = 16,01 \text{ м}^3$
9	Устройство монолитных столбчатых фундаментов (в т.ч. монолитных участков)	100 м <sup>3</sup>	3,44	$V_{\text{МУ}} = S_{\text{сеч}} \times h$ $V_{\text{ФМ}} = 95,2 + 79,38 + 169,28 = 343,86 \text{ м}^3$ $\text{ФМ-1} = 1,8 \times 1,8 \times 2,1 = 6,8 \text{ м}^3$ $V_{\text{ФМ1}} = 6,8 \times 14 = 95,2 \text{ м}^3$ $\text{ФМ-2} = 3,0 \times 1,8 \times 2,1 = 11,34 \text{ м}^3$ $V_{\text{ФМ2}} = 11,34 \times 7 = 79,38 \text{ м}^3$ $\text{ФМ-3} = 2,8 \times 1,8 \times 2,1 = 10,58 \text{ м}^3$ $V_{\text{ФМ3}} = 10,58 \times 16 = 169,28 \text{ м}^3$
10	Устройство песчанного основания под ленточные фундаменты $\delta 100$ мм	1 м <sup>3</sup>	22,79	$V_{\text{осн}} = F \times \delta_{\text{бет}}$ $L = 72,8 \times 2 = 145,6 \text{ м}$ $V_{\text{осн}} = (72,8 \times 2 + 6,8 \times 2 + 8 \times 6) \times 0,1 \times 1,1 = 22,79 \text{ м}^3$
11	Устройство сборных ленточных фундаментов (в т.ч. монолитных участков)	100 шт	1,67	ФБС1 600x2380x580=79шт ФБС2 600x880x580=4шт ФЛ10.24 1000x2380x300=76шт ФЛ10.8 1000x780x300=8 шт $V_{\text{фунд}} = 65,4 + 1,3 + 54,3 + 1,9 = 122,9 \text{ м}^3$ $V_{\text{МУ}} = S_{\text{сеч}} \times L = (0,6 \times 2,1) \times 4,6 = 5,8 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ.

1	2	3	4	5
12	Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100 м <sup>2</sup>	11,8	$F_{\text{фм1}}=14 \times (0,3 \times (1,8+2,8)) \times 2 + 1,5 \times 2 \times 1,2 = 52,32 \text{ м}^2$ $F_{\text{фм2}}=7 \times (0,3 \times (1,8+3)) \times 2 + 2 \times 2,7 \times 1,2 = 20,88 \text{ м}^2$ $F_{\text{фм3}}=16 \times (0,3 \times (1,8+1,8)) \times 2 + 1,4 \times 1,5 \times 1,2 = 193,32 \text{ м}^2$ $F_{\text{ФБС1}}=79 \times (2,1 \times 2,38 \times 2) = 789,6 \text{ м}^2$ $F_{\text{ФБС2}}=4 \times (2,1 \times 0,88 \times 2) = 14,7 \text{ м}^2$ $F_{\text{ФЛ10.24}}=76 \times (0,3 \times 2,38 \times 2) = 108,5 \text{ м}^2$ $F_{\text{ФЛ10.8}}=8 \times (0,3 \times 0,78 \times 2) = 3,7 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}}=266,52+804,3+112,2=1183,02 \text{ м}^2$
13	Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100 м <sup>2</sup>	2,7	$F_{\text{фм1}}=14 \times 1,8 \times 2,8 = 70,56 \text{ м}^2$ $F_{\text{фм1}}=7 \times 1,8 \times 3 = 37,8 \text{ м}^2$ $F_{\text{фм1}}=16 \times 1,8 \times 1,8 = 51,84 \text{ м}^2$ $F_{\text{ФБС1}}=79 \times 0,6 \times 2,38 = 112,8 \text{ м}^2$ $F_{\text{ФБС2}}=4 \times 0,6 \times 0,88 = 2,1 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}}=160,2+114,9=275,1 \text{ м}^2$
14	Монтаж железобетонных фундаментных балок	100шт	0,32	$\Phi\text{б-1}=12 \text{ шт}$ $\Phi\text{б-2}=20 \text{ шт}$ $V_{\Phi\text{б-1}}=(\frac{1}{2} \times (0,4+0,24) \times 0,45) \times 10,4 \times 12 = 17,9 \text{ м}^3$ $V_{\Phi\text{б-2}}=(\frac{1}{2} \times (0,4+0,2) \times 0,45) \times 3,9 \times 20 = 10,53 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}}=17,9+10,53=28,43 \text{ м}^3$
<b>3.Надземная часть</b>				
15	Установка металлических колонн на фундамента	т	34,54	$K-1,2$ Двухветвевые колонны из сварного двутавра 1,05т–21шт; $K-3$ Колонны торцевого фахверка из сварного двутавра 0,95т–16шт $K_{\text{общ}}=1,05 \times 21 + 0,95 \times 16 = 34,54 \text{ т}$
16	Установка балок	т	4,56	$B1$ 0,18т – 16шт; $B2$ 0,21т– 8шт. $B_{\text{общ}}=0,18 \times 16 + 0,21 \times 8 = 4,56 \text{ т}$
17	Монтаж стропильных ферм пролетом 30 м ФС-2	т	22,96	$\text{Ферма стропильная ФС-2}$ 1,64т– 14шт. $\text{ФС-2}_{\text{общ}}=1,643 \times 14 = 22,96 \text{ т}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ.

1	2	3	4	5
18	Монтаж вертикальных связей по фермам СВ-2	т	2,6	Связи вертикальные по фермам СВ-2 – 26шт; СВ-2 <sub>общ</sub> = 0,1×26=2,6т
19	Монтаж горизонтальных связей по фермам СГ-1	т	2,7	Связи горизонтальные по фермам СГ-1 – 16шт; СГ-1 <sub>общ</sub> = 0,17×16=2,72т
20	Установка прогонов при шаге ферм до 24 м П-1	т	5,9	Прогон П-1 – 74шт. П-1 <sub>общ</sub> =0,08×74=5,92т
21	Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей для крепления стеновых панелей:  а) установка стоек б) установка ригелей	100 м <sup>2</sup>  1 т. 1 т.	46,9  3,3 2,3	RAL-7021 Classic ПСБ-120.1000 RAL-7022 Classic ПСБ -120.1000 Fпан= L·Hзд·Fок· Fвитр·Fвор·Fнар,дв = (264х19,2)-3,06-129,6-236,8-4,5= 4694,8м <sup>2</sup> Гн160х120х4 L125х80х7
22	Укладка плит перекрытия и покрытия	100 шт.	0,24	В осях Г-Д 1ПК 60.30
23	Устройство внутренних стен из кирпича толщиной 250 и 380мм	м <sup>3</sup>	200,5	Кладка из кирпича t=250мм =47,6 h=4м t=0,25м V = (47,6 · 4 – 13,6) · 0,25 = 44,2м <sup>3</sup> Кладка из кирпича t=380мм =118,7 h=3,6м t=0,38м V = (118,7 · 3,6 – 16) · 0,38 = 156,3м <sup>3</sup> Vобщ=44,2+156,3=200,5м <sup>3</sup>
24	Устройство перегородок 120мм	100м <sup>2</sup>	1,29	Кладка из кирпича t=120мм V = 41 · 3,6 – 17,9=129,7 м <sup>2</sup>
25	Установка перемычек над дверьми	шт.	2 2 23 3	ВПП21-71 АтV БПБ30-27 АтV-а ВПП14-71 АтV ППП12-3
26	Кладка наружных кирпичных стен	м <sup>3</sup>	86,88	Кирпичная кладка t=380мм =84, h=2,4 м, t=0,38м V = ((84 · 3,6 – 9,11 – 57,17 – 7,47) · 0,38) = 86,88м <sup>3</sup>
27	Устройство цоколя	м <sup>3</sup>	20,67	Кирпичная кладка L=156м, h=0,53м, t=0,25м L=((72+6)х2)х0,53х0,25=20,67 м <sup>3</sup>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ.

