

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Кафедра «Промышленное, гражданское строительство и городское хозяйство»

(наименование кафедры)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/специализация)

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Корпус получения сульфат-нитрата аммония

Студент

Е.С. Тюрина

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.К. Родионов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

И.К. Родионов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Л. Б. Кивилевич

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

И.Н. Одарич

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

В.Н. Шишканова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

П.А. Корчагин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Нормоконтроль

И. Ю. Амирджанова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент Д.С. Тошин

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

(личная подпись)

«    »      20     г.

Тольятти 2019

## АННОТАЦИЯ

Тема выпускной квалификационной работы: «Корпус получения сульфат-нитрат аммония».

Выпускная квалификационная работа состоит из графической части (9 листов), пояснительной записки (74 листов).

Объект изучения – строительство производственного корпуса.

Цель данного проекта – углубленное изучение проектирования промышленного объекта.

Для достижения цели необходимо решить поставленные задачи:

1. Систематизировать, закрепить, расширить теоретические знания и практические навыки.
2. Применить при решении конкретных практических задач теоретические и практические навыки.

Установка получения сульфат-нитрата аммония представляет собой компактную структуру существующих и вновь проектируемых зданий и сооружений, собранных в единый законченный цельный промышленный комплекс.

В данный комплекс входит узел погрузки биг-бегов в железнодорожные вагоны (корпус 915А), узел фасовки продуктов в биг-беги (корпус 915Б, корпус 915В).

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ.....	8
1.1 Схема планировочной организации земельного участка .....	8
1.1.2 Свойства грунтов .....	8
1.2 Объемно-планировочное решение.....	10
1.3.1 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	16
1.4 Архитектурно-художественное решение .....	18
1.5 Инженерные сети.....	18
1.5.2 Системы водоснабжения и водоотведения .....	19
1.5.3 Системы вентиляции и кондиционирования .....	19
1.5.3 Системы электроснабжения .....	19
2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	21
2.1 Сбор нагрузок на ферму.....	21
2.1.1 Нагрузки от снега.....	21
2.1.2 Нагрузки от покрытия .....	21
2.2 Усилия стержней в ферме .....	22
2.3 Подбор, сечения элементов фермы.....	22
3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	24
3.1 Область применения технологической карты .....	24
3.2 Организация и технология выполнения работ .....	24
3.2.1 Требования законченности предшествующих работ.....	24
3.2.2 Вычисление объемов монтажных работ, расход материалов и изделий.....	24
3.2.3 Выбор монтажных приспособлений.....	24
3.2.4 Выбор монтажного крана .....	25
3.2.5 Методы и последовательность производства работ .....	26
3.3 Требования к качеству и приемке работ .....	26

3.4	Определение трудозатрат рабочих и машинного времени .....	27
3.5	Схема производства работ .....	27
3.6	Безопасность труда при производстве работ .....	27
3.7	Технико-экономические показатели.....	29
4	ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	30
4.1	Выявление требуемых видов и величин работ .....	30
4.2	Список необходимости в сооружениях, материалах, изделиях.....	30
4.3	Подбор машин и механизмов для производства работ .....	30
4.3.1	Вычисление и подбор грузозахватной техники .....	30
4.5	Разработка календарного плана производства работ.....	31
4.6	Вычисление и определение сооружений на промежуток стройки.	32
4.7	Расчет площадей складов.....	32
4.8.	Расчет и планирование сети водоснабжения и водопотребления .	33
4.9	Расчет и проектирование сетей электроснабжения .....	34
5	ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА .....	36
5.1	Пояснительная записка .....	36
5.2.	Сводный сметный расчет.....	36
5.3.	Объектная смета на общестроительные работы.....	36
5.4.	Объектные сметы на внутренние инженерные системы и оборудования.....	36
5.5.	Объектная смета на благоустройство и озеленение.....	36
5.6.	Расчет стоимости проектных работ .....	37
6	БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА .....	38
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта .....	38
6.2	Идентификация профессиональных рисков .....	38
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	38
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	38
6.5.	Обеспечение экологической безопасности технического объекта	38
6.6	Заключение по разделу «Безопасность и экологичность	

технического объекта» .....	39
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	40
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	41
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	44
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	46
ПРИЛОЖЕНИЕ В .....	47
ПРИЛОЖЕНИЕ Г .....	50
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	64
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	71

## ВВЕДЕНИЕ

Конструкции из металла в нашей жизни встречаются повсеместно. Производство их ведётся на специализированных заводах металлоконструкций. Заводы включают следующие подразделения: склады металлопроката, цех металлообработки, конструкторское бюро, цех покраски (подготовка под окраску, покрасочная камера, отделение сушки).

Для того, чтобы придать им привлекательный внешний вид, и, самое главное - защитить от коррозии, которая со временем приведет к разрушению сооружения, применяется окраска металлоконструкций. Покрасочный цех, как правило, имеет свое оборудование и материалы, чтобы качественно окрасить поверхность металлоконструкции. Состоит же цех из следующих отделений : участка окраски, где происходит непосредственно сама окраска металлоконструкций, сушильной камеры, где происходит уже просушка окрашенной поверхности после покраски, кладовой, где хранятся все инструменты и материалы, которые применяются в ходе работы.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка архитектурно-конструктивных и организационно-технологических решений по строительству цеха окраски строительных металлоконструкций в г. Тольятти.

Для достижения цели в ходе выполнения работы требуется решить следующие задачи:

- разработать схему планировочной организации земельного участка, разработать объемно-планировочные и конструктивные решения объекта;
- разработать технологические и организационные решения по строительству цеха;
- рассчитать сметную стоимость.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, пяти разделов, заключения, списка использованной литературы и приложений:

- в первом разделе изучаются характеристики района строительства, проводится проектирование схемы планировочной организации земельного участка, объемно-планировочных и конструктивных решений здания;

- во втором разделе выполняется расчетно-конструктивное проектирование, включающее расчёт и конструирование стальной стропильной фермы;

- в третьем разделе разрабатываются вопросы проектирования технологии и организации строительства здания,

- в четвертом разделе разрабатываются мероприятия по технике безопасности и пожарной безопасности;

- в пятом разделе разрабатываются мероприятия по охране окружающей среды.

Объект исследования – цех окраски строительных металлоконструкций в г. Тольятти.

Предмет исследования – архитектурно-конструкторские и организационно-технологические методы проектирования зданий производственного назначения.

# **1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ**

## **1.1 Схема планировочной организации земельного участка**

Участок проектирования прямоугольной формы с размерами 132,0 × 16,0 м расположен по адресу: Самарская область, г. о. Тольятти, Центральный район, юго-восточная часть территории ПАО «КуйбышевАзот» в квартале Ж-3.

Участок застройки не требует дополнительной инженерной подготовки, так как используются существующие здания и сооружения, расположенные на нем, строительный мусор убран, территория спланирована.

Территория строительства представляет собой площадку со сложившимися коммуникационными и транспортными связями.

Автодороги выполняются однополосные шириной 3,5 м.

Для подхода работников предусмотрены тротуары шириной 1,5 м.

Поверхностные воды во время дождя собираются по лоткам автодорог и площадок с последующим перепуском в промливневую канализацию.

Из-за незначительного перепада отметок на данной территории выполняется только микропланировка с целью отвода поверхностных вод по лоткам автодорог и площадок через дождеприемники в промливневую канализацию и пониженные места рельефа.

### **1.1.2 Свойства грунтов**

В соответствии с требованиями на площадке изысканий до глубины 15,0 м выделены следующие инженерно-геологические элементы:

ИГЭ-1 (tQ<sub>IV</sub>). Насыпной грунт.

ИГЭ-2 (tQ<sub>IV</sub>). Почва суглинистая, твердая.

ИГЭ-3 (aQ<sub>II</sub>). Суглинок светло-коричневый твердый, макропористый, просадочный с включениями карбонатов.

ИГЭ-4 (aQ<sub>II</sub>). Супесь твердая.

ИГЭ-5 (aQ<sub>II</sub>). Песок мелкий, плотный.

На участке расположения проектируемого строительства опасные геологические и инженерно-геологические процессы отсутствуют.

Согласно ГОСТ 25100-2011 и ГОСТ 20522-96 на площадки изысканий выделено 5 геологически-инженерных элементов:

ИГЭ-1 ( $tQ_{IV}$ ). Данный грунт по составу неоднородный и плотности сложения, распространен на всей территории строительной площадки. Процесс самоуплотнения грунтов ещё не завершился, давность отсыпки разная от 3 лет до 7 лет. Преобладающе состоит из суглинка, светло-коричневого цвета чернозема, преимущественно твердые и полутвердые грунты. Мощность 0,70 - 6,90 м. Строительный мусор присутствует в верхней части насыпного грунта: щебень карбонатных пород, куски бетона и цементного раствора, куски арматуры и битого кирпича. Процентное содержание строительного мусора до 15-20 % в скважинах 1-4, 8А, 11, 14. В остальных скважинах содержание строительного мусора 5-10 %. В скважине 12, насыпной грунт зафиксирован до глубины 6,9 м.

ИГЭ-2 ( $tQ_{IV}$ ). Черная суглинистая почва, твердой консистенции, на верхнем слое остатки растений и корней. Погребен под насыпным грунтом. Мощность 0,7 - 2,50 м.

ИГЭ-3 ( $aQ_{II}$ ). Суглинок светло-коричневый твердый, макропористый, просадочный. Мощность слоя 2,1-4,8 м.

По отношению к бетонным и железобетонным конструкциям на портландцементе суглинки слабоагрессивные. По отношению к низколегированной стали в зависимости от величины удельного электрического сопротивления и средней плотности катодного тока суглинки проявляют высокую и среднюю коррозионную агрессивность.

Суглинки просадочные распространены на всей территории строительного участка. Мощность слоя зависит от 4,4 до 6,3 м. Грунты, выделенные в ИГЭ-3, практически непучинистые, ненабухающие, среднесжимаемые.

Просадочные свойства изменяются свойства грунта по глубине, по

слою простираения.

ИГЭ-4 (аQ<sub>II</sub>). Супесь светло-коричневая, твердой консистенции, подстилает суглинок (ИГЭ-3). Мощность слоя 2,30-3,10 м.

Согласно результатам компрессионных испытаний супеси, характеризуются как среднесжимаемые, непросадочные.

ИГЭ-5 (аQ<sub>II</sub>). Песок мелкий, светло-коричневый, малой степени влажности, средней плотности и плотный. По минералогическому составу пески кварцево-полевошпатовые. Вскрытая мощность слоя песков варьирует в пределах 2,7-4,3 м.

## **1.2 Объемно-планировочное решение**

Узел погрузки биг-бегов в железнодорожные вагоны (корпус 915А).

Сооружение представляет собой навес, выполненный под железной дорогой.

Сооружение выполнено из металлического каркаса с размерами в плане 84,0x11,1 м (932,4 м<sup>2</sup>) с высотой до низа несущих конструкций 11,05 м. привязывается осью «Б» с южной стороны к продольной стене оси склада продуктов на расстоянии 1,2 м и осью «1» к торцевой оси склада продуктов на расстоянии 18,75 м с западной стороны.

Сооружение узла погрузки оборудовано рабочими площадками на отметке +4,400 и двумя подвесными кранами грузоподъемностью Q=5,0 т.

По пожарной и взрывопожарной опасности - согласно СП 12.13130.2009 п. 6.7 сооружение относится к категории – ВН, площадью – 932,4 м<sup>2</sup>, высота здания – 11,05 м.

По наличию помещений с постоянным пребыванием людей - сооружение имеет постоянные рабочие места.

По уровню ответственности - согласно Федеральному закону от 05 декабря 2009г. № 384-ФЗ - уровень ответственности - нормальный. Класс сооружения КС-2, коэффициент надежности по ответственности согласно ГОСТ 27751-2014 - 1,0.

Безопасность здоровья человека при пребывании в сооружении

обеспечена выполнением требований СанПиН 2.2.4.548-96.

Узел фасовки продуктов в биг-беги (корпус 915 Б).

Проектируемое здание по своей планировочной и функциональной организации представляет собой разновысотное здание с каркасным типом проектируемого сооружения.

Одноэтажная часть в осях «1÷5»/ «А÷Б» с размерами в плане 11,5x21,0 м и высотой до низа несущих конструкций +6,000 м.

Двухэтажная часть здания в осях «1÷5»/ «Б÷В», размерами в плане 7,0x21,0 м. Отметка второго этажа +16,200; с перекрытием из рифлёной стали по металлическим прогонам.

Суммарная площадь – 566,97 м<sup>2</sup>.

Общая высота здания – 22,6 м.

Привязывается к восточной стороны к торцевой стене здания склада продуктов на расстоянии 3,56 м от продольной стены с южной стороны.

Высота до низа несущих конструкций 22,2 м. на отметке +10,650 и +13,200 предусмотрены площадки для обслуживания технологического оборудования.

На отметке +16,200 расположено помещение ПВК в осях «Б÷В» высотой 6,0 м. помещение ПВК оборудовано талью с грузоподъемностью Q=3.2 т.

