

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

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

08.03.01 Строительство
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство
(направленность (профиль))

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА
(в форме проекта)

на тему: «Цех компрессии углекислого газа и очистки сточных вод»

Студент	<u>Т.В. Тимошкин</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>
Руководитель	<u>д.э.н., к.т.н., профессор А.А. Руденко</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>
Консультанты	<u>преподаватель И.Н. Одарич</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>
	<u>преподаватель И.Н. Одарич</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>
	<u>к.т.н., доцент А.В. Крамаренко</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>
	<u>к.т.н., доцент Н.В. Маслова</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>
	<u>к.т.н., доцент В.Н. Шишканова</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>
Нормоконтроль	<u>специалист по охране труда «АТС» Т.П. Фадеева</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>
	<u>ст. преподаватель И.А. Живоглядова</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>
Допустить к защите		
Заведующий кафедрой	<u>к.т.н., доцент Н.В. Маслова</u> (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>

« _____ » _____ 2017 г.

Тольятти 2017

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

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ПГС

_____ Н.В. Маслова
(подпись) (И.О. Фамилия)
« ____ » _____ 2017 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение бакалаврской работы

Студент Тимошкин Тимур Викторович

1. Тема «Цех компрессии углекислого газа и очистки сточных вод»
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы « ____ » _____ 2017 г.
3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе
Рабочие чертежи к проекту, спецификации.
4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов):
Архитектурно-планировочный, расчетно-конструктивный, технология строительства, организация строительства, экономика строительства, безопасность и экологичность объекта.
5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала:
Генеральный план в масштабе, фасады в масштабе, планы и разрезы в масштабе, лист расчетного раздела, технологическая карта на устройство монолитных перекрытий, календарный график, строительный генеральный план.
6. Консультанты по разделам:
Архитектурно-планировочный: преподаватель кафедры «ГСХ» Одарич И.Н.
Расчетно-конструктивный: преподаватель кафедры «ГСХ» Одарич И.Н.
Технология строительства: к.т.н., доцент Крамаренко А.В.
Организация строительства: к.т.н., доцент Маслова Н.В.
Экономика строительства: к.т.н., доцент Шишканова В.Н.
Безопасность и экологичность объекта: специалист по охране труда «АТС»Фадеева Т. П.
7. Дата выдачи задания « ____ » _____ 20 ____ г.

Руководитель выпускной квалификационной
работы

_____ (подпись)

_____ (И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

_____ (подпись)

_____ (И.О. Фамилия)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ПГС

_____ Н.В. Маслова

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

выполнения бакалаврской работы

Студента Тимошкина Тимура Викторовича

по теме «Цех компрессии углекислого газа и очистки сточных вод»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация, введение, выбор проектных решений	20.10.2016	20.10.2016	выполнено	
Архитектурно-планировочный раздел	20.01.2017	20.01.2017	выполнено	
Расчетно-конструктивный раздел	20.02.2017	20.02.2017	выполнено	
Технология строительства	20.03.2017	20.03.2017	выполнено	
Организация строительства	30.04.2017	30.04.2017	выполнено	
Экономика строительства	20.05.2017	20.05.2017	выполнено	
Безопасность и экологичность объекта	10.05.2017	10.05.2017	выполнено	
Нормоконтроль	25.05.2017	25.05.2017	выполнено	
Экспертиза ВКР на основе системы «Антиплагиат»	1.06.2017-10.06.2017	1.06.2017	выполнено	
Предварительная защита ВКР Допуск к защите	2.06.2017-5.06.2017	5.06.2017	выполнено	
Получение отзыва на ВКР	13.06.2017	13.06.2017	выполнено	
Защита ВКР	19.06.2017	19.06.2017	выполнено	

Руководитель выпускной квалификационной работы

Задание принял к исполнению

_____ (подпись)

_____ (подпись)

А.А. Руденко

(И.О. Фамилия)

Т.В. Тимошкин

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

В выпускной квалификационной работе предусматривается постройка цеха компрессии углекислого газа и очистки сточных вод. Проектируемое здание относится к санитарно - техническим промышленным зданиям.

Выпускная квалификационная работа состоит из 6 разделов:

- в архитектурно-планировочном разделе приняты объемно-планировочные, конструктивные и архитектурно-художественные решения, а также разработан генеральный план;

- в расчетно-конструктивном разделе рассчитана металлическая ферма;

- в разделе технология строительства разработана технологическая карта на устройство монолитных перекрытий;

- в разделе организация строительства разработан календарный план строительства надземной части здания и строительный генеральный план;

- в разделе экономика строительства произведен расчет сметной стоимости строительства;

- в разделе безопасность и экологичность объекта подобраны безопасные методы труда и определены опасные факторы при строительстве здания.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ.....	9
1.1 Генеральный план	9
1.2 Объемно – планировочное решение.....	9
1.3 Конструктивное решение здания.....	10
1.3.1 Фундаменты	10
1.3.2 Колонны и стойки.....	11
1.3.3 Система связей.....	11
1.3.4 Стены и перегородки	12
1.3.5 Перекрытия и полы	12
1.3.6 Оборудование	12
1.3.7 Стропильные фермы и подкрановые балки.....	12
1.3.8 Покрытие	13
1.3.9 Двери, окна и перемычки	13
1.3.10 Внутренняя и наружная лестницы.....	13
1.4 Теплотехнический расчет	14
1.4.1 Теплотехнический расчет стенового ограждения.....	14
1.4.2 Теплотехнический расчёт покрытия	15
1.5 Архитектурно-художественное решение.....	17
2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	18
2.1 Расчет и конструирование стропильной фермы	18
2.2 Сбор нагрузок	18
2.2.1 Определение снеговой нагрузки	18
2.2.2 Определение ветровой нагрузки	19
2.3 Определение узловых нагрузок	20
2.4 Результаты расчета стропильной фермы ФС