1	2	3	4	5
<b>4.Кровля</b>				
28	Устройство 4х слойной кровли производственного здания	100 м <sup>2</sup>	43,2	$S_1 = a \cdot b = 72 \cdot 60 = 4320 \text{ м}^2$ Профилированный настил из алюминия Н60 2600 кг/м <sup>3</sup> =0,001м; Пароизоляция (Изоспан FX) 26 кг/м <sup>3</sup> =0,005м; Минераловатные плиты повышенной жесткости «Пеноплекс кровля», 34 кг/м <sup>3</sup> =0,124м; Линокрот ТехноНИКОЛЬ 3,6 кг/м=0,02м
29	Устройство кровли АБК	100 м <sup>2</sup>	4,32	Утеплитель Rockwool Лайт Баттс Скандик $\delta = 0,24\text{м}$ ; Керамзитобетон марки В3,5 1400 кг/м $\delta = 0,04\text{м}$ ; Стяжка из цементно-песчаного раствора М 100 $\delta = 0,03\text{м}$ ; 1 слой изопласта подкладочного марки "П" $\delta = 0,005\text{м}$ ; 1 слой изопласта марки "К" с крупнозернистой посыпкой $\delta = 0,005\text{м}$ ; $S_2 = a \cdot b = 72 \cdot 6 = 432 \text{ м}^2$
<b>5.Полы</b>				
30	Устройство смотровых канав	м <sup>3</sup>	178,8	$V_{\text{кирп}} = 301,1 \times 0,38 = 114,4 \text{ м}^3$ $V_{\text{бет}} = 301,1 \times 0,3 \times 0,6 = 54,2 \text{ м}^3$ -под стены $V_{\text{бет}} = 108,04 \times 0,095 = 10,26 \text{ м}^3$ -на пол $V_{\text{общ}} = 114,4 + 54,2 + 10,26 = 178,8 \text{ м}^3$
31	Устройство бетонного подстилающего слоя	100 м <sup>2</sup>	46,51	$F_{\text{бет-пола}} = 4 \cdot 304,88 + 31,34 + 36,93 + 278,36 = 4651,51 \text{ м}^2$ $F_{\text{бет-пола}} = 4651,51 \times 0,1 = 465,15 \text{ м}^3$ Бетон В200 $\delta = 100\text{мм}$
32	Настилка полов из линолеума	100 м <sup>2</sup>	2,8	$S = 66 + (31,34 \times 5) + 5,44 + 1,55 + 27 + 17,6 + 2,25 + 3,47 = 280 \text{ м}^2$ Тепловой участок-66 м <sup>2</sup> ; Участок обслуживания электрооборудования-31,34 м <sup>2</sup> ; Комната начальника цеха-31,34 м <sup>2</sup> ; Комната инженера технолога-31,34 м <sup>2</sup> ; Пункт первой медицинской помощи-31,34 м <sup>2</sup> ; Комната отдыха-31,34 м <sup>2</sup> ; Коридор-5,44 м <sup>2</sup> ; Тамбур-1,55 м <sup>2</sup> ; Мужской гардероб домашней и уличной одежды-27 м <sup>2</sup> ; Мужской гардероб рабочей одежды 17,6 м <sup>2</sup> ; Кладовая-2,25 м <sup>2</sup> ; Коридор-3,47 м <sup>2</sup>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ.

1	2	3	4	5
33	Укладка керамической плитки	м <sup>2</sup>	68,27	$S=31,34+13,68+16,72+6,53=68,27 \text{ м}^2$ Участок обслуживания систем смазки,питания,гидравлики- 31,34м <sup>2</sup> ; Душевая-13,68 м <sup>2</sup> ; Преддушевая-16,72 м <sup>2</sup> ; Санузел- 6,53 м <sup>2</sup>
34	Устройство покрытий мозаичных: террасцо толщиной 30 мм без рисунка	м <sup>2</sup>	4 304,88	$S=2160+129,7+1800+141,45+73,73=4 304,88 \text{ м}^2$ Агрегатно-механический участок- 2160м <sup>2</sup> ; Участок диагностики техники- 129,7 м <sup>2</sup> ; Участок текущих ремонтов- 1800м <sup>2</sup> ; Склад запчастей- 141,45м <sup>2</sup> ; Участок наружной мойки- 73,73 м <sup>2</sup>
35	Гидроизоляция полов 2 слоя	10 м <sup>2</sup>	3,7	Прослойка из быстродействующей мастики на водостойких вяжущих–15мм; F=36,93 м <sup>2</sup>
36	Укладка плинтусов -из керамической плитки - пластиковый	100 м	0,84 1,79	Высота 65 мм, в помещениях, где полы из керамической плитки- плинтуса из керамической плитки, F <sub>пк</sub> =84,6 м, где линолеум-плинтус пластиковый, F <sub>пл</sub> =179,2 м.
<b>6.Окна и двери</b>				
37	Заполнение наружных дверных проемов	100м <sup>2</sup>	0,13	Двери в наружных кирпичных стенах: Д-2 – 1шт 1,92 х 2,35=4,51 м <sup>2</sup> ; Д-3 – 2шт (0,98 х 2,35)х2=4,6 м <sup>2</sup> . в стенах из сэндвич-панелей. Д-2 – 1шт 1,92 х 2,35=4,5 м <sup>2</sup> ; Собщ=4,51+4,26+4,5=13,27 м <sup>2</sup>
38	Заполнение внутренних дверных проемов	100м <sup>2</sup>	0,52	Внутренние двери в стенах t=250мм Д-2 – 2шт (1,92 х 2,35)х2= 9 м <sup>2</sup> ; Д-4–2 шт (0,98 х 2,35)х2=4,6 Внутренние двери в стенах t=380мм Д-2-1шт (1,92 х 2,35)=4,5 м <sup>2</sup> ; Д-3–5 шт (0,98 х 2,35)х5=11,5 ; Внутренние двери в перегородках Д-4–5 шт (0,98 х 2,35)х5=11,5 и Д-5–4шт (0,8 х 2,03)х4=6,4 Собщ=9+4,6+4,5+11,5+11,5+6,4=52 м <sup>2</sup>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ.