По пожарной и взрывопожарной опасности - согласно СП 12.13130.2009 п. 6.7, здание относится к категории - В

По наличию помещений с постоянным пребыванием людей - помещение фасовки имеет постоянные рабочие места

По уровню ответственности - согласно ст. 2 п. 7 Федерального закона № 384-ФЗ, уровень ответственности - нормальный. Класс сооружения КС-2, коэффициент надежности по ответственности согласно ГОСТ 27751-2014 - 1,0. Безопасность здоровья человека при пребывании в здании обеспечена выполнением требований СанПиН 2.2.4.548-96.

Между корпусами предусмотрен деформационный шов 10 мм.

Относительная отметка 0,000 считается отметка чистого пола проектируемого первого этажа, соответствуя абсолютной отметке 89,15.

Периодически приходящих и с постоянным пребыванием работающих бытовое и санитарное обслуживание для корпусов 915А, 915Б. 915В осуществляется в бытовых помещениях существующего 914 корпуса показаны в таблице А.1, приложения А.

### **1.3 Конструктивное решение**

Узел погрузки биг-бегов в железнодорожные вагоны (корпус 915А).

Тип проектируемого сооружения – каркас металлический (рамно-связевой тип каркаса).

Пространственная неизменяемость обеспечивается работой рам, связей и дисков покрытия.

Сопряжение ригелей (стропильные и подстропильные фермы) с колоннами – жесткое. Сопряжение колонн с фундаментами – шарнирное; шаг колонн – 12 м; пролет – 11,1 м; высота сооружения – 11,05 м.

Т.к. проектируемое здание примыкает к уже существующему корпусу 915, который ниже по высоте, то в данном случае предусмотрены мероприятия для предотвращения схода снегового покрова с покрытия корпуса 915; установлены снеговые барьеры по длине ската.

Узел фасовки продуктов в биг-беги (корпус 915Б)

Здание представляет собой сблокированные разноэтажные объемы.

Конструктивная схема здания при выполнении расчетов выполнена каркасная.

Тип каркаса - рамно-связевой.

Опираение колонн на фундаменты - жесткое.

Покрытие здания одноэтажной части выполнено из профлистов по металлическим прогонам и полуфермам.

Покрытие здания двухэтажной части выполнено из профлистов по металлическим прогонам.

Перекрытия выполнены из материала, не требующего уборки.

Сопряжение колонн с фундаментами – жесткое; шаг колонн – 6,0 м; пролеты в осях «А÷Б» - 11,5 м; в осях «Б÷В» - 7,0 м. Высота здания - 22,2 м, размеры в плане – 20,4x18,5 м.

Полы в помещении узла фасовки на отметке 0,000 сделаны из бетона с поверхностным покрытием наливного индустриального безискоровым полом по ТУ 5745-004-84074475-2010.

Перекрытие в помещении узла фасовки на отм. +16,200 выполнены из рифлёной стали, что не требует устройства полов.

Покрытие навеса выполнено из профлиста по металлическим прогонам, с защитой боковых ограждений из профлистов по металлическим прогонам с наружным организованным водостоком.

Разработка фундаментов выполнена согласно указаниям СП [16] и СП [17].

Конструкцию фундаментов обусловили грунтовые условия площадки строительства и сопряжения вновь проектируемых зданий с существующими,,

Под колонны выполнены монолитные железобетонные ростверки по буронабивным сваям из бетона класса В 30 и рабочей арматурой класса А 400 (А-III)

Под стены выполнены фундаменты из железобетонных фундаментных балок. Для сбора проливов от оборудования выполнены монолитные железобетонные поддоны.

Обеспечена возможность беспрепятственного движения людей по эвакуационным путям.

В проектируемом здании предусмотрены технические средства (лестничная клетка противопожарные перегородки и стены), устойчивые и огнестойкие конструкции при возникновении пожара.

Технически-организационные меры по пожарной безопасности в процессе строительства отражены в разделе ПОС, а при эксплуатации — в разделе ТБЭ.

Спецификация элементов каркаса приведена в таблице А.2, приложения А.

Окна – металлопластиковые ПВХ - профиль одинарной конструкции с листовым стеклом размерами 4800x1200 (h), глухое. Спецификация элементов заполнения проемов указана в таблице 1.1.

Наружные двери – двери противопожарные по серии 1.036.2-3.02, вып.1.

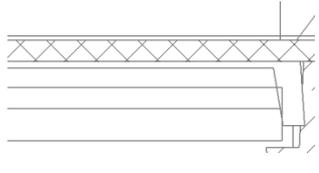
Ворота – металлические распашные с калиткой из трубчатого профиля.

Таблица 1.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
		<u>Окна</u>			
Ок-1	Индивид. изгот.	Оконный блок 4,8x1,2 (h)	30		
Ок-2	Индивид. изгот.	Оконный блок 2,1x1,2 (h)	10		
Ок-3	Индивид. изгот.	Оконный блок 2,4x1,2 (h)	1		
		<u>Двери</u>			
1	Серия 1.036.2-3.02, Вып.1	ДПМ-02/60 (EI30)	2		
2	Серия 1.036.2-3.02, Вып.1	ДПМ-01/30 (EI30)	2		
		<u>Ворота</u>			
3	Серия 1.435.9-17.1- 1000-01	ВР 42x42-Т	2		

Кровля – представлена в таблице 1.2.

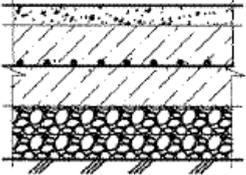
Таблица 1.2 – Экспликация полов

Номер помещения	Схема пола или тип пола по серии	Состав пола	Площадь, м <sup>2</sup>
Корпус 915А, 915Б, 915В		Водоизоляционный ковер – 2 слоя, направляемого техноэласта ТУ 5774-003-00287852-99 – 6 мм; Керамзитовый гравий для создания уклона от 20 до 110 мм, пролитый цементно-песчаным раствором марки 100 толщиной 25 мм; Сборные ж/б плиты покрытия –	

		300 мм	
--	--	--------	--

Полы – представлены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Экспликация полов

Номер помещения	Схема пола или тип пола по серии	Состав пола	Площадь, м <sup>2</sup>
Корпус 915А, 915Б, 915В		Покрытие из бетона кл. В30 – 30 мм с последующей покраской полиуретановой краской Элакор – ПУ (Эмаль-60) за 2 раза (в качестве наполнителя краски использовать отсеvy доломита); Подстилающий слой из бетона кл. В30 – 220 мм; Щебень, втрамбованный в грунт, пропитанный битумом – 100 мм; Утрамбованный грунт основания	836,79

### 1.3.1 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Основными показателями строительной климатологии, необходимые для проектирования используется в соответствии СП [23], приведенная в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Климатологические характеристики

Климатологическая характеристика		Значение характеристики
Климатологический подрайон		II в
Дорожно-климатическая зона		III
Температура (t в градусах С) Обеспеченность 0,98 0,92	Средняя наиболее холодной пятидневки	-36 -30
	Средняя наиболее холодных суток (для проектирования легких ограждающих конструкций)	-39 -36
Снег	Вес снегового покрова (W <sub>0</sub> ) на 1 м <sup>2</sup> горизонтальной поверхности земли, кгс/м <sup>2</sup>	180
Ветер	Нормативный скоростной напор ветра (S <sub>0</sub> ) на высоте 10 м над поверхностью земли, кгс/м <sup>2</sup>	38
Нормативная глубина промерзания, h <sub>н</sub> , м	Для суглинков, глин	1,6
	Для супеси, песков	1,95
Заглубление водопровода, канализации (м)		2,45

Данные для расчета:

- 1) Место строительной площадке – Самарская область, г. о. Тольятти.
- 2) Влажность воздуха (относительная) внутри помещения 55%.

- 3) Температура воздуха внутри помещения -  $t_b = +18^\circ\text{C}$ .
- 4) Зона влажности – сухая.
- 5) Условия эксплуатации – А.
- 6)  $Z_{от} = 203$ .
- 7)  $t_{от} = -5,2\text{ C}$ .
- 8)  $\alpha_b = 8,7$ .
- 9)  $\alpha_n = 23$ .

Расчет наружной стены:

Требуемое сопротивление теплопередаче [23] по величине градусо-суток отопительного периода:

$$ГСОП = (\alpha_b - t_{от}) \cdot Z_{от} = (8 + 5,2) \cdot 203 = 4710^\circ\text{C} \cdot \text{сут} / \text{год} \quad (1.1)$$

$$R_0^{mp} = a \cdot ГСОП + b = 0,0002 \cdot 4710 + 1,0 = 1,95\text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт} \quad (1.2)$$

В качестве стенового ограждения применяются утепленные сэндвич-панели толщиной 150 мм с приведенным сопротивлением теплопередаче  $R_0 = 3,06\text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$ , что больше определенного по формуле 1.2

$$R_0^{mp} = 1,95\text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт} .$$

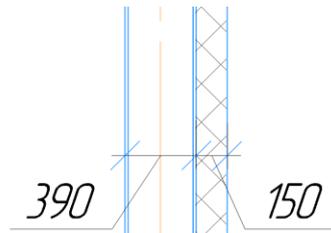


Рисунок 1.1 – Наружная стена

Для расчета покрытия корпуса, коэффициенты показаны в таблице А.3, приложения А.

Требуемое сопротивление теплопередаче по величине градусо-суток отопительного периода:

$$ГСОП = (\alpha_b - t_{от}) \cdot Z_{от} = (8 + 5,2) \cdot 203 = 4710^\circ\text{C} \cdot \text{сут} / \text{год}$$

$$R_0^{mp} = a \cdot ГСОП + b = 0,0002 \cdot 4710 + 1,0 = 1,95\text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт} .$$

$$R_0^{mp} = \frac{1}{\alpha_n} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_e} = \frac{1}{23} + \frac{0,006}{0,17} + \frac{0,09}{0,10} + \frac{0,025}{0,93} + \frac{0,12}{0,05} + \frac{\delta_2}{0,010} + \frac{0,3}{2,04} + \frac{1}{8,7} = 2,78$$

Находим толщину утеплителя:  $\delta_2=0,015\text{м}$ .

Принимаем толщину утеплителя 20 мм.

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_n} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_e} = \frac{1}{23} + \frac{0,006}{0,17} + \frac{0,09}{0,10} + \frac{0,025}{0,93} + \frac{0,12}{0,05} + \frac{0,02}{0,010} + \frac{0,3}{2,04} + \frac{1}{8,7} = 4,78\text{м}^2\text{°C/Вт}$$

$$R_0 > R_0^{mp} \quad (1.3)$$

По формуле 1.3

$$4,78 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > 1,95 \text{ м}^2\text{°C/Вт} - \text{условие выполнено.}$$

#### 1.4 Архитектурно-художественное решение

Фасады зданий (корпуса 915А, 915Б, 915В) решены в виде простой композиции по элементу линии.

Параметры зданий и сооружений назначены, исходя из габаритов оборудования и обеспечены выполнением требований ГОСТ 23838-89.

Отделка помещений: стеновое ограждение принято из профлистов, окрашенных в светлые тона в заводских условиях. Цветовое решение осуществляется комплексно.

Основная функциональная задача цветовой гаммы отделочных элементов строительных конструкций и оборудования заключается в повышении общей освещенности за счет отраженного света, а также создания оптимальных цветовых яркостных контрастов в поле зрения работающего.

#### 1.5 Инженерные сети

Инженерные сети промышленного здания - это комплекс всех систем жизнеобеспечения, непрерывно взаимодействующих между собой.

Территория строительства представляет собой площадку со сложившимися коммуникационными.

### **1.5.1 Системы теплоснабжения**

Теплоснабжение - снабжение теплом промышленных зданий (сооружений) для обеспечения коммунально-бытовых (отопление, вентиляция, горячее водоснабжение) и технологических нужд потребителей. Различают местное и центральное теплоснабжение.

Здание по своей планировочной и функциональной организации представляет собой неотапливаемое сооружение. Гидроизоляция выполнена в виде профилированного настила, т.к. в покрытии отсутствует теплоизоляция, пароизоляция – не требуется.

### **1.5.2 Системы водоснабжения и водоотведения**

Территория строительства представляет собой площадку со сложившимися коммуникационными.

### **1.5.3 Системы вентиляции и кондиционирования**

Вентиляция зданий – это комплекс сложных организационных и монтажных мероприятий, направленных на то, чтобы обеспечить комфортные условия для работы технического персонала, хранения инвентаря и различных материальных ценностей.

Кондиционирование помещений – это целый комплекс разных систем, который иногда включает в себя и вентиляцию, и отопление. Его главная задача – создание комфортных климатических условий для протекания производственных и промышленных процессов.

### **1.5.3 Системы электроснабжения**

Согласно СП [21] табл. 1, разряд зрительной работы принят в узле фасовки продуктов в биг-беги (корпус 915Б), в узле погрузки биг-бегов в железнодорожные вагоны (корпус 915А) – VI (разряд) КЕО=1%; обеспеченно оконными проемами и искусственным освещением.