1	2	3	4	5
39	Установка оконных проемов	100м <sup>2</sup>	0,6	Оконные проемы в наружных кирпичных стенах : ОК-2-18шт (1,7 х 1,8) х18=55,08 м <sup>2</sup> ОК-3-2 шт (1,67х0,87) х2=2,09 м <sup>2</sup> - в стенах из сэндвич-панелей: ОК-2-1шт 1,7 х 1,8=3,06 м <sup>2</sup> Собщ=55,08+2,09+3,06=60,23 м <sup>2</sup>
40	Установка витражей	100м <sup>2</sup>	1,37	в наружных кирпичных стенах ОК-5-4шт (1,16х1,32)х4=6,12 м <sup>2</sup> ; ОК-4-1 шт (1,16х1,17)=1,35 м <sup>2</sup> окна в стенах из сэндвич-панелей. В-1 – 18шт (6×1,2)х18=129,6 м <sup>2</sup> Собщ=6,12+1,35+129,6=137,07 м <sup>2</sup>
41	Монтаж ворот В-1	100м <sup>2</sup>	2,36	Ворота В-1– 9шт (4,7х5,6)х9=236,88 м <sup>2</sup>
<b>7.Отделочные работы</b>				
42	Штукатурка кирпичных стен	100м <sup>2</sup>	16,6	$F_{штук} = V_{нар.ст.} \cdot \delta + V_{вн.ст.} \cdot \delta \cdot 2 + F_{пер} \cdot 2$ $F_{штук} = 89,72 : 0,38 + (156 : 0,38 + 44,2 : 0,25) \times 2 + 15,1 : 0,12 \times 2 = 236,1 + 1174,6 + 251,6 = 1662,3 \text{ м}^2$
43	Окраска стен и перегородок	100м <sup>2</sup>	16,6	Стен всех помещений с кирпичными стенами, с двух сторон
44	Штукатурка, грунтовка потолков	100м <sup>2</sup>	3,78	$F = 66,00 + 31,34 + 31,34 + 31,34 + 31,34 + 31,34 + 31,34 + 31,34 + 5,44 + 27,00 + 17,60 + 13,68 + 16,72 + 6,53 + 2,25 + 3,47 = 378,07 \text{ м}^2$
45	Окраска потолков	100м <sup>2</sup>	3,78	$F = 66,00 + 31,34 + 31,34 + 31,34 + 31,34 + 31,34 + 31,34 + 31,34 + 5,44 + 27,00 + 17,60 + 13,68 + 16,72 + 6,53 + 2,25 + 3,47 = 378,07 \text{ м}^2$
<b>8.Благоустройство территории</b>				
46	Посадка деревьев, кустов	1 шт	47	
47	Засев газона	100 м <sup>2</sup>	8,5	
48	Асфальтирование проездов и тротуаров	100 м <sup>2</sup>	8,3	



Продолжение Приложения Г

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

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм	Вес ед.	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Устройство бетонного основания $\delta=100\text{мм}$	$\text{м}^3$	16,01	Бетон $\gamma=2500 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{16,01}{40,02}$
2	Устройство монолитных столбчатых фундаментов	$\text{м}^3$	1183	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1183}{11,83}$
		т	10,85	Арматура $\varnothing=10$	т	-	12,72
		$100\text{м}^3$	3,44	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{343,86}{859,65}$
3	Устройство песчаного основания под ленточные фундаменты $\delta=100 \text{ мм}$	$1 \text{ м}^3$	22,79	Песок $\gamma = 700\text{кг} / \text{м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,7}$	$\frac{22,79}{15,95}$
4	Устройство сборных ленточных фундаментов	100шт	1,67	ФБС1 0,6x2,38x0,58=79шт ФБС2 0,6x0,88x0,58 =4шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,52}$	$\frac{83}{42,3}$
				ФЛ10.24 1x2,38x0,3=76шт ФЛ10.8 1x0,78x0,3=8 шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,51}$	$\frac{84}{42,82}$
5	Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментов	$100 \text{ м}^2$	14,1	Обмазочная гидроизоляция «Технониколь»	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1183,02}{5,91}$
	Устройство горизонтальной гидроизоляции фундаментов						$\frac{275,1}{1,37}$
6	Монтаж железобетонных фундаментных балок	100шт	0,32	Фундаментные балки по серии 1.015.1-1.95	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,36}$	$\frac{32}{32,32}$
7	Монтаж колонн К-1, К-2	т	34,54	Двухветвевые колонны по серии 1.424.3-7	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,05}$	$\frac{21}{22,06}$
8	Монтаж колонн К-3			Колонны торцевого фахверка по серии 1.030.9-2		$\frac{1}{0,95}$	$\frac{16}{12,48}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2 - Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

1	2	3	4	5	6	7	8
9	Монтаж балок Б1 и Б2	т	4,56	Двутавр 25Б1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,18}$	$\frac{24}{4,56}$
10	Установка стропильных ферм пролетом 30 м ФС-2	т	22,96	Стропильная ферма серии 1.460.2-10/88	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,643}$	$\frac{14}{22,96}$
11	Монтаж вертикальных связей по фермам СВ-2	т	2,6	Труба 100х3	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,10}$	$\frac{26}{2,6}$
12	Монтаж горизонтальных связей ГВ-1	т	2,72	Уголок 75х6	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,17}$	$\frac{16}{2,72}$
13	Монтаж прогонов П-1	т	5,92	С-образный гнутый профиль 200х100х15	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{74}{5,92}$
14	Монтаж наружных стеновых сэндвич - панелей	м <sup>2</sup>	4694,8	Стеновые панели 2,5х2х0,12	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,024}$	$\frac{4694,8}{112,6}$
15	Укладка плит перекрытия и покрытия	100шт	0,24	1ПК 60.30	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{5,6}$	$\frac{24}{134,4}$
16	Кладка внутренних стен из кирпича. $\delta_{\text{ст.вн.}} = 380\text{мм.}$ и 250мм	м <sup>3</sup>	200,5	Кирпич керамический полнотельный, с размерами 250×120×65 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{200,5}{320,8}$
				Цементно-песчаный раствор		$\frac{1}{0,115}$	$\frac{60,15}{6,91}$
17	Кладка перегородок $\delta_{\text{ст.вн.}} = 120\text{мм.}$	100 м <sup>3</sup>	1,29	Кирпич керамический полнотельный, с размерами 250×120×65 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{15,48}{24,76}$
				Цементно-песчаный раствор		$\frac{1}{0,115}$	$\frac{5}{0,575}$
18	Установка перемычек	шт	2	3ПП21-71 АтV	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,092}$	$\frac{2}{0,184}$
			2	5ПБ30-27 АтV-а	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,102}$	$\frac{2}{0,204}$
			23	3ПП14-71 АтV	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,085}$	$\frac{23}{1,955}$
			3	1ПП12-3	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,119}$	$\frac{3}{0,357}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2 - Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

1	2	3	4	5	6	7	8
19	Кладка наружных стен из кирпича. Толщина стены $\delta_{ст.н.} = 380\text{мм}$ .	$\text{м}^3$	86,88	Кирпич керамический полнотелый 250×120×65 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{86,88}{143,5}$
				Цементно-песчаный раствор		$\frac{1}{0,115}$	$\frac{26,06}{2,99}$
20	Устройство цоколя	$\text{м}^3$	20,67	Кирпич керамический $\delta=250\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,7}$	$\frac{20,67}{35,14}$
21	Устройство кровли производственной части	$100\text{м}^2$	43,2	Биполь ЭПП-20мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{4320}{47,52}$
				Теплоизоляция «Пеноплекс» $\delta=118\text{мм}$		$\frac{1}{0,009}$	$\frac{4320}{42,76}$
				Разделительный слой из геотекстиля		$\frac{1}{0,006}$	$\frac{4320}{28,51}$
				Профнастил Н60		$\frac{1}{0,004}$	$\frac{4320}{19,1}$
22	Устройство кровли АБК	$100\text{м}^2$	4,32	Изопласт «К» $\delta=0,005\text{м}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{432}{1,29}$
				Утеплитель Rockwool Лайт $\delta=0,24\text{м}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,028}$	$\frac{4320}{120,9}$
				Керамзитобетон марки В3,5 $\delta=0,04\text{м}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{17,28}{24,19}$
				Стяжка из цементнопесчаного раствора М 100 $\delta=0,03\text{м}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,9}$	$\frac{12,96}{11,66}$
23	Устройство смотровых канав	$\text{м}^2$	178,8	Кирпич керамический полнотелый, 250×120×65 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{114,4}{183,04}$
				Бетон В200		$\frac{1}{2,0}$	$\frac{64,46}{128,92}$
24	Устройство бетонного подстилающего слоя для полов	$100\text{м}^2$	46,51	Бетон В200 $\delta=100\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,0}$	$\frac{465,3}{930,6}$
25	Устройство полов покрытых линолеумом	$100\text{м}^2$	2,8	Линолеум комерческий Tarkett Acczent	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{280}{0,84}$
26	Укладка керамической плитки	$\text{м}^2$	68,27	Клинкерная плитка Sandgelb (240x240x12)	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{68,27}{1,36}$

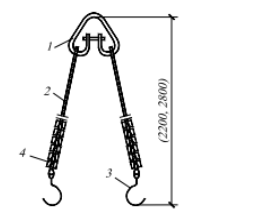
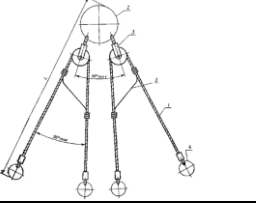
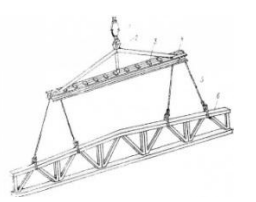
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2 - Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

1	2	3	4	5	6	7	8
27	Устройство покрытий мозаичных: террасцо	м <sup>2</sup>	4304,88	Мозаичный пол (террасцо) –30 мм.	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,74}$	$\frac{4\ 304,88}{3185,61}$
28	Гидроизоляция полов	10 м <sup>2</sup>	3,6	Технониколь № 24 (мгтн)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{36,93}{0,1846}$
29	Укладка плитусов	мп	84,6	Керамический плитус	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{84,6}{0,253}$
			179,2	Пластиковый плитус	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{179,2}{0,179}$
30	Заполнение наружных дверных проемов	м <sup>2</sup>	13,27	Дверные блоки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{13,27}{0,34}$
31	Заполнение внутренних дверных проемов	м <sup>2</sup>	52	Дверные блоки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{52}{1,3}$
32	Устройство оконных проемов пристройки	м <sup>2</sup>	60,23	Оконные блоки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,013}$	$\frac{60,32}{0,78}$
33	Монтаж витражей В1	м <sup>2</sup>	137,07	Витражи из алюминиевых профилей	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,013}$	$\frac{137,07}{1,78}$
34	Монтаж ворот В1	м <sup>2</sup>	236,88	Вотора двухпольные ПР-05- 36.1	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,13}$	$\frac{236,88}{30,79}$
35	Оштукатуривание поверхности кирпичной кладки	100м <sup>2</sup>	16,6	Цементноизвестковый раствор δ= 100 γ = 1600 кг/м <sup>3</sup> Vp-ра.=1662×0,1 = 166,2 м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{166,2}{265}$
36	Окраска стен и перегородок	100м <sup>2</sup>	16,6	Краска акриловая Luxens–белая γ = 0,0001 т/м <sup>2</sup>	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{1662,3}{0,16}$
37	Штукатурка грунтовка потолков	100м <sup>2</sup>	3,78	Цементноизвестковый раствор δ =100 γ = 1600 кг/м <sup>3</sup> Грунт Vp-ра=378×0,1=37,8 м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{37,8}{60,48}$
38	Окраска потолков	100м <sup>2</sup>	3,78	Краска Tikkurila	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{378}{0,0378}$
39	Засев газона	100м <sup>2</sup>	8,56	Смесь для посева «GROWMIX 20» Расход–0,011кг/м2	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{856}{9,4}$
40	Асфальтирование проездов и тротуаров	100 м <sup>2</sup>	8,3	Смесь асфальтобетонная δ=100γ=1600 кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{83}{132,8}$

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений .

№ п/п	Наименование монтируемых элементов	Масса эле- мента, т	Наименование грузозахватного приспособления	Эскиз с размерами, мм	Характеристик а		Расчетная высота, м
					Грузоп одъемн ость, т	Масс а, т	
1	Плита перекрытия ПП-1 – самый тяжелый элемент	5,6	Строп двухветвевой, 2СК-5.0 /4000		10	0,032	2,2
2	Конструкция фонаря- самый удаленный по высоте элемент	10	Строп четырёхветвевой 4СК-12,5		12,5	0,06	1,8
3	Ферма стропильная ФС-2 – самый удаленный по горизонтالي элемент	1,64	Траверса ТР 20- 5,0 L - 5,42 м		20	0,513	4,5

Продолжение Приложения Г

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

№	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, Шт
1	2	3	4	5	6
1	Экскаватор гусеничный гидравлический	ЕТ-14	Емкость ковша – 0,65м <sup>3</sup> ; Мощность двигателя – 105 л.с.; Радиус копания – 8,2м	Земляные работы	1
2	Бульдозер	ДЗ-29	Базовый трактор Т-74; Отвал, параметры, мм: -длина 2560;- высота 800;.Мощность двигателя - 59кВт	Планировка площадки	1
3	Автокран «Галичанин»	КС-75721-1	Грузоподъемность –70т; Высота подъема крюка–43,2; Длина гуська –15м.	Доставка элементов на монтажную высоту	1
4	Сварочный аппарат	Wert MMA 220	Макс. сварочный ток – 220А; Мощность – 4,90 кВт; Диаметр электрода – 1.60-5 мм.	Сварка металлоконструкций	1
5	Растворонасос	СО-48Б	Мощность – 2,2 кВт; Бочка (брутто/нетто)-150 л Производительность по смеси- 2 м <sup>3</sup> /ч	Бетонные работы	1
6	Автобетононасос	58153А	Базовое шасси - КАМАЗ-65115 6x4; Диаметр бетоновода - 125 мм; Производительность техническая на выходе из бетонораспределителя - 111 м <sup>3</sup> /ч.	Бетонные работы	1
7	Виброрейка	СО-47	Мощность электродвигателя – 0,6кВт; Площадь уплотнения – 0,425м <sup>2</sup> ; Масса – 120кг.	Бетонные работы	1

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 - Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ

№ пп	Перечень работ	Ед.изм	ГЭСН	Норма времени		Трудозатраты			Состав звена
				Чел- час	Маш- час	Объем работ	Чел-дни	Маш- смен	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>1. Земляные работы</b>									
1	Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м <sup>3</sup>	01- 01-049-01	54,08	54,08	1,1	7,4	7,4	Машинист 5 р. – 2чел Помощник машиниста-2чел.
2	Планировка площадки бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	01- 01-036-01	0,38	0,38	7,9	0,37	0,37	Машинист 5 р. – 2чел. Помощник машиниста-4чел.
3	Разработка котлована экскаватором -навывет -с погрузкой	1000 м <sup>3</sup>	01- 01-003-04	25,61	25,61	11,9	38,09	38,09	Разнорабочий 3 р. – 2 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
			01- 01-011-01	7,57	7,57	0,233	0,22	0,22	
4	Ручная разработка траншей под канавы	100 м <sup>3</sup>	01-02-055-01	2,8	-	1,1	0,38	-	Вемлекоп 3,1р-2чел.
5	Ручная зачистка дна котлована	100 м <sup>3</sup>	01- 02-056-10	189	-	5,75	135,8	-	Разнорабочий 2 р. – 5 чел.
6	Уплотнение грунта вибротрамбовкой	1000 м <sup>3</sup>	01- 02-001-02	15,39	15,39	5,19	9,9	9,9	Машинист 5 р. – 2 чел
7	Обратная засыпка бульдозером	1000 м <sup>3</sup>	01- 01-033-03	10,36	10,36	11,9	15,41	15,41	Машинист 5 р. – 2 чел
<b>2. Основания и фундаменты</b>									
8	Устройство бетонного основания	100м <sup>3</sup>	37-01-003-03	134,55	8,83	0,16	2,6	0,17	Машинист бетононасосной установки 4 разр. – 1чел Рабочий-строитель 3 разр. - 1
9	Устройство монолитных столбчатых фундаментов (в т.ч. монолитных участков)	100 м <sup>3</sup>	06-01-001-02	134,4	8,51	3,44	35,28	3,8	Машинист 6 разр. – 1чел. Рабочий-строитель 3 р. – 1чел

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5 - Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	Устройство песчанного основания под ленточные фундаменты $\delta 100$ мм	1 м <sup>3</sup>	08-01-002-01	2,3	0,29	22,79	6,55	0,8	Дорожный рабочий 2р.-2 чел
11	Устройство сборных ленточных фундаментов (в т.ч. моноличных участков)	100шт	07-01-001-02	91,58	31,26	1,67	18,7	6,3	Монтажник 4 р. –1, 3"-1, 2 "-1 Машинист крана 6 р. – 1
12	Устройство гидроизоляции боковой обмазочной	100 м <sup>2</sup>	08-01-003-07	21,2	-	14,5	38,42	-	Изолировщик 3 р – 2
13	Монтаж железобетонных фундаментных балок	100шт	07-01-001-16	599,4	70,5	0,32	23,3	2,8	Рабочий-строитель 4р.-3чел. Машинист крана бр.-1чел
<b>3.Надземная часть</b>									
14	Установка металлических колонн на фундаменты	1 т	09-03-002-03	5,24	0,92	34,54	22,6	3,9	Монтажник 5р. – 1, 4 " – 2, 3 " – 1 Машинист крана 6 разр. – 1
15	Установка балок	1 т	09-03-003-01	16,02	3,35	4,56	9,13	1,9	
16	Монтаж стропильных ферм пролетом 30 м ФС-2	1 т	09-03-012-01	19,76	3,43	22,96	56,7	9,8	
17	Монтаж вертикальных связей по фермам СВ-2	1 т	09-03-013-03	35,07	2,64	2,6	11,39	0,8	
18	Монтаж горизонтальных связей по фермам СГ-1	1 т	09-01-005-03	24,86	3,59	2,7	8,39	1,2	
19	Установка прогонов при шаге ферм до 24 м П-1	1 т	09-03-015-01	15,79	1,56	5,9	11,6	0,9	
20	Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей	100м <sup>2</sup>	09-04-006-04	1,9	0,5	46,9	11,1	2,9	



Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5 - Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21	Укладка плит перекрытия и покрытия	100шт	07-01-006-06	201	43,33	0,24	5,88	1,26	Монтажник 4 р.-1,3"-1 , 2 "-1 Машинист крана б р. -1
22	Устройство внутренних стен из кирпича толщиной 250 и 380мм	м <sup>3</sup>	08-02-001-07	5,21	-	200,5	130,5	-	Каменщик 3разр.-7
23	Устройство перегородок 120мм	100м <sup>3</sup>	08-02-002-03	170,17	-	1,29	27,24	-	
24	Установка перемычек над дверьми	100шт	07-01-021-11	133,28	46,23	0,3	1,7	0,6	Машинист 6 разр. - 1 Рабочий-строитель 3 разр. - 3
25	Кладка наружных кирпичных стен	м <sup>3</sup>	08-02-001-01	5,4	-	86,88	59,09	-	Каменщик 4 разр. - 3
26	Устройство цоколя	м <sup>3</sup>	08-01-001-06	5,57	0,14	20,67	14,3	0,8	
<b>4.Кровля</b>									
27	Устройство 4х слойной кровли производственного здания	100м <sup>2</sup>	12-01-002-01	26,3	-	43,2	142,02	-	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 5 чел
28	Монтаж профлистов	100м <sup>2</sup>	12-01-033-02	38,03	-	43,2	205,36	-	
29	Устройство кровли АБК	100м <sup>2</sup>	12-01-002-08	20,29	-	4,32	10,68	-	
<b>5.Полы</b>									
30	Кирпичные стены для канав	м <sup>3</sup>	08-02-001-07	5,21	-	114,4	74,50	-	Каменщик 3разр.-4
31	Бетонные стены для канав	100 м <sup>2</sup>	11-01-015-01	40	-	0,54	2,7	-	Бетонщики 3 р. - 2 чел.
32	Бетонный пол для канав	100 м <sup>2</sup>	11-01-011-01	35,6	-	0,1	0,44	-	
34	Устройство бетонного подстилающего слоя	100 м <sup>2</sup>	11-01-014-02	33,5	-	46,51	1,9	-	Бетонщики 3 р.-2 чел.2 р- 2 чел. Гидроизолировщик 4 р. - 2 чел.
35	Настилка полов из линолеума	100 м	11-01-036-01	42,4	-	2,8	14,4	-	Облицовщик 4разр.-1 2разр.-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5 - Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
36	Укладка керамической плитки	100 м <sup>2</sup>	11-01-027-03	119,78	-	0,68	9,93	-	Облицовщик плиточник 4разр-1,3разр-1
37	Устройство покрытий мозаичных: террасо	100 м <sup>2</sup>	11-01-027-01	0,56	2,31	43,04	427,3	12,1	
38	Гидроизоляция полов 2 слоя	100 м <sup>2</sup>	11-01-004-01	46,18	-	3,7	20,8	-	Гидроизолировщик 4 р. – 2 чел.
39	Укладка плинтусов	100 м	11-01-040-03	6,66	-	2,63	2,1	-	Облицовщик 4разр.-1 2разр.-1
<b>6.Окна и двери</b>									
40	Заполнение наружных дверных проемов	100м <sup>2</sup>	10-01-039-02	92,92	8,45	0,13	1,5	0,13	Машинист 6 разр. - 1 Монтажник 4р.-4чел.2р.-4чел
41	Заполнение внутренних дверных проемов	100м <sup>2</sup>		92,92	8,45	0,52	5,8	0,5	
42	Установка оконных проемов	100м <sup>2</sup>	10-01-034-02	137,43	0,66	0,6	10,3	0,04	
43	Установка витражей	100м <sup>2</sup>	09-04-010-02	421,3	0,12	1,37	72,14	0,02	Машинист 6 разр. - 1
44	Монтаж ворот В-1	100м <sup>2</sup>	10-01-046-01	228,66	9,13	2,36	67,4	2,6	Рабочий-строитель 4 разр. - 4
<b>7.Отделочные работы</b>									
42	Штукатурка кирпичных стен	100м <sup>2</sup>	15-02-015-05	74,24	-	16,6	154,04	-	Штукатур бразр.-8
43	Окраска стен и перегородок	100м <sup>2</sup>	15-04-005-03	42,9	-	16,6	89,01	-	Штукатур – маляр 4 р. – 9 чел. 3 р. – 10 чел
44	Штукатурка потолков	100м <sup>2</sup>	15-02-015-05	74,24	-	3,78	34,13	-	Штукатур бразр.-10
45	Окраска потолков	100м <sup>2</sup>	15-04-005-10	55,88	-	3,78	26,4	-	Штукатур – маляр 4 р. –9чел. 3 р. – 10 чел

Продолжение Приложения Г  
Продолжение таблицы Г.5 - Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>8. Благоустройство территории</b>									
46	Посадка деревьев, кустов	10ям	47-01-009-02	6,16	-	4,7	3,62	-	Рабочий зелёного строительства 5р.-1 чел., 3р.-1 чел.
47	Засев газона	100м <sup>2</sup>	47-01-046-06	5,99	-	8,5	6,36	-	Рабочий зелёного строительства 5р.-1 чел., 3р.-1 чел.
48	Асфальтирование проездов и тротуаров	100м <sup>2</sup>	27-06-029-04	20,86	24,77	8,3	21,64	23,62	Асфальтобетонщик 4р.-1ч., 3р.-7ч., 2р.-1ч
							<b>Σ=2152,42</b>	<b>Σ=215,3</b>	
49	Подготовительные работы	%	10				215,2		
50	Сантехнические работы	%	7				161,53		
51	Электромонтажные работы	%	5				115,37		
52	Неучтенные работы	%	16				344,38		
							<b>Σ=2989</b>	<b>Σ=215,3</b>	

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.6 – Ведомость временных зданий

Наименование здания	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь $S_p, м^2$	Принимаемая площадь $S_{ф}, м^2$	Размеры А×В, м	Кол-во зданий	Характеристика
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>1. Служебные помещения</b>							
Проходная	1	-	-	6	2×3	2	Контейнерный
Контора прораба, начальника уч-ка	3	3,5м <sup>2</sup> /чел	10,5	18	6,7×3×3	1	Контейнерный, 31315
<b>2. Санитарно-бытовые помещения</b>							
Гардеробная	26	0,9м <sup>2</sup> /чел	23,4	28	10×3,2×3	1	Передвижной, Г-10
Душевая	26×0,5=13	0,43м <sup>2</sup> /чел	5,53	24	9×3×3	1	Контейнерный, ГОССД-6
Сушильная	26	0,2 м <sup>2</sup> /чел	5,2	20	8,7×2,9×2,5	1	Передвижной, ВС-8
Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	26	1м <sup>2</sup> /чел	26	16	6,5×2,6×2,8	1	Передвижной, 4078-100-00.000.СБ
Туалет	33	0,07м <sup>2</sup> /10чел	2,31	24	9×3	1	Передвижной, ГОСС Т-6
<b>3. Производственные помещения</b>							
Мастерская	-	-	-	20	4×5	1	Контейнерный