На открытых площадках освещенность обеспечивается естественным освещением в дневное время и искусственным освещением в ночное время.

Освещение навеса (корпус 915А, 915Б, 915В) в основном обеспечена площадью световых проемов. Искусственное освещение предусмотрено с

применением энергосберегающего оборудования (энергосберегающих ламп).

## 2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

### 2.1 Сбор нагрузок на ферму

Согласно СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* (с Изменением N 1) [1] принимаем нагрузки на конструкцию по району строительства:

- постоянные (покрытие) –  $200 \text{ кг/м}^2$ ;
- временные (снег) –  $280 \text{ кг/м}^2$ .

#### 2.1.1 Нагрузки от снега

Нагрузки от снега показаны в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Временные нагрузки

Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, $\text{кН/м}^2$	Коэффициент нагружения по покрытию, $\gamma$	Расчетная нагрузка, $\text{кН/м}^2$
Временные			
Снеговая	2,0	1,4	2,8
Итого:	2,0		2,8

#### 2.1.2 Нагрузки от покрытия

Определяем постоянную и временную нагрузки от покрытия. Находим нормативную и расчетную нагрузки на конструкции. Из таблицы 7.1 [1] определяем коэффициент надежности по нагрузке. Результаты расчетов заносим в таблицу Б.1, приложения Б.

$$P_n = g_n \times A_{ГР} = 0,64 \times 0,00053 = 0,00034 \text{ кН}$$

Опираение ферм на колонны принято шарнирным.

Прогоны приняты из прокатного швеллера, сечение поясов и раскосов ферм из равнополочных уголков.

Шаг ферм принят  $B=6,0 \text{ м}$

Пролет фермы  $L=14,5 \text{ м}$

Расчетная линейная нагрузка от постоянной нагрузки:

$$q = 64,0 \text{ кг/м}^2 \cdot 6 \text{ м} = 384,0 \text{ кг/м}$$

Узловая сила

$$F_{II} = 384,0 \cdot 1,77 \text{ м} = 580 \text{ кг} = 5,8 \text{ кН}$$

Опорная реакция

$$F_g = \frac{9 \cdot 5,8 \text{ кН}}{2} = 26,1 \text{ кН}$$

Снеговая нагрузка

Расчетная линейная нагрузка

$$q_{CH} = 280 \text{ кг} / \text{м}^2 \cdot 6,0 \text{ м} = 1680 \text{ кг} / \text{м}$$

Узловые силы

$$F_{CH} = 1680 \cdot 1,77 \text{ м} = 2974 \text{ кг} = 29,74 \text{ кН}$$

Опорная реакция

$$F_{CH} = \frac{9 \cdot 29,74}{2} = 133,83 \text{ кН}$$

Суммарная узловая нагрузка:

$$F_1 = F_{II} + F_P = 5,8 + 29,74 = 35,54 \text{ кН}$$

## 2.2 Усилия стержней в ферме

Результаты подсчета нагрузок заносим в таблицу Б.2, приложения Б.

## 2.3 Подбор, сечения элементов фермы

Ферма проектируется из равнополочных уголков из стали С245.

Толщину фасонки принимаем 12 мм.

$$i_x = 3,07 \text{ см}, \quad i_y = 4,47 \text{ см}$$

$$\lambda_x = \frac{152}{3,07} = 49,51 \quad \varphi_{\min} = 0,854$$

$$\lambda_y = \frac{152}{4,47} = 34,0$$

$$\sigma = \frac{310,86}{0,95 \cdot 0,854 \cdot 31,0} = 12,36 \text{ кН} / \text{см}^2 < R_y$$

Расчет нижнего пояса

$$N = 600 \text{ кН},$$

$$A_{\text{ТРЕБ}} = \frac{600}{0,95 \cdot 24,0} = 26,32 \text{ см}^2$$

По ГОСТ приняли  100x10,  $A = 10,6 \cdot 2 = 21,2 \text{ см}^2$

Раскос P1

$$N = -600 \text{ кН}$$

$$l_0 = 2,937 \text{ м.}$$

$$l_x = 1,0 \times 2,937 = 2,94, \text{ где } \mu_x = 1,0$$

$$l_y = 1,0 \times 2,937 = 2,94, \text{ где } \mu_y = 1,0$$

где  $\mu_x = 1,0$   $\mu_y = 1,0$

$$l_x = l_y = l_0$$

$$A_{\text{ТРЕБ}} = \frac{600}{0,95 \cdot 24,0 \cdot 0,478} = 55,05 \text{ см}^2,$$

где  $\lambda = 80$ ;

$$\varphi = 0,478.$$

Тогда следуя из полученных данных, находим

$$i_x^{mp} = \frac{l_x}{\lambda} = \frac{2,94}{80} = 0,037$$

$$i_y^{mp} = \frac{l_y}{\lambda} = \frac{2,94}{80} = 0,037$$

Откуда следует, что  $\lambda_y = \lambda_x$ , следовательно

$$\frac{l_x}{i_y} = \frac{l_y}{i_x}.$$

## 3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

### 3.1 Область применения технологической карты

Карта технологическая разработана на монтаж сборных железобетонных плит покрытия, корпуса получения сульфат-нитрат-аммония в осях 18-20/А'-В'. Работы проходят в летний период времени.

### 3.2 Организация и технология выполнения работ

#### 3.2.1 Требования законченности предшествующих работ

До начала монтажа плит покрытия все нижележащие металлические и железобетонные конструкции должны быть смонтированы и закреплены по проекту и приняты по акту.

#### 3.2.2 Вычисление объемов монтажных работ, расход материалов и изделий

Результаты вычислений работ происходит с составления спецификации элементов конструкций на основании планов и разрезов, приводящиеся в таблице В.1, приложения В.

#### 3.2.3 Выбор монтажных приспособлений

Стропы необходимо подбирать с учетом веса монтируемого элемента и его длины, исходя из условия, что угол между ветвями стропа не должен быть более 90° по ГОСТ [5]. Монтажные приспособления для данной тех. карты представлены в таблице В.2, приложения В.

$$L_{стр} = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{3^2 + 3^2} = 4,24 м$$

Принимаем  $L_{стр.} = 5,0 м$ ,  $H_{стр.} = 3,0 м$  (рисунок 3.1).

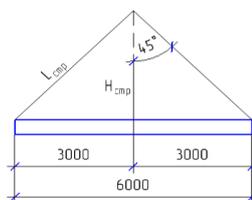


Рисунок 3.1 - Схема строповочного устройства

### 3.2.4 Выбор монтажного крана

Кран подбирается по техническим параметрам: высота подъема крюка, вылет крюка грузоподъемность и длина стрелы. Технические требования для крана находятся исходя из наиболее тяжелой и удаленной монтируемой конструкции.

В данном случае самая высокая и тяжелая конструкция – плита покрытия,  $m=2,200$  т., на отм. +10.200

Максимальная высота подъема крюка ( $H_k$ , м) стрелового крана рассчитывается по формуле 3.1

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{см} + h_{нол} [6] \quad (3.1)$$

$$H_k = 10,2 + 1 + 0,4 + 3 + 2,0 = 16,6 \text{ м.}$$

Грузоподъемность рассчитывается по формуле 3.2

$$Q_k = Q_э + Q_{np} [6] \quad (3.2)$$

$$Q_k = 2,2 + 0,0456 = 2,2456 \text{ т.}$$

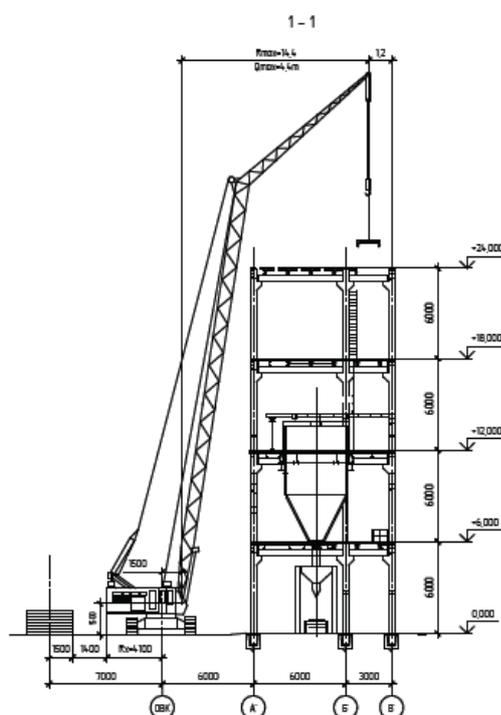


Рисунок 3.2 - Схема для определения длины стрелы крана графическим методом

Исходя из схемы (рисунок 3.2) требуемый вылет стрелы  $R_{тр} = 25,0$  м.

Выбираем гусеничный самоходный дизель-электрический полноповоротный кран ДЭК-401 с основной стрелой 25 м. Паспортные характеристики крана представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Паспортные характеристики ДЭК 401

Наименование характеристики	Показатель
Грузоподъемность	$Q_{\max} = 3,2$ т.
Грузоподъемность на максимальном вылете	$Q_{\max} = 4,3$ т.
Длина стрелы	$L_c = 25,0$ м
Вылет крюка	$R_k = 14,4$ м.
Максимальная высота подъема крюка	$H_{кр} = 25,0$

### 3.2.5 Методы и последовательность производства работ

Прежде чем производить укладку плит, все нижележащие элементы конструкции должны быть закреплены по существующему проекту. Для правильности установки плит по ж/б стропильным балкам на них изображают продольную ось. Первая плита покрытия, укладываемая на ж/б стропильные балки, приваривается в 4-х точках опоры. Закладные детали приваривают в 3-х точках.

Во время монтажа плиты 1-ый монтажник находится на плите, второй монтажник – на соседней ячейке, стоит на приставной лестнице, закрепленной к колонне. Затем монтажники переходят на соседнюю плиту для приема и последующей укладки плиты.

К крайним плитам покрытия крепится ограждения. Швы заливают цементно-песчаным раствором между плитами на быстросохнущем цементе или мелкозернистым бетонным составом.

Распорку между ж/б стропильными балками удаляют после укладки плиты в проектное положение приварке к ж/б стропильной балке закладных деталей плиты.

### 3.3 Требования к качеству и приемке работ

Работы тех. карты представлены в таблице В.3. приложения В.

Приемка работ осуществляется в соответствии с требованиями

СП [22] и типовых инструкций. Список работ представлен в таблице В.4, приложения В.

Инструмент для замера:

- прибор в виде скрученной линейки;
- измерительный прибор (металлический) в миллиметрах;
- устройство для измерения размеров данного изделия;
- металлический уровень.

### **3.4 Определение трудозатрат рабочих и машинного времени**

Расходы на реализацию отдельно взятых операций строительного процесса, и требуемые машино–смен происходит по действующим в данный момент нормативным документам. В данной технологической производится вычисление карте установка затрат рабочих и машинного времени, показанного в таблице В.5, приложения В.

Трудоёмкость любого занятия вычисляется в формуле 3.3:

$$T = \frac{V \cdot H_{\text{вр}}}{8}, \text{ чел} - \text{дн} [8] \quad (3.3)$$

Где  $T$  -трудоёмкость данного занятия; [8]

$V$  -объем занятия; [8]

$H_{\text{вр}}$  - норма времени на единицы объёма работы по ЕНиР, чел – час. [8]

### **3.5 Схема производства работ**

Продолжительность дней выполнения работ вычисляется по формуле 3.2:

$$t = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дн} [8] \quad (3.2)$$

где  $T_p$  – трудоёмкость, чел-час, маш-час; [8]

$n$  – работников в одном звене, чел; [8]

$k$  – сменность, час. [8]

График разрабатывается в графической части на листе 6.

### **3.6 Безопасность труда при производстве работ**

Разрабатывается на основе СП [16].

Конструкции, расположенные на нижних этажах должны быть смонтированы и закреплены.

Все необходимые инструменты, инвентарь, приспособления и механизмы должны быть расположены и доставлены на строительную площадку.

Инженерно-технический персонал и рабочие при себе должна иметь соответствующий допуск на работы, ознакомится с правилами техники безопасности и технологией выполняемых работ.

У рабочих должна при себе быть спецодежда и средства индивидуальной защиты (СИЗ).

Рабочие профессии крановщик и сварщик должны пройти специальную подготовку с получением соответствующего удостоверения.

Плиты очищают от грязи до подъема на место установки данной конструкции.

Изделия с отсутствием монтажных петель запрещено поднимать на высоту.

Запрещено пребывание работников на перемещающихся объектах.

Монтажная зона обязана быть ограждена специальными ограждениями, которые в последствии можно будет разобрать.

После проверки на устойчивость проводится расстроповка изделий при погрузке или разгрузке, а при монтаже – после полного закрепления.

На основе требований СП [13] «Системы противопожарной защиты» разрабатывается технологическая карта.