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.7 – Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во Q <sub>зап</sub>	Норматив на 1м <sup>2</sup>	Полезная F <sub>пол</sub> , м <sup>2</sup>	Общая F <sub>общ</sub> , м <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Открытые склады</b>									
Песок	4	22,79м <sup>3</sup>	5,7м <sup>3</sup>	1	8,15	1,5м <sup>3</sup>	5,43	6,24	навалом
Сборные ленточные фундаменты	7	122,9м <sup>3</sup>	122,9:7=17,55	3	17,55x3x1,1x1,3=75,32м <sup>3</sup>	0,8м <sup>3</sup>	75,32:0,8=94,15	94,15x1,3=122,39	штабель
Плиты покрытия и перекрытий	2	86,4м <sup>3</sup>	86,4:2=43,2м <sup>3</sup>	1	43,2x1,1x1,3=61,77м <sup>3</sup>	1,0м <sup>3</sup>	61,77	77,22	штабель
Стальные и металлические конструкции	21	73,26т	3,48	5	24,88	0,5т	49,76	59,71	штабель
Кирпич в пакетах на поддонах, шт	20	215,98x396=85528шт	85528:20=4276,4шт	3	4276,4x3x1,1x1,3=18345,7шт	400шт	18345,7:400=45,86	45,86x1,25=57,33	в пакетах на поддонах
Стеновые сэндвич-панели,	3	4694м <sup>2</sup> x0,12=563,28м <sup>3</sup>	563,28:3=187,76м <sup>3</sup>	2	187,76x2x1,1x1,3=537м <sup>3</sup>	0,8 м <sup>3</sup>	537:0,8=671,25	839	в вертикальном положении
<b>Итого:</b>								<b>1161,89</b>	

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.7 – Ведомость потребности в складах

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Закрытые склады</b>									
Керамическая и мозаичная плитка	19	4372,27 м <sup>2</sup>	230,11 м <sup>2</sup>	2	230,11х2х1,1х1,3=658,11 м <sup>2</sup>	20 м <sup>2</sup>	658,11:20=32,9	32,9х1,2=39,5	штабель
Окна и витражи	8	4372,27 м <sup>2</sup>	4372,27:8=546,53 м <sup>2</sup>	3	546,53х3х1,1х1,3=2345 м <sup>2</sup>	25 м <sup>2</sup>	2345:25=93,78	93,78х1,4=131,3	штабель в вертикальном положении
Ленолиум	1	280 м <sup>2</sup>	280 м <sup>2</sup>	1	280 м <sup>2</sup>	4 м <sup>2</sup>	280:4=70	70х1,3=91	В рулонах
<b>Итого</b>								<b>261,8</b>	
<b>Навесы</b>									
Утеплитель Rockwool Лайт Баттс Скандик δ=0,24м Пеноплекс» δ=118мм	5	8640 м <sup>2</sup>	8640:5=1728 м <sup>2</sup>	2	1728х2х1,1х1,3=4942 м <sup>2</sup>	4 м <sup>2</sup>	4942:4=1235,52	1235х1,2=1482	штабель
Гидроизоляция Биполь ЭПП-20мм	3	4320 м <sup>2</sup>	4320:3=1440 м <sup>2</sup>	2	1440х2х1,1х1,3=4118,4 м <sup>2</sup>	25 м <sup>2</sup>	4118,4:25=164,73	164,73х1,1=181,2	в рулонах
<b>Итого</b>								<b>1663,2</b>	

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.8 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Потребитель	Ед.изм	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая мощность
Сварочный аппарат	шт	4,9	1	4,9
Растворонасос	шт	2,2	1	2,2
Автобетононасос	шт	150	1	150
Виброрейка СО-47	шт	0,6	1	0,6
Всего				157,7

Таблица Г.9 – Требуемая мощность наружного освещения

Потребители электроэнергии	Ед. изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	2	3	4	5	6
Территория строительства	1000м <sup>2</sup>	0,4	2	181,57х 174,78=31,734	12,69
Открытые склады	1000м <sup>2</sup>	0,8	10	1,16	0,92
Проходы и проезды	км	3,5	2	0,7	2,45
ΣP <sub>он</sub> =16,06					

Таблица Г.10 – Требуемая мощность внутреннего освещения

Потребители электроэнергии	Ед. изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Площадь	Требуемая мощность
1	2	3	4	5	6
Проходная	100м <sup>2</sup>	0,8	75	0,06	0,8×0,06×2=0,096
Контора прораба, начальника уч-ка	100м <sup>2</sup>	1,2	75	0,18	1,2×0,18=0,216
Гардеробная	100м <sup>2</sup>	1,2	50	0,28	1,2×0,28=0,336
Душевая	100м <sup>2</sup>	0,8	75	0,24	0,8×0,24=0,192
Сушильная	100м <sup>2</sup>	1	75	0,2	0,2
Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	100м <sup>2</sup>	1	75	0,16	0,16х2=0,32
Туалет	100м <sup>2</sup>	0,8	75	0,24	0,8×0,24=0,192
Мастерская	100м <sup>2</sup>	1,3	75	0,2	1,3×0,2=0,26
ΣP <sub>об</sub> =1,81					

Приложение Д

**Дополнительные сведения к разделу «Экономика строительства»**

Таблица Д.1- Сводный сметный расчет

№ п/п	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс.руб.				Общая сметная стоимость, тыс.руб.
			Строительных работ	Монтажных работ	Оборудования, мебели, инвентаря	Прочих	
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Глава 2. Основные объекты строительства</b>							
1	ОС-02-01.	Общестроительные работы	202 423,62				202 423,62
2	ОС-02-02	Внутренние инженерные сети	38 399,24				38 399,24
Итого			240 822,86				
<b>Глава 7 Благоустройство и озеленение территории</b>							
3		Благоустройство и озеленение	1 501, 13				1 501, 13
Итого по гл.2-7			242 323,99				
<b>Глава 8. Временные здания и сооружения</b>							
4	ГСН 81-05-02-2001	Временные здания и сооружения					
		1,1% от стоимости СМР	2 665,56				2 665,56
Итого по гл.2-8			244 989,55				
<b>Глава 10. Содержание службы заказчика. Строительный контроль</b>							
5	Приказ Федерального агентства по строительству и ЖКХ	Содержание службы заказчика-застройщика (технического надзора) строящегося здания.				2 939,87	2 939,87
		1,2% (гл.2-8)					
Итого по гл.2-10							247 929,42
<b>Глава 12. Проектные и изыскательские работы</b>							
6	Методика определения сметной стоимости строительства – от 4 августа 2020 г. № 421/пр.	Проектные и изыскательские работы				8527,281	8527,281



Продолжение Приложения Д  
Продолжение таблицы Д.1- Сводный сметный расчет

Итого по гл.2-12							249 430,554
7	Методика определения сметной стоимости строительства – от 4 августа 2020 г. № 421/пр	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты	7 482,91				7 482,91
		3% (гл.1-12)					
Итого							256 913,464
		НДС 20%	53 522,9				51 382,69
		Всего по смете	339 357,2				308 296,154