Ни при каких обстоятельствах не должен возникнуть пожар. При невозможности исключения из процесса технологии источников зажигания или горючей среды, помещение нахождения данных источников должно быть оборудовано автоматизированными механизмами пожаротушения.

Стандарт «Охрана окружающей среды при производстве строительномонтажных работ» разработан согласно Закону Российской Федерации «Об охране окружающей среды» №7-ФЗ от 10.01.2002 года.

### **3.7 Техничко-экономические показатели**

Суммарные трудозатраты рабочих - 6,35 чел – дней.

Суммарные трудозатраты машинного времени - 0,3 маш–смен.

Продолжительность монтажных работ - 3 дней.

Макс. число рабочих на строй. площадке - 6 чел.

Среднее число рабочих на строй. площадке - 2 чел.

Коэффициент неравномерности движения рабочих - 3,5.

Производительность на машину за смену - 7,33 шт/маш-смен.

Производительность рабочего в смену (монтажника) - 2,44 шт/чел-  
день.

## 4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

### 4.1 Выявление требуемых видов и величин работ

В данном разделе подсчитаны объемы для надземной части здания.

Расчет объемов работ указывается в таблице Г.1, приложении Г.

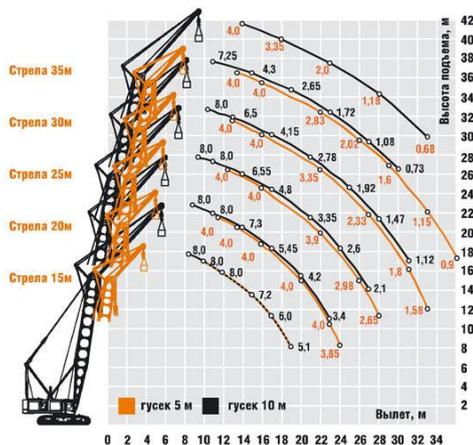
### 4.2 Список необходимости в сооружениях, материалах, изделиях

Определение необходимых ресурсов связано с ведомостью объемов работ, норм строительных расходов. Результаты указаны в таблице Г.2, приложении Г.

### 4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

#### 4.3.1 Вычисление и подбор грузозахватной техники

Выбор монтажного крана указан в разделе 3 Технология строительства. Выбранный кран ДЭК-401 с вылетом стрелы 25 м проходит по параметрам для монтажа самого тяжелого элемента подстропильной ж/б балки массой 5,0 т. (рисунок 4.1). Для возведения данного объекта понадобятся грузозахватные приспособления, указанные в таблице Г.3 и машины и механизмы, указанные в таблице Г.4, приложении Г.



Вспомогательный подъем с жестким гуськом 5 м и 10 м.

Рисунок 4.1 - Схема грузотехнических характеристик крана ДЭК – 401

### 4.4 Определение трудоемкости и машино-ёмкости работ

Требуемые затраты труда на процессы рассчитываются по формуле 3.1

Все расчеты по затратам труда и затратам машинного времени приведены в таблице Г.5, приложении Г.

#### 4.5 Разработка календарного плана производства работ.

Затраты труда на предварительные процессы работ применяем 10% от суммы всех работ. Геодезическая разбивка местности, расчищенную и осушенную территорию, строительный процесс, временные сооружения и здания относят к подготовительным работам на строительной площадке.

Графическая оптимизация в счет неучтенных работ применяется - 16 % от трудоемкости всех основных работ на площадке.

Длительность выполнения работы вычисляется по формуле 3.2

После разработки календарного графика, а так же графика движения людских ресурсов и их оптимизации, вычисляются следующие показатели:  
 $R_{cp}$  - среднее число работников на стройплощадке по формуле 4.1

$$R_{cp} = \frac{\sum T_{cp}}{T_{общ} \cdot k}, чел [12] \quad (4.1)$$

где  $T_{cp}$  – все усилия процессов, с предварительными процессами, чел-дн; [12]

$T_{общ}$  – весь промежуток времени возведения по схеме; [12]

$k$  – смена [12]

$$R_{cp} = 197,5 / (34 \cdot 1) = 6 \text{ чел.}$$

Поточности строительства по числу людей вычисляется по формуле 4.2

$$\alpha = R_{cp} / R_{max} [12] \quad (4.2)$$

$R_{max}$  - наибольшее количество рабочих по графику движения, чел.; [12]

$R_{cp}$  - среднее количество рабочих, чел. [12]

$$\alpha = 7 / 12 = 0,58.$$

Степень достигнутой поточности строительства по времени определяется по формуле 4.3

$$\beta = T_{уст} / T_{общ} \quad (4.3)$$

где  $T_{уст}$  – период установившегося потока, дней [12]

$T_{\text{общ}}$  – общий срок строительства, дней [12]

$$\beta = 18/34 = 0,79$$

#### 4.6 Вычисление и определение сооружений на промежуток стройки

Рациональность в строительстве административных и сантехнических зданиях рассчитывается из численности персонала на основе графика движения рабочих.

Календарный график производства работ и полученный график движения рабочей силы используют, для расчетов количества рабочих на строительной площадке по формуле 4.4:

$$N_{\text{раб}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05 \quad [12] \quad (4.4)$$

где  $N_{\text{общ}}$  – общее количество трудящихся, вычислим по формуле 4.5:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}} \quad [12] \quad (4.5)$$

где  $N_{\text{ИТР}}$ ,  $N_{\text{служ}}$ ,  $N_{\text{МОП}}$  – количество рабочих, рассчитываемое в процентах от численности рабочих по виду строительства, т.к.  $R_{\text{max}} = 12$  чел.

$$N_{\text{ИТР}} = 11\% \cdot N_{\text{раб}} = 0,11 \cdot 12 = 2 \text{ чел.} \quad [12]$$

$$N_{\text{служ}} = 3,2\% \cdot N_{\text{раб}} = 0,032 \cdot 12 = 1 \text{ чел.} \quad [12]$$

$$N_{\text{МОП}} = 1,3\% \cdot N_{\text{раб}} = 0,013 \cdot 12 = 1 \text{ чел.} \quad [12]$$

$$N_{\text{общ}} = 12 + 2 + 1 + 1 = 16 \text{ чел.} \quad [12]$$

$$N_{\text{рас}} = 20 \cdot 1,05 = 17 \text{ чел.} \quad [12]$$

По нормативным документам требуемой площади на одного рабочего подбирается тип здания. Здания заносятся в таблицу Г.6, приложения Г.

#### 4.7 Расчет площадей складов

Склады располагаются на стройплощадке для временного складирования материалов, изделий и прочих конструкций. Площадь складов зависит складированных материалов и количества.

В данном разделе используются открытые  $S=700 \text{ м}^2$  и закрытые склады суммарной площадью  $S=70 \text{ м}^2$ .

#### 4.8. Расчет и планирование сети водоснабжения и водопотребления

Рассмотрев календарный график, устанавливается период наибольшего водопотребления во время строительства, который рассчитывается по формуле 4.6.

$$Q_{\text{пр}} = \frac{k_{\text{н}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{п}} \cdot k_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} \quad [12] \quad (4.6)$$

где  $k_{\text{н}}$  – неучтенная затрата воды, 1,2 – 1,3; [12]

$q_{\text{н}}$  – удельный расход водопотребления по виду работы; [12]

$n_{\text{п}}$  – количество потребителей в загруженную смену; [12]

$k_{\text{ч}}$  – коэффициент часовая численность, при неравномерном использовании водопотребления 1,3 – 1,5; [12]

$t_{\text{см}}$  – рабочая смена = 8ч. [12]

При устройстве бетонного пола  $q_{\text{н}}=200$ л необходимо наименьшее количество потребления воды.

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot 200 \cdot 17 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,12 \text{ л/с}$$

Расчет расхода водопотребления на хозяйственный потребности в наиболее загруженную смену определяется исходя из данных таблицы Г.7, приложения Г и вычисляется по формуле 4.7:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot k_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} + n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}} \quad [12] \quad (4.7)$$

где  $q_{\text{у}}$  –расход на хоз. нужды; [12]

$n_{\text{р}}$  – наибольшее число работников в сутки; [12]

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{22 \cdot 14 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} + \frac{45 + 14}{60 \cdot 45} = 0,036 \text{ л/с}$$

Водопотребление для пожаротушения 2-х гидрантов, расположенных на строительной площадке – 10 л/сек.

Определяем наиболее требуемое количество воды по формуле 4.8:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \quad [12] \quad (4.8)$$

$$Q_{\text{тр}} = 0,12 + 0,036 + 10 = 10,17 \text{ л/с}$$

Диаметр наружной водонапорной трубы по формуле 4.9:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{тр}}}{\pi \cdot v}} \quad [12] \quad (4.9)$$

где  $v$  – скорость воды по трубам, 1,5-2,0 л/с.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 10,17}{3,14 \cdot 2}} = 80,48 \text{ мм.}$$

Согласно расчету, диаметр трубы равен 88 мм, следовательно, принимает трубу диаметром 100 мм согласно ГОСТу.

#### 4.9 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Требуемую мощность определяем в период максимального потребления электроэнергии. Электроэнергия потребляется на производственные, хозяйственные нужды, а также для наружного и естественного освещения. Ведомость мощности электрических потребителей указана в таблице Г.8, приложения Г. Расчетная ведомость потребляемой мощности для наружного и внутреннего освещения указана в таблице Г.9, приложение Г.

Выявим какая потребуется производительность по формуле 4.10.

$$P_p = \alpha \cdot (\sum \frac{P_c \cdot k_{1c}}{\cos \varphi} + \sum \frac{P_m \cdot k_{2c}}{\cos \varphi} + \sum P_{ов} \cdot k_{3c} + \sum P_{он} \cdot k_{4c}) \quad [9] \quad (4.10)$$

Рассмотрим потребляемую производительность силовых потребителей:

$$\sum \frac{P_c \cdot k_{1c}}{\cos \varphi} = \frac{114 \cdot 0,35}{0,4} + \frac{6 \cdot 0,3}{0,5} + \frac{1,4 \cdot 0,1}{0,4} = 103,7 \text{ кВт.}$$

Световые приборы снаружи освещения:

$$\sum k_{4c} \cdot P_{он} = 1 \cdot 11 = 11 \text{ кВт.}$$

По формуле 4.11 определим количество необходимых прожекторов:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}} \quad (4.11)$$

$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 13230}{1000} = 11 \text{ шт.}$$

Принимаем прожектор ПЗС-45: мощность - 1000 Вт, высота установочного прожектора - 18 м.

Потребляемое количество энергии:

$$P_p = 1,05 \cdot (103,7 + 1,9 + 35,23) = 147,9 \text{ кВт.}$$

Переводим из кВт в кВа по следующей формуле:

$$P_{уст} = P_p \cdot \cos \varphi = 147,9 \cdot 0,8 = 118,32 \text{ кВа.}$$

Подбираем трансформатор по общей мощности прожекторов. По расчетам подходит трансформатор СКТП-180/10/6/0,4 с мощностью 180 кВа.

#### **4.10 Проектирование строительного генерального плана**

На строительной площадке рассматриваются три самостоятельные зоны при начале работы подобранного крана:

- 1 – зона обслуживания крана;
- 2 – зона переноса конструкций;
- 3 – зона запрещающая нахождение людей рядом с рабочим краном.

Рабочая зона крана определяется максимальным вылетом крюка. На чертеже обозначится сплошной линией. Определяется по формуле 4.12:

$$R_{раб} = R_{max} \quad (4.12)$$

$$R_{раб} = 19 \text{ м.}$$

Зона переноса конструкции находится в пределах перемещения груза. Для подобранного крана определяется по формуле 4.13:

$$R_{пер} = L_{стр} \quad (4.13)$$

$$R_{пер} = 22,75 \text{ м.}$$

Зоны запрещающая нахождение людей – это зона возможного падения груза с крюка крана. Для крана она определяется по формуле 4.14:

$$R_{оп} = R_{пер} + 5 \quad (4.14)$$

$$R_{оп} = 22,75 + 5 = 27,75 \text{ м.}$$

## **5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА**

### **5.1 Пояснительная записка**

В данном разделе составлена смета на ПАО «КуйбышевАзот». Корпус получения сульфат-нитрата аммония.

Место расположения г. Тольятти, ул. Новозаводская, д.6.

База сметно-нормативная, используемая для сметного вычисления:

- Укрупненные показатели стоимости строительства. УПСС-2017.1.

Книга 1 и 2. Самарский центр по ценообразованию в строительстве [25].

Уровень цен: текущий уровень цен по состоянию на 01.03.2019 г.

Начисление сметной стоимости:

- ГСН 81 – 05 – 01 – 2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений» [5].

- МДС 81 – 35. 2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» [11].

- НДС - 20%.

Сметная стоимость строительства 6572,61 тыс. руб., в т.ч. НДС 20% – 1095,44 тыс. руб. Стоимость 1м<sup>3</sup> корпусов – 4,183 тыс. руб.

### **5.2. Сводный сметный расчет**

Общая стоимость строительства по сводному сметному расчету сведена в приложении Д, таблица Д.1.

### **5.3. Объектная смета на общестроительные работы**

Объектная смета представлена в приложении Д, таблице Д.2.

### **5.4. Объектные сметы на внутренние инженерные системы и оборудования**

Объектная смета представлена в таблице Д.3, приложения Д.

### **5.5. Объектная смета на благоустройство и озеленение**

Объектная смета представлена в таблице Д.4, приложения Д.

## 5.6. Расчет стоимости проектных работ

В прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта определяется стоимость проектных работ в процентном соотношении к расчетной стоимости строительного производства в фактических ценах.

Цена проектной документации приняты согласно «Справочнику базовых цен на проектные работы для строительства на территории Самарской области». Категория сложности объекта – 4.

Норматив ( $\alpha$ ) стоимости проектных работ в процентах к расчетной стоимости строительства по категории сложности объекта – 4,0 %.

Расчетная стоимость строительства корпусов –  $C_{\text{пр}} = 6572,61$  тыс. руб.

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

Стоимость проектных работ  $C_{\text{пр}} = 6572,61 \times 4.0 / 100 = 262,82$  тыс. руб.

## **6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА**

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

Объект технического характера в данной пояснительной записке характеризуется технологическим паспортом, указанным в приложении Е, таблица Е.1.

### **6.2 Идентификация профессиональных рисков**

Результат идентификации профессиональных рисков на рабочем месте приводится в таблице Е.2, приложения Е.

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

Обоснованная и подобранная эффективность и достаточность используемых организационно-технических методов защиты показаны в таблице Е.3, приложения Е.

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

Результаты идентификации опасных факторов пожара заполняются в таблице Е.4, приложение Е.

Разработанные технические средства обеспечения пожарной безопасности сводятся в таблицу Е.5, приложение Е.

Организационно-технические (организационные) мероприятия по предотвращению возникновения пожара или опасных факторов способствующие к возникновению пожара приводятся в таблице Е.6, приложение Е.

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

Идентификация вредных (опасных, негативных) экологических факторов, появляющиеся при реализации производственных процессов приводятся в таблице Е.7, приложения Е.

Разработка мероприятий (дополнительные или альтернативные) по снижению негативных антропогенных воздействий на окружающую среду указаны в таблице Е.8, приложения Е.

#### **6.6 Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»**

Данный раздел «Безопасность и экологичность технического объекта» показывает технологические характеристики по монтажу плит перекрытий, перечень технологических операций, рабочие должности, применяемые в процессе монтажа материалы и оборудования (таблица Е.1, приложение Е).

Произведена оценка профессиональных рисков работников по технологическим процессам монтажа плит перекрытия. Произведена идентификация опасных и вредных факторов производства работ, а именно:

- высотные работы;
- воздействие химических растворов различных видов;
- повышенное воздействие инфракрасных и ультрафиолетовых лучей при сварочных работах;
- повышенный уровень шума и опасность при работе с краном и перемещающимися грузом.

В приложении Е, таблице Е.3 показаны средства уменьшения профессиональных рисков, а также их методы. Показаны мероприятия по обеспечению безопасности во время пожара. В таблице Е.4, приложения Е разработана идентификация опасных факторов, класса пожара и разработана методы, средства и мер обеспечения пожарной безопасности. Средства, меры безопасности и их методы показаны в таблице Е.5, приложения Е. В приложении Е, в таблице Е6 были разработаны и показаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности. Идентифицированы экологические факторы разработаны в таблице Е.7, приложение Е. Также были показаны и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на объекте строительства.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа (ВКР) рассматривалась по проекту производства сульфат-нитрат аммония на территории ПАО «КуйбышевАзот».

В архитектурно-планировочном разделе решены вопросы, касающиеся объемно-планировочных решений, свойств грунта, рассчитан теплотехнический расчет.

В расчетно-конструктивном разделе был произведен расчет металлической односкатной фермы.

В разделе технологии строительства была разработана технологическая карта на монтаж плит перекрытия.

Раздел организация строительства содержит календарный план, организацию и планирования надземной части сооружения.

В экономическом разделе был произведен расчет сметных стоимостей по укрупнённым показателям по состоянию на 01.03.2019 год.

Раздел безопасность и экологичность объекта касался вопросов идентификации рисков, средств и методик их снижения, пожарной и экологической безопасности объекта, разрабатывали организационно-технические мероприятия по снижению негативных антропогенных воздействий на окружающую среду технического объекта.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Архитектура: учеб. для вузов / Т.Г. Маклакова [и др.]; под. Ред. Т.Г. Маклаковой [Текст.] – М.: АСВ, 2004. – 468 с.
2. Ветошкин А.Г. Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов.
3. Волков А.А. Основы проектирования, строительства, эксплуатации зданий и сооружений.
4. Выпускная квалификационная работа : учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавра 270800.62 "Строительство", профиль "Промышленное и гражданское строительство" сост. Н. В. Маслова. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 54 с. - Библиогр.: с. 38-48. - Прил.: с. 49-54.
5. ГСН 81 – 05 – 01 – 2001 “ Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений”.
6. Кивилевич Л. Б. Монтаж строительных конструкций надземной части промышленных зданий : учеб.-метод. пособие / Л. Б. Кивилевич ; ТГУ ; каф. "Пром. и гражданское стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 47 с. : ил. - Библиогр.: с. 47. - 12-46
7. Кивилевич, Л.Б. Технология возведения зданий и сооружений: метод. указания к практическим занятиям по теме «Монтаж сборных ленточных фундаментов» / Л.Б. Кивилевич [Текст.] – Тольятти: ТГУ, 2017. – 26 с.
8. Кузнецов, В.С. Железобетонные конструкции многоэтажных зданий: учеб. Пособие / В.С. Кузнецов [Текст.] – М.:АСВ, 2015. – 197 с.
9. Маслова, Н.В. Организация и планирование строительства: учебно-методическое пособие / Маслова Н.В. – Тольятти: ТГУ, 2016. – 100 с.
10. МДС – 81 – 25. 2001 “Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве ”.

11. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации.
12. Промышленное и гражданское строительство. Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 40 с.
13. СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты»
14. СП 49.13330.2012 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Строительное производство.
15. СП 20.13330–2011. Нагрузки и воздействия [Текст.] – Введ. 2011–20–05. – М.: Минрегион России, 2011. (Актуализированная редакция СНиП 2.01.07–85\*). – 96 с.
16. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\* (с Изменением N1). – Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2017 год.
17. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 (с Опечаткой, с Изменением N 1,2). – М.: Минрегион России, 2011 год.
18. СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85 (с Изменением N 1,2). – М.: Минрегион России, 2012 год.
19. СП 48.13330.2011 Организация строительства Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (с Изменением N 1)
20. СП 50.13330.2012 СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий».
21. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*. – М.: Минрегион России, 2011 год.
22. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. [Текст]: утв. Минрегион России 29.12.2011: дата введения 01.01.2013. – М.: ООО «Аналитик», 2012. – 156 с.

23. СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

24. СП 131.13330.2012 Строительная климатология.

Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*(2003).

25. Теличенко, В.И. Технология возведения зданий и сооружений / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лapidус. – Изд. 4–е [Текст.] – М.: Высш.шк., 2008. – 446 с.

26. Укрупненные показатели стоимости строительства. УПСС-2017.1. Книга 1 и 2.

27. Хамзин, С.К. Технология строительного производства: курсовое и дипломное проектирование: учеб. Пособие / С.К. Хамзин, А.К. Карасев [Текст.] – М.: Высш.шк., 2006. – 216 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 – Спецификация элементов каркаса

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
1	2	3	4	5	6
		<u>Колонны</u>			
К-1	Серия 1.420-12, вып.6	Колонна К-1	4	5800	
К-2	Серия 1.420-12, вып.6	Колонна К-2	2	5800	
К-3	Серия 1.420-12, вып.6	Колонна К-3	2	6200	
К-4	Серия 1.420-12, вып.6	Колонна К-4	2	5000	
К-5	Серия 1.420-12, вып.6	Колонна К-5	1	4600	
К-6	Серия 1.420-12, вып.6	Колонна К-6	1	4600	
К-7	Серия 1.420-12, вып.6	Колонна К-7	1	4600	
К-8	Серия 1.420-12, вып.6	Колонна К-8	1	4600	
К-9	Серия 1.420-12, вып.6	Колонна К-9	1	4600	
К-10	Серия 1.420-12, вып.6	Колонна К-10	1	4600	
		<u>Фермы стропильные</u>			
Ф-1		Ферма металлическая Ф-1	18		
		<u>Прогоны</u>			
Пк-1		Пространственный каркас Пк-1	9		
		<u>Ригели</u>			
Р-1	Серия 1.420-12, вып.6	Ригели Р-1	8	3800	
Р-2	Серия 1.420-12, вып.6	Ригели Р-2	8	1900	
Р-3	Серия 1.420-12, вып.6	Ригели Р-3	4	6900	

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6
		<u>Плиты перекрытия</u>			
П-1	1.442.1-1.87, вып.1-3	1ПЗ-ЗАИVT-П	23	2200	

Таблица А.2 — Экспликация помещений первого этажа

№ пом.	Название помещения	Площадь (м <sup>2</sup> )	Категория пом.
1	2	3	4
Производственная часть			
1	Узел погрузки в биг-беги	932,4	Г
2	Производственное помещение	405,16	Г
3	ВВК	161,81	Г
Вспомогательные помещения			
3	Комната приема пищи	18,79	
4	Медпункт	18,40	
5	Санузел, умывальник	33,64	
6	Душевые	32,06	
7	Гардероб	17,83	

Таблица А.3 – Характеристики слоев покрытия корпуса

Наименование материала	Толщина $\delta$ , м	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Коэфф. Теплопр. $\lambda$ , Вт/(м·°С)
1 Водоизоляционный ковер	0,006	610	0,17
2 Керамзитовый гравий для уклона	90	800	0,10
3 Цементно-песчаная стяжка	0,025	1700	0,93
4 Утеплитель	0,12	40	0,05
5 Пароизоляция	$\delta_2$	40	0,17
6 Ж/б плиты	0,3	2500	2,04

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 – Нагрузки от покрытия

Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент нагружения по покрытию, $\gamma$	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
Постоянные			
Профилированный лист	0,14	1,05	0,15
Прогоны, сплошные, пролетом 6 м	0,06	1,05	0,063
Ферма 15 м	0,35	1,05	0,37
Связи покрытия	0,05	1,05	0,055
Итого:	0,6		0,64

Таблица Б.2 – Узловые нагрузки

Наименование стали	Марка стали	Усилия, кН		
		$P_n$	$P_{сп}$	$P_n + P_{сп}$
$V_{\text{верх}}$	$V_1$	0	0	0
	$V_2$	-300		-300
	$V_3$	-300		-300
	$V_{4,5}$	-300	-300	-600
	$V_6$	-300		-300
	$V_7$	-300		-300
	$V_8$	0	0	0
$H_{\text{ниж}}$	$H_1$	+300		+300
	$H_2$	+300		+300
	$H_{3,4}$	+300	+300	+600
	$H_5$	+300		+300

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1- Перечень видов работ

Вид работ	Ед. изм.	Объём работ
Монтаж плит покрытия	шт.	32
Электродуговая сварка стыков	шт.	100
Антикоррозионное покрытие стыков	10 стыков	10
Замоноличивание стыков	100м шва	2,76

Таблица В.2 – Монтажные приспособления

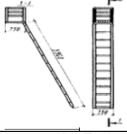
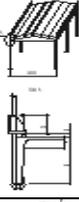
Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъёмность, т	Масса, кг	Высота приспособления над конструкцией, м
<b>I группа</b>					
Четырёхветвевой строп: 4СК-3,2-5,0*	Подъём, перемещение, установка		3,2	45,6	5
<b>III группа</b>					
Приставная лестница с площадкой	Средства подмащивания		-	8,4	
Временное ограждение ПИ Промстальконструкция, 4570Р-2	Обеспечение безопасности		-	-	
Ящик металлический растворный, V=0,27 м <sup>3</sup>	Для раствора		0,7	92	

Таблица В.3 – Допущение отклонений при монтаже плит

Инженерные требования	Позволенные изменения	Схема и метод проверки	Контролирующее звено	Кто вовлекается
Отличие отметок по высоте двух смежных поверхностей на стыке	3мм	Исполнительный график отдельный стык.	Мастер или прораб	Геодезист

Таблица В.4 – Контроль качеств и приемки работ по СП [7]