Таблица Д.2 - Объектная смета № ОС-02-01. Общестроительные работы

№	Код УПС С	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб.
1	3.1-111	Подземная часть	1м <sup>3</sup>	82757	206	17 047 942
2	3.1-111	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1м <sup>3</sup>	82757	334	27 640 838
3	3.1-111	Стены наружные	1м <sup>3</sup>	82757	893	73 902 001
4	3.1-111	Перекрытия, покрытие, лестницы	1м <sup>3</sup>	82757	152	12 579 064
5	3.1-111	Кровля	1м <sup>3</sup>	82757	259	21 434 063
6	3.1-111	Заполнение проемов	1м <sup>3</sup>	82757	143	11 834 251
7	3.1-111	Полы	1м <sup>3</sup>	82757	171	14 151 447
8	3.1-111	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1м <sup>3</sup>	82757	120	9 930 840
9	3.1-111	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1м <sup>3</sup>	82757	168	13 903 176
<b>Итого по смете:</b>						202 423 622

Продолжение Приложения Д  
Таблица Д.3 - Объектная смета № ОС-02-02. Внутренние инженерные сети

№	Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб.
1	2.6-001	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1м <sup>3</sup>	82757	139	11 503 223
2	2.6-001	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1м <sup>3</sup>	82757	84	6 951 588
3	2.6-001	Электроснабжение, электроосвещение	1м <sup>3</sup>	82757	146	12 082 522
4	2.6-001	Слаботочные устройства	1м <sup>3</sup>	82757	28	2 317 196
5	2.6-001	Прочие	1м <sup>3</sup>	82757	67	5 544 719
<b>Итого по смете:</b>						38 399 248,00

Таблица Д.4 - Объектная смета № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

№	Код УПВР	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость ед., руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб.
1	3.1-05-001	Площадка для парковки машин с асфальтобетонным покрытием	1 м <sup>2</sup>	700	1830	128 100
2	3.1-01-003	Асфальтобетонное покрытие тротуаров с щебеночно-песчаным основанием	1 м <sup>2</sup>	130	1293	168 090
3	3.2-01-006	Устройство посевного газона	100м <sup>2</sup>	8,5	35140	298 690
4	3.2-01-021	Посадка механизированным способом лиственных деревьев крупномерных с внесением органоминеральных удобрений	10 деревьев	4,7	192820	906 254
<b>Итого:</b>						1 501 134

Продолжение Приложения Д  
Таблица Д.5 Техничко-экономические показатели стоимости строительства

Параметр	Количество
Строительный объем здания	82 757 м <sup>3</sup>
Общая площадь здания	4783 м <sup>2</sup>
Общая сметная стоимость строительства	308 296,154 тыс.руб
Стоимость 1 м <sup>3</sup> здания	3,7 тыс.руб
Стоимость 1 м <sup>2</sup> здания	66,25 тыс.руб

## Приложение Е

### Дополнительные сведения к разделу «Безопасность и экологичность объекта»

Таблица Е.1 - Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика технического объекта

Процесс производства	Операция производства	Должность рабочего	Машины и механизмы	Материалы, вещества
Монтаж ферм	Разгрузка элементов металлических ферм в зоне работы крана; Укрупнительная сборка металлических ферм; Монтаж металлических ферм	Монтажники конструкций 4 " – 1 3 " – 2 Машинист крана 6 разр. – 1	Самоходный гусеничный кран, Автомобиль тягач сполуприцепом фермовоз ПФ 1218	Элементы металлических ферм

Таблица Е.2 – Опасные и вредные производственные факторы.

Наименование используемого производственно-технологического и инженерно-технического оборудования	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник профессиональных рисков
Разгрузка элементов металлических ферм в зоне работы крана; Укрупнительная сборка металлических ферм	Движущиеся машины и механизмы; Обрушение при монтаже конструкционных элементов, материалов и инструментов; Повышенный уровень шума на рабочем месте; Расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола);	Автокран КС-75721-1, Автомобиль тягач, фермовоз полуприцеп ПФ 2224, Ферма

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.3 – Методы и технические средства уменьшения (устранения) опасных и вредных производственных факторов.

Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы защиты	Средства индивидуальной защиты
Обрушение при монтаже конструктивных элементов, материалов и инструментов.	Запрещается нахождение под перемещающимися конструктивными элементами. Запрещается выполнять расстроповку конструкций после частичного их закрепления.	Спецодежда; ботинки с подноском; каска, перчатки с защитным покрытием
Движущиеся машины и механизмы	Использование ограждений, организация специально отведенных зон работы машин, передвижение техники по определенной схеме	
Повышенный уровень шума на рабочем месте.	Применение противозумных наушников; Снижение звуковой мощности источника звука.	защитные наушники, светоотражающий жилет
Расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола);	ограждения, страховочная привязь, соединительно-амортизирующие подсистемы.	

Таблица Е.4– Идентификация опасных факторов пожара

Зона возникновения пожара	Источник потенциального пожара	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Строительная площадка	Гусеничный кран, электро-оборудование	Класс Е	Наличие пламени и искр; затрудненная видимость в дыму; отравление угарным газом; пониженная концентрация кислорода.	Осколки технологических установок, оборудования, изделий и иного имущества; радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; - вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок.

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности.

Инвентарь для пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
Пожарные щиты, огнетушители, вода, песок.	Пожарные автомобили.	Пожарные гидранты.	Отсутствуют.	Ящик для песка, щит пожарный.	Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения.	Пожарный топор, лом, лопаты, ящики с песком.	Использование радио и телефонной связи.

Таблица Е.6– Организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара.

Наименование техпроцесса	Способы предотвращения	Система стандартов безопасности труда
Монтаж ферм	максимальная механизация и автоматизация технологических процессов, связанных с обращением горючих веществ	ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность. Общие требования

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.7 – Идентификация негативных (вредных, опасных) экологических факторов воздействующих на окружающую среду.

Объект влияния на экологию	Структурные составляющие технического объекта	Вредоносные воздействия объекта на атмосферу	Вредоносные воздействия объекта на литосферу
Здание сервисного обслуживания строительной техники	Разгрузка элементов металлических ферм в зоне работы крана Укрупнительная сборка металлических ферм Монтаж металлических ферм	Выбросы; Выхлопные газы от транспорта; Пыль от работы на строительной площадке.	Появляются отходы; Покрытие почвы грязью; формирование углублений в почве.

Таблица Е.8 – Операции по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование мероприятий для снижения	Здание сервисного обслуживания строительной техники
Негативное влияние антропогенного воздействия на атмосферу	Использование новых технологий, с механизмами и машинами на экологически чистом топливе .
Негативное влияние антропогенного воздействия на гидросферу	Выполнять зачистку загрязнённых участков строительной площадки.
Негативное влияние антропогенного воздействия на литосферу	Использование эко материалов, Выработка наименьшего количества отходов с последующим вывозом с территории;