Наименование операций подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструменты и способы контроля	Время контроля	Контролирующие лица
1	2	3	4	5
Подготовительные работы	Отсутствие дефектов конструкций, их целостность, соответствие конструкций требованиям проекта	Визуально	До начала работ	Прораб, технадзор
Подготовительные работы	Наличие паспортов, геометрические размеры, качество поверхности конструкций	Визуально, с помощью рулетки, стального метра	До начала монтажа	Прораб, технадзор
	Правильность расположения закладных частей, монтажных петель	Визуально, с помощью рулетки, стального метра	До начала монтажа	Прораб, технадзор
Устройство постели из раствора	Соответствие марки раствора проекту, толщина слоя раствора	Визуально	В процессе монтажа	Лаборатория
Монтаж плит	Соответствие площади опирания. Положения плит в плане, плотность примыкания к опорной поверхности, правильность технологии монтажа	Визуально	В процессе монтажа	Прораб, технадзор
Монтаж плит перекрытия	Инструментальная проверка монтажного горизонта каждого этажа	С помощью нивелира	В процессе монтажа	Геодезист

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5
Антикоррозийная защита	Качество антикоррозийного покрытия	Визуально	Закрепление стыков	
Замоноличивание стыков	Качество замоноличивания стыков	Визуально	После замоноличивания	
	Очистка и увлажнение стыкуемых поверхностей, соответствие марки раствора или бетона проектным		В процессе замоноличивания	Лаборатория

Таблица В.5– Калькуляция затрат труда и машинного времени по ЕНиР [8]

Обозначение занятий	Ед. измерения шт	Нормативный документ ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудозатраты			Структура подразделения, требуемый ЕНиР или ГЭСН
			чел-час	маш-час	Кол-во	чел-дней	маш-смен	
Монтаж плит покрытия	шт.	Е 4-1-7	0,72	0,18	32	2,88	0,72	Монтажники 4р-1ч, 3р-2ч, 2р-1ч, машинист крана 6р-1ч
Сварка стыков	шт	Е 1-1-17	0,3	-	34	1,28	-	Сварщик 4р – 1ч, 2р – 1ч.
Антикоррозионное покрытие стыков	10 стыков	Е4-1-22	1,1	-	3,4	0,48	-	Монтажник 4р-1
Замоноличивание стыков	100 м	Е4-1-26	6,4	-	2,76	2,21	-	Монтажник 4р-1
Σ						6,85	0,72	

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

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

<b>I. Надземная часть</b>				
<b>Корпус 915 А</b>				
1	2	3	4	5
Монтаж металлических колонн	1 шт Е5-1-1	34	Серия 1.423.3-8, вып.1	К1 (двутавр 40К4) – 26 шт. К2 (двутавр 40Ш2) – 8 шт.
Монтаж металлических подкрановых балок	1 шт Е5-1-1	108	Серия 1.426.2-3, вып.1	Б1 (двутавр 25Б1) – 31 шт. Б2 (двутавр 18Б2) – 25 шт. Б3 (-400х20Ж-450х16) – 18 шт. Б4 (швеллер 16У) – 34 шт.
Монтаж распорок	1 шт Е5-1-1	28	Серия 1.020.1-3пв, вып.1-1	РС1 (2 уголка 90х8) – 20 шт РС2 (двутавр 40Ш2) – 8 шт.
Монтаж подстропильных ферм	1 шт Е5-1-1	16	Серия 1.460.2-10/88, вып.2	Ф1 (2 уголка 100х8)
Монтаж стеновых прогонов	1 шт Е5-1-1	160	Серия 1.420.3-36.03	П1 (швеллер 24У)
<b>Корпус 915 Б</b>				
Монтаж ж/б колонн 1,2,3 этажа	1 шт Е4-1-4	24	Серия: 1.420-12, вып.3	К27а-4-а-0 – 12 шт К27а-4-б-0 – 6 шт К28а-2-а-0 – 6 шт
Монтаж ригеля 1,2,3 этажа	1 шт Е5-1-9	15	Серия: 1.420, вып.6 Серия ИИ23-2/70	Б41-1-4-0 – 12 шт ИБ6-3-а-КО – 3 шт
Монтаж плит перекрытий над 1,2,3 этажом	1шт. Е4-1-7	34	Серия 1.442.1-1.87, вып.1-3	1ПЗ-3АІVТ-П

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
Монтаж ж/б колонн на 4 этаже	1 шт. Е4-1-4	8	Серия: 1.420-12, вып.3	К70а-2-а-0 – 2 шт К69а-14-а-0 – 1 шт К69а-14-б-0 – 1 шт К69а-14-в-0 – 1 шт К69а-14-г-0 – 1 шт К69а-14-д-0 – 1 шт К69а-14-е-0 – 1 шт
Монтаж ригеля 4 этажа	1 шт. Е5-1-9	5	Серия 1.420, вып.6 Серия ИИ23-2/70	Б41-1-4-0 – 4 шт ИБ6-3-а-КО – 1 шт
Монтаж плит перекрытий над 4 этажом	1шт. Е4-1-7	9	Серия 1.442.1-1.87, вып.1-3	1ПЗ-3АIVТ-П
Монтаж стеновых панелей	1 шт. Е4-1-8	197	Серия 1.030.1-1, вып 1-1 ч. 1 Серия 1.030.1-1, вып 0-2	ПС60.9.2,5-2Л – 22 шт. ПС60.12.2,5-2Л – 39 шт. ПС60.18.2,5-2Л – 24 шт. ПС30.9.2,5-6Л – 9 шт. ПС30.12.2,5-6Л – 16 шт. ПС30.18.2,5-6Л – 10 шт. 2ПС.12.12.2,5-Л – 15 шт. 3ПС46.90.12025-Л – 16 шт 3ПС.46.120.25-Л – 32 шт 3ПС.180.25-Л – 12 шт ПС60.15.2,5 – 2Л – 2 шт.
Монтаж панели карнизной		2	Серия 1.030.1-1, вып.2-1	ПК60.6,5-Л
<b>Корпус 915 В</b>				
Монтаж металлических колонн	1 шт Е5-1-1	10	Серия 1.423.3-8, вып.1	К1 (двутавр 40К4) – 5 шт. К2 (двутавр 40Ш2) – 5 шт.

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
Монтаж металлических подкрановых балок	1 шт Е5-1-1	5	Серия 1.426.2-3, вып.1	Б1 (двутавр 25Б1) – 3 шт. Б2 (двутавр 18Б2) – 2 шт.
Монтаж распорок	1 шт Е5-1-1	16	Серия 1.020.1-3пв, вып.1-1	РС1 (2 уголка 90x8) – 16 шт
Монтаж стеновых прогонов	1 шт Е5-1-1	39	Серия 1.460.2-10/88, вып.2	Ф1 (2 уголка 100x8)
Устройство перемычек	1 шт	8	Индивидуального изготовления	ПБ1-2шт ПБ2-2шт ПБ3-1шт ПБ4-1шт ПБ5-2шт
Устройство цементно-бетонного покрытия пола( $\delta=100$ )	м <sup>2</sup>	2532	$F_{пола} = F_1 + F_2 + F_3 = 2244 + 216 + 72 = 2532$	
<b>II. Окна</b>				
<b>Корпус 915А</b>				
Заполнение оконных проёмов блоками со стеклопакетами	шт	30	Индивидуальное изготовление	ОК1( размеры 4800x1200 (h))
<b>Корпус 915 Б</b>				
Заполнение оконных проёмов блоками со стеклопакетами	шт	10	Индивидуально изготовление	ОК2 (размеры 2100x1200 (h)) – 10 шт.
<b>Корпус 915В</b>				
Заполнение оконных проёмов блоками со стеклопакетами	шт	7	Индивидуальное изготовление	ОК1 (размеры 4800x1200(h)) – 6 шт. ОК3 (размеры 2400x1200 (h)) – 1 шт

Продолжение таблицы Г1

1	2	3	4
<b>III. Дверные проемы</b>			
Воролта металлические	шт	2	Серия 1.435.9-17.1-1000-01 Размеры 4200x4200 (h) ВР42x42-Г
Дверь противопожарная	шт	4	Серия 1.036.2-3.02, вып. 1 ДПМ-02/60 (Е1 30) – 2 шт ДПМ -01/30л (ЕL 30) – 2 шт.
<b>IV. Кровля</b>			
<b>Корпус 915А</b>			
Металлические прогоны	шт	22	
Кровля из профилированных листов	м <sup>2</sup>	109,3	$F_{кр} = (F_1 + F_2 - F_3) = 96 + 14,5 - 1,2 = 109.3$
Окраска в светлые тона	м <sup>2</sup>	109,3	$F_{кр} = (F_1 + F_2 - F_3) = 96 + 14,5 - 1,2 = 109.3$
<b>Корпус 915 Б</b>			
Устройство водоизоляционного ковра	м <sup>2</sup>	66,0	$F_{кр} = (F_1 + F_2 \cdot 2 - F)2_{слоя} = (24 + 9 - 0,006) \cdot 2 = 66$
Устройство керамзитового гравия	м <sup>2</sup>	33,0	$F_{кр} = (F_1 + F_2 - F_3) = 24 + 9 - 0.025 = 33$
Устройство цементно-песчанной стяжки	м <sup>2</sup>	33,0	$F_{кр} = (F_1 + F_2 - F_3) = 24 + 9 - 0.025 = 33$
<b>Корпус 915В</b>			
Металлические прогоны	шт.	5	
Кровля из профилированного листа	м <sup>2</sup>	16,8	$F_{кр} = (F_1 + F_2 - F_3) = 12 + 6 - 1,2 = 16,8$
Окраска в светлые тона	м <sup>2</sup>	16,8	$F_{кр} = (F_1 + F_2 - F_3) = 12 + 6 - 1,2 = 16,8$

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

Наименование работ	Ед. измерения	Кол-во	Наименование	Ед. измерения	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Корпус 915А						
Монтаж металлических колонн	шт	34	К1 (двутавр 40К4) – 26 шт	шт/ т	1/0,24	26/6,24
			К2 (двутавр 40Ш2) – 8 шт	шт/ т	1/0,11	8/0,88
Монтаж металлических подкрановых балок	шт	108	Б1 (двутавр 25Б1) – 31 шт.	шт/ т	1/0,026	31/0,806
			Б2 (двутавр 18Б2) – 25 шт.	шт/ т	1/0,019	25/0,475
			Б3 (-400х20Ж-450х16) – 18 шт.	шт/ т	1/0,023	18/0,414
			Б4 (швеллер 16У) – 34 шт.	шт/ т	1/0,014	34/0,476
Монтаж распорок	шт	28	РС1 (2 уголка 90х8) – 20 шт	шт/ т	1/0,02	20/0,4
			РС2 (двутавр 40Ш2) – 8 шт.	шт/ т	1/0,11	8/0,88
Монтаж подстропильных ферм	шт	16	Ф1 (2 уголка 100х8)	шт/ т	1/0,013	16/0,208
Монтаж стеновых прогонов	шт	160	П1 (швеллер 24У)	шт/ т	1/0,024	160/3,84
Металлические прогоны	шт	22	Швеллер 24П	шт/ т	1/0,024	22/0,528
Кровля из профилированных листов	м <sup>2</sup>	109,3	Проф.лист	$\frac{м^3}{т}$	1/0,007	109,3/0,809
Корпус 915Б						
Монтаж ж/б колонн 1,2,3 этажей	шт	24	К27а-4-а-0 – 12 шт	шт/ т	1/2	12/24
			К27а-4-б-0 – 6 шт		1/2	6/12
			К28а-2-а-0 – 6 шт		1/2	6/12
Монтаж ригеля 1,2,3 этажей	шт	15	Б41-1-4-0 – 12 шт	шт/ т	1/0,024	12/0,288
			ИБ6-3-а-КО – 3 шт		1/0,024	3/0,072
Монтаж плит перекрытий над 1,2,3 этажей	шт	34	1ПЗ-3АIVТ-П	шт/ т	1/0,024	34/0,816
Монтаж ж/б колонн на 4 этаже	шт	8	К70а-2-а-0 – 2 шт	шт/ т	1/2	2/4
			К69а-14-а-0 – 1 шт		1/2	1/2

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
			К69а-14-в-0 – 1 шт		1/2	1/2
			К69а-14-г-0 – 1 шт		1/2	1/2
			К69а-14-д-0 – 1 шт		1/2	1/2
Монтаж ригеля 4 этажа	шт	5	Б41-1-4-0 – 4 шт	шт/ т	1/0,024	4/0.096
			ИБ6-3-а-КО – 1 шт		1/0,024	1/0,024
Монтаж стеновых панелей	шт	197	ПС60.9.2,5-2Л – 22 шт.	шт/ т	1/2,18	22/47,96
			ПС60.12.2,5-2Л – 39 шт.		1/2,9	39/113,1
			ПС60.18.2,5-2Л – 24 шт.		1/4,55	24/109,2
			ПС30.9.2,5-6Л – 9 шт.		1/0,98	9/8,82
			ПС30.12.2,5-6Л – 16 шт.		1/1,46	16/23,36
			ПС30.18.2,5-6Л – 10 шт.		1/2,2	10/22
			2ПС.12.12.2,5-Л – 15 шт.		1/1,39	15/20,85
			3ПС46.90.120.25-Л – 16 шт		1/0,024	16/0,384
			3ПС.46.120.25-Л – 32 шт		1/0,026	32/0,832
			3ПС.180.25-Л – 12 шт		1/0,04	12/0,48
			ПС60.15.2,5 – 2Л – 2 шт.		1/3,25	2/6,5
Монтаж панели карнизной	шт	2	ПК60.6,5-Л	шт/ т	1/1,23	2/2,46
Устройство водоизоляционного ковра	м <sup>2</sup>	66,0	Водоизоляционный ковер	$\frac{м^2}{т}$	1/0,012	66/0,792
Устройство керамзитового гравия	м <sup>2</sup>	33,0	Керамзитовый гравий	$\frac{м^3}{т}$	1/1,3	33/42,9
Устройство цементно-песчанной стяжки	м <sup>2</sup>	33,0	Раствор кл.В7,5	$\frac{м^3}{т}$	1/1,8	33/59,4
Корпус 915В						
Монтаж металлических колонн	шт	10	К1 (двутавр 40К4) – 26 шт	шт/ т	1/0,24	26/6,24
			К2 (двутавр 40Ш2) – 8 шт	шт/ т	1/0,11	8/0,88

Продолжение таблицы Г2

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж металлических подкрановых балок	шт	5	Б1 (двутавр 25Б1) – 31 шт.	шт/ т	1/0,026	31/0,806
			Б2 (двутавр 18Б2) – 25 шт.	шт/ т	1/0,019	25/0,475
Монтаж распорок	шт	16	РС1 (2 уголка 90х8)	шт/ т	1/0,02	16/0,32
Монтаж стеновых прогонов	шт	39	Ф1 (2 уголка 100х8)	шт/ т	1/0,013	39/0,507
Устройство перемычек	шт	8	ПБ1-2шт	шт/ т	1/0,02	2/0,04
			ПБ2-2шт		1/0,02	2/0,04
			ПБ3-1шт		1/0,02	1/0,02
			ПБ4-1шт		1/0,02	1/0,02
			ПБ5-2шт		1/0,02	2/0,04
Устройство цементно-бетонного покрытия пола( $\delta=100$ )	м <sup>2</sup>	2532	Бетон кл. В15	$\frac{м^3}{т}$	1/2,5	2532/6330
Металлические прогоны	шт	5	Швеллер 24П	$\frac{м^3}{т}$	1/0,024	5/0,12
Кровля из профилированных листов	м <sup>2</sup>	16,8	Проф.лист	$\frac{м^3}{т}$	1/0,024	16,8/0,4032

Таблица Г.3 - Ведомость приспособлений для поднятия груза

Наименование приспособления	Вид монтируемой конструкции	Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса, кг	Высота строповки, м
1	2	3	4	5	6
Четырехветвевой строп: 4СК-3,2*	Самый удаленный элемент – ж/б плита покрытия		3,2	45,6	5,0
	Самый удаленный по высоте элемент – ж/б плита покрытия		3,2	45,6	5,0

Продолжение таблицы Г.3

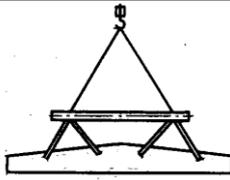
1	2	3	4	5	6
2РННТ4 Б-6,0/10,0	Самый тяжелый элемент – подстропильная ж/б балка		6,0	480,0	1,7

Таблица Г.4 – Технические средства чтобы совершать процессы

Обозначение технических средств	Модель	Техническая характеристика	Задача	Сколько единиц, шт
Экскаватор	ЭО-5125, с доп. Навесным оборудованием	V=0,5 м <sup>3</sup>	Прокладка инженерных коммуникаций, устройство фундаментов	1
Бульдозер	Komatsu D63E-12	V= 5,6м <sup>3</sup>		1
Автомобили-самосвалы	Автомобили-самосвалы	Г/п 10 т		5
Дизель-электрический кран	ДЭК-251	Lстр=19 м,	Строительно-монтажные и погрузочно-разгрузочные работы	1
Рубильный молоток	ИП-4119	M=6,0 кг	Демонтаж работы	1
Трансформатор	ТДМ-503У2	56,8 кВа	Сварочные работы	2
Компрессор	Remeza СБ4	5 м <sup>3</sup> /мин	Строительно-монтажные работы	10

Таблица Г.5 - Расчеты затрат труда машин и механизмов

Наименование работ	Ед. изм	Обоснование § ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Всего		Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
			чел-час	маш-час	объем работ	чел-день	маш-смен	чел-день	маш-смен	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Надземная часть</b>										
Корпус 915А										
Монтаж м/к колонн										
1 этаж	шт.	Е5-1-9	3,5	0,7	17	8,75	1,75	8,75	1,75	монтажник бр - 1 чел монтажник 4р - 2 чел монтажник 3р - 1чел машинист крана бр - 1чел
2 этаж	шт.		3,5	0,7	17	8,75	1,75	8,75	1,75	
Монтаж м/к балок под перекрытие										
1 этаж	м <sup>2</sup>	Е5-1-9	1,7	0,76	54	20,875	9,31	20,875	9,31	монтажник бр - 1 чел монтажник 4р - 2 чел монтажник 3р - 1чел машинист крана бр - 1чел
2 этаж	м <sup>2</sup>		1,7	0,76	54	20,875	9,31	20,875	9,31	
Монтаж подстропильных ферм										
1 этаж	шт	Е5-1-6	2,9	0,58	8	2,9	0,58	2,9	0,58	монтажник бр - 1 чел монтажник 4р - 3 чел монтажник 3р - 1чел машинист крана бр - 1чел
2 этаж	шт		2,9	0,58	8	2,9	0,58	2,9	0,58	
Монтаж прогонов										
1 этаж	шт	Е5-1-6	0,3	0,1	11	0,3	0,1	0,3	0,1	монтажник 5р - 1 чел монтажник 4р - 1 чел монтажник 3р - 1чел машинист крана бр - 1чел
2 этаж	шт		0,3	0,1	11	0,3	0,1	0,3	0,1	
Корпус 915Б										

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Монтаж ж/б колонн 1,2,3,4 этажей										
1 этаж	шт	Е4-1-4	3,7	0,74	8	5,09	1,02	5,09	1,02	монтажник 5р - 1 чел монтажник 4р - 1 чел монтажник 3р - 2чел монтажник 2р - 1чел машинист крана бр - 1чел
2 этаж	шт		3,7	0,74	8	5,09	1,02	5,09	1,02	
3 этаж	шт		3,7	0,74	8	5,09	1,02	5,09	1,02	
4 этаж	шт		3,7	0,74	8	5,09	1,02	5,09	1,02	
Монтаж ригеля 1,2,3,4 этажей										
1 этаж	шт	Е4-1-4	3,7	0,74	5	5,09	1,02	5,09	1,02	монтажник 5р - 1 чел монтажник 4р - 1 чел монтажник 3р - 2чел монтажник 2р - 1чел машинист крана бр - 1чел
2 этаж	шт		3,7	0,74	5	5,09	1,02	5,09	1,02	
3 этаж	шт		3,7	0,74	5	5,09	1,02	5,09	1,02	
4 этаж	шт		3,7	0,74	5	5,09	1,02	5,09	1,02	
Устройство плит перекрытия и покрытия 1,2,3,4 этажей										
1 этаж	шт.	Е4-1-7	0,72	0,18	14	3,6	0,9	3,6	0,9	монтажник 4р - 1 чел монтажник 3р - 2 чел монтажник 2р - 1чел машинист крана бр - 1чел
2 этаж	шт		0,72	0,18	10	3,6	0,9	3,6	0,9	
3 этаж	шт		0,72	0,18	10	3,6	0,9	3,6	0,9	
4 этаж	шт		0,72	0,18	9	3,6	0,9	3,6	0,9	
Покрытие	шт.		0,84	0,21	108	3,36	0,84	3,36	0,84	
Монтаж стеновых панелей на все здание										

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
На все здание	шт	E4-1-8	3,0	0,75	197	17,63	4,4	17,63	4,4	монтажник бр - 1 чел монтажник 4р - 1 чел монтажник 3р - 1 чел монтажник 2р - 1 чел машинист крана бр - 1 чел
Корпус 915В										
Монтаж м/к колонн										
1 этаж	шт.	E5-1-9	3,5	0,7	5	8,75	1,75	8,75	1,75	монтажник бр - 1 чел монтажник 4р - 2 чел монтажник 3р - 1 чел машинист крана бр - 1 чел
2 этаж	шт.		3,5	0,7	5	8,75	1,75	8,75	1,75	
Монтаж м/к балок под перекрытие										
1 этаж	м <sup>2</sup>	E5-1-9	1,7	0,76	2	20,875	9,31	20,875	9,31	монтажник бр - 1 чел монтажник 4р - 2 чел монтажник 3р - 1 чел машинист крана бр - 1 чел
Монтаж прогонов										
1 этаж	м <sup>2</sup>	E5-1-6	0,3	0,1	20	0,3	0,1	0,3	0,1	монтажник 5р - 1 чел монтажник 4р - 1 чел монтажник 3р - 1 чел машинист крана бр - 1 чел
2 этаж	м <sup>2</sup>		0,3	0,1	19	0,3	0,1	0,3	0,1	
Кровля										
Корпус 915А										
Устройство металлических прогонов	100 м <sup>2</sup>	E7-13	6,7	-	5,25	4,4	-	4,4	-	Изолировщик 3р-1чел Изолировщик 2р-1чел
Устройство профилированного листа	1 м <sup>2</sup>	E7-5	0,21	-	525	13,8	-	13,8	-	Кровельщик 3р-1чел Кровельщик 2р-1чел

Устройство металлических прогонов	100 м <sup>2</sup>	E7-13	6,7	-	5,25	4,4	-	4,4	-	Изолировщик 3р-1чел Изолировщик 2р-1чел
Корпус 915Б										
Стяжка из ц.п. раствора	100 м <sup>2</sup>	E7-15	7,4	-	5,25	4,86	-	4,86	-	Изолировщик 4р-1чел Изолировщик 3р-1чел Изолировщик 2р-1чел
Устройство водоизоляционного ковра	100 м <sup>2</sup>	E7-13	6,7	-	5,25	4,4	-	4,4	-	Изолировщик 3р-1чел Изолировщик 2р-1чел
Устройство керамзитового гравия	100 м <sup>2</sup>	E7-14	5	-	10,5	6,5	-	6,5	-	Изолировщик 3р-1чел Изолировщик 2р-1чел
Устройство сборных ж/б плит покрытия	100 м <sup>2</sup>	E7-13	6,7	-	5,25	4,4	-	4,4	-	Изолировщик 3р-1чел Изолировщик 2р-1чел
Корпус 915В										
Устройство металлических прогонов	100 м <sup>2</sup>	E7-13	6,7	-	5,25	4,4	-	4,4	-	Изолировщик 3р-1чел Изолировщик 2р-1чел
Устройство профилированного листа	1 м <sup>2</sup>	E7-5	0,21	-	5,25	13,8	-	13,8	-	Кровельщик 3р-1чел Кровельщик 2р-1чел
Устройство сборных ж/б плит покрытия	100 м <sup>2</sup>	E7-13	6,7	-	5,25	4,4	-	4,4	-	Изолировщик 3р-1чел Изолировщик 2р-1чел

Продолжение таблицы Г.5

Таблица Г.6 - Ведомость временных зданий и сооружений

Обозначение строений	Состав кадров	Размер участка в, м2	Вычисленные. участки, Sp, м2	Принимаемая площадь, Sf м2	Величина, м	Чи с. зд.	Тип здания
Прорабская	2	3	6	18	3x6	1	Контейнерный
Гардеробная с умывальником	17	0,9	15,3	18	3x6	1	Передвижной
Проходная	-	-	-	6	2x3	2	Контейнерный
Туалет	17	0,07	1,2	4	1x4	2	Устанавливается на месте
Кладовая	-	-	-	25	5x5	1	Контейнер
Столовая	17	0,6	10,2	12	6,5x2,6	1	Передвижная
Мед.пункт	17	0,05	0,85	24	9x3	1	Контейнерный

Таблица Г.7 - Расход воды

Расход воды	Длительность, мин.	Расход воды на процедуру, л.
Рукамойки	3	4
с/узел	-	8
Вода для употребления в пищу	-	2

Таблица Г.8 - Ведомость установочной мощности силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед. изм	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Аппарат для заваривания металлических швов	шт.	57	2	114
Вибратор	шт.	0,7	2	1,4
Механизм, обеспечивающий подачу растворных составов	шт.	6	1	6
Итого				122

Таблица Г.9 - Расчётная ведомость потребной мощности наружного и внутреннего освещения

Где использована энергия	В чем измеряем.	Обособленная производительность, кВт	Размеры местности	Удельная мощность на ед. лошади	Нужная производительность, кВт
Наружное освещение					
Места производства механизированных работ	1000м <sup>2</sup>	20	13,23	1,0	13,23
Прожекторы	шт		11	2	22,0
<b>Итого</b>					<b>35,23</b>
Внутреннее освещение					
Прорабская	100м <sup>2</sup>	75	0,18	1,5	0,27
Гардеробная	100м <sup>2</sup>	50	0,18	1,5	0,27
Проходная	100м <sup>2</sup>	-	0,12	0,06	0,0072
Туалетное помещение	100м <sup>2</sup>	-	0,08	0,8	0,064
Столовая	100м <sup>2</sup>	75	0,12	0,9	0,108
Мед.пункт	100м <sup>2</sup>	75	0,24	1,5	0,36
Закрытые склады	1000м	15	0,650	1,2	0,78
<b>Итого</b>					<b>1,9</b>
Итого, мощность наружного освещения, $P_{н.о.}$					35,23 кВт
Итого, мощность внутреннего освещения, $P_{в.о.}$					1,9 кВт
Итого, мощность силовая $P_c$					122 кВт
Всего, потребляемая мощность, $P_p$					159,13 кВт

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Таблица Д.1 – «Сводный сметный расчет»

№ п.п.	Сметные расчеты и сметы	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость работ, тыс.руб.				Суммарная сметная стоимость, тыс.руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели	Прочее	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства					
		Общестроительные работы корпуса 915А	1969,23				1969,23
		Общестроительные работы корпуса 915Б	1197,44				1197,44
		Общестроительные работы корпуса 915В	152,064				152,064
	ОС-02-02	Внутренние и инженерные сети корпуса 915А	296,5032	136,13			432,63
		Внутренние и инженерные сети корпуса 915Б	180,29	82,78			263,07
		Внутренние и инженерные сети корпуса 915В	22,896	10,512			33,408
		Итого по главе 2:	3818,4232	229,422			4047,842
2	ОС-02-03	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
		Благоустройство и озеленение	1358,927				1358,927
		Итого по главе 7:	1358,927				1358,927
		Итого по главам 1-7:	5177,35	229,422			5406,769

Продолжение таблицы Д.1 – «Сводный сметный расчет»

1	2	3	4	5	6	7	8
3	ГСН 81-05-01-2001 п 4.2	Глава 8. Временные здания и сооружения					
		Временные здания и сооружения	56,95				59,47
		Итого по главе 8:	56,95				59,47
		Итого по главам 1-8:	5234,3	229,422			5466,239
4	Расчет, п. 5.5 ПЗ	Глава 12. Проектные и изыскательские работы					
		Определение стоимости проектных работ(базовая)				10,93	10,93
		Итого по главе 12:				10,93	10,93
		Итого по главам 1-12:	5234,3	229,422		10,93	5477,169
5	МДС 81-35.2004 п.4.96	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты					
		Итого:	5234,3	229,422		10,93	5477,169
		НДС, 20%	1046,86	45,8844		2,336	1095,44
		Всего по сводному сметному расчету:	6281,16	275,31		14,016	6572,61

## Объектная смета № ОС-02-01

Таблица Д.2 – Общестроительные работы

№	Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6	7
<b>Корпус 915 А</b>						
1	3.1-111	Подземная часть	1 м <sup>2</sup>	932,4	206	192074,4
2	3.1-111	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1 м <sup>2</sup>	932,4	893	832633,2
3	3.1-111	Стены	1 м <sup>2</sup>	932,4	152	141724,8
4	3.1-111	Кровля	1 м <sup>2</sup>	932,4	259	241491,6
5	3.1-111	Заполнение проемов	1 м <sup>2</sup>	932,4	143	133333,2
6	3.1-111	Полы	1 м <sup>2</sup>	932,4	171	159440,4
7	3.1-111	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1 м <sup>2</sup>	932,4	120	111888,0
8	3.1-111	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1 м <sup>2</sup>	932,4	168	156643,2
<b>Итого по смете:</b>						1969228,8
<b>Корпус 915 Б</b>						
10	3.1-111	Подземная часть	1 м <sup>2</sup>	566,97	206	116795,82
11	3.1-111	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1 м <sup>2</sup>	566,97	893	506304,21
12	3.1-111	Стены	1 м <sup>2</sup>	566,97	152	86179,44
13	3.1-111	Кровля	1 м <sup>2</sup>	566,97	259	146845,23
14	3.1-111	Заполнение проемов	1 м <sup>2</sup>	566,97	143	81076,71
15	3.1-111	Полы	1 м <sup>2</sup>	566,97	171	96951,87
16	3.1-111	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1 м <sup>2</sup>	566,97	120	68036,4
17	3.1-111	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1 м <sup>2</sup>	566,97	168	95250,96
<b>Итого по смете:</b>						1197440,64

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3	4	5	6	7
Корпус 915 В						
18	3.1-111	Подземная часть	1 м <sup>2</sup>	72,0	206	14832,0
19	3.1-111	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1 м <sup>2</sup>	72,0	893	64296,0
20	3.1-111	Стены	1 м <sup>2</sup>	72,0	152	10944,0
21	3.1-111	Кровля	1 м <sup>2</sup>	72,0	259	18648,0
22	3.1-111	Заполнение проемов	1 м <sup>2</sup>	72,0	143	10296,0
23	3.1-111	Полы	1 м <sup>2</sup>	72,0	171	12312,0
24	3.1-111	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1 м <sup>2</sup>	72,0	120	8640,0
25	3.1-111	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1 м <sup>2</sup>	72,0	168	12096,0
<b>Итого по смете:</b>						152064,0

## Объектная смета № ОС-02-02

### Корпус получения сульфат-нитрата аммония

Таблица Д.3 - Внутренние инженерные системы и оборудования

№	Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6	7
<b>Корпус 915А</b>						
1	3.1-111	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м <sup>2</sup>	932,4	139	129603,6
2	3.1-111	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 м <sup>2</sup>	932,4	84	78321,6
3	3.1-111	Электроснабжение, электроосвещение	1 м <sup>2</sup>	932,4	146	136130,4
4	3.1-111	Слаботочные устройства	1 м <sup>2</sup>	932,4	28	26107,2
5	3.1-111	Прочие	1 м <sup>2</sup>	932,4	67	62470,8
<b>Итого по смете:</b>						432633,6
<b>Корпус 915Б</b>						
6	3.1-111	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м <sup>2</sup>	566,97	139	78808,83
7	3.1-111	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 м <sup>2</sup>	566,97	84	47625,48
8	3.1-111	Электроснабжение, электроосвещение	1 м <sup>2</sup>	566,97	146	82777,62
9	3.1-111	Слаботочные устройства	1 м <sup>2</sup>	566,97	28	15875,16
10	3.1-111	Прочие	1 м <sup>2</sup>	566,97	67	37986,99
<b>Итого по смете:</b>						263074,08
<b>Корпус 915В</b>						
11	3.1-111	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м <sup>2</sup>	72,0	139	10008,0
12	3.1-111	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 м <sup>2</sup>	72,0	84	6048,0

Продолжение таблицы Д.3

1	2	3	4	5	6	7
13	3.1-111	Электроснабжение, электроосвещение	1 м <sup>2</sup>	72,0	146	10512,0
14	3.1-111	Слаботочные устройства	1 м <sup>2</sup>	72,0	28	2016,0
15	3.1-111	Прочие	1 м <sup>2</sup>	72,0	67	4824,0
<b>Итого по смете:</b>						33408,0

## Объектная смета № ОС-07-01

Таблица Д.4 - Благоустройство

Объект Корпус получения сульфат-нитрата аммония

*(наименование объекта)*

Общая стоимость 1358,927 тыс. руб.

В ценах на I квартал 2019 г.

N п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Норма по УПВР	Итоговая стоимость
1	2	3	4	5	6	7
1	УПВР 3.1-01-001	Покрытие внутриплощадочных проездов асфальтобетоном на щебеночно песчаном основании	1м2	450	1284	577800,0
2	УПВР 3.1-01-002	Покрытие тротуаров асфальтобетоном на щебеночно песчаном основании	1м <sup>2</sup>	315	1293	407295,0
3	УПВР 3.1-01-003	Асфальтобетонное покрытие отмопок с щебеночно-песчаным основанием	1м <sup>2</sup>	332	1126	373832,0
		Итого:				1358927,0

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Таблица Е.1 – Технологический паспорт технического объекта

Техн. опер-ия	Техн-ая операция, вып. раб.	Наим. долж-и раб-ка, выполняющего техн-ий процесс	Обор-ие, уст-во, приспособления	Матер., вещь-ва
Монтаж плит покрытия	Укладка плит покрытия	Монтажник стальных железобетонных кон-ий	Кран, строп, оттяжка, ящик-контейнер для раствора, лом монтажный, кельма строительная	Плита, раствор

Таблица Е.2 - Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ»	«Опасный и вредный производственный фактор»	«Источник опасного и вредного производственного фактора»
Плиты покрытия (укладка)	Движение машин и механизмов на строительной площадке. Транспортные устройства и перемещающиеся грузы и краны. Повышенный уровень шума, ультразвука и различные излучения – тепловых. К вредным физическим факторам относятся также запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны, а также вибраций, излучений и концентрация вредных химических веществ.	Химические растворы, сварка, леса и подмости.

Таблица Е.3 – «Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов»

Опасный и вредный произв-ный факт.	Организационно-техн. методы и техн-ие средст. защ-ы	Сред-ва индивид. защиты работ.
Рабочее место на высоте	Устройство лесов, подмостей, переходных мостиков, повышенная скорость ветра	Страховочная система; Монтажный пояс; перчатки х/б костюм х/б с пропиткой от общих производственных загрязнений; ботинки кожаные с жестким носком; каска строительная; жилет сигнальный 2 класса защиты; защитные очки
Пыль, последствия строительного раствора	Замена сухих процессов мокрыми; герметизация оборудования, мест размола, транспортировки	
Повышенное воздействие при сварке уровня ультрафиолетовых и инфракрасных лучей	Специальная одежда, экипировка, средства индивидуальной защиты	

Таблица Е.4 - Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение»	«Оборудование»	«Клас с пожа ра»	«Опасные факторы пожара»	«Сопутствующие проявления факторов пожара»
Корпус получения сульфат-нитрат аммония	Землеройная техника, ручные электроинструмент, грузоподъемная техника, сварочное оборудование	Класс В	Повышенная температура, короткое замыкание, искры	Взрыв произошедший впоследствии пожара, замыкание электроинструмент ов

Таблица Е.5 - Средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация и оповещение
Огнетушители, пожарные краны в зданиях, пожарные щиты	Пожарные автомобили, пожарные мотопомпы	Пожарные гидранты, оросители	На строительной площадке не предусмотрено	Пожарные гидранты, ящик для песка	Ватно-марлевые повязки, респираторы, пожарные выходы, пути эвакуации, специальные огнестойкие накидки,	Лопаты, топоры, ведра, лом, багор, песок, вода	Работающие оросители, пожарная сигнализация, связь со службами спасения по номерам 01, сотовый 112

Таблица Е.6 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Корпус получения сульфат-нитрата аммония	Монтажные работы, гидроизоляция фундамента, сварочные работы	Для допуска к работам на строительной площадке, каждый сотрудник обязан пройти противопожарный инструктаж. Необходимо соблюдать требования пожарной безопасности при огнеопасных работах: сварке, работе с лакокрасочными материалами и другими горючими веществами согласно ГОСТ Р 53313-2009

Таблица Е.7 - Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Наим-ие тех-го объекта, техн.-произв. процес.	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса (производственног о здания или сооружения по функциональному назначению, технологические операции, оборудование), энергетическая установка, транспортное средство и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительны й покров, недра) (образовани е отходов, выемка плодородно го слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительно го покрова и т.д.
Корпус получения сульфат-нитрата аммония	Монтажные работы, сварочные работы, , транспортные средства, транспортные погрузки	Выброс токсичных выхлопных газов; распыление сыпучих загрязняющих веществ, различных отходов и остатков строительных материалов; сброса отходов с этажей	Загрязненный поверхностный сток на территории стройки; сточные воды предприятий стройиндустрии, загрязнённый сток со стройплощадок и временных складов	Захламлени е территории строек; газопылевы е выбросы; покрытие почвы асфальтом и цементными плитами; загрязнение химическим и веществами;

Таблица Е.8 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду

Наим. тех. объектов	Корпус получения сульфат-нитрат аммония (915А,915Б,915В)
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу, гидросферу, литосферу	<p>Применение эффективных пылеулавливающих устройств и систем; введение мокрого способа производства; размещение источников выброса и населенных пунктов с учетом направлений ветра; организация санитарно-защитных зон; создание замкнутых технологических циклов, малоотходных и безотходных технологий; уменьшение объема сточных вод, сбрасываемых предприятиями; внедрение системы замкнутого оборотного водоснабжения, осуществлять принудительную очистку сточных производственных вод, предусматривать ограждения с отводом с последующей очисткой, для предотвращения выноса загрязняющих веществ с территориистроек, регулярная уборка территории; химический способ очистки используются химические реакции между загрязнителями и вводимыми в грунт смолами, жидким стеклом, битумами; биологический способ очистки, который основаны на поглощении загрязнителей микроорганизмами, растениями, грибами.</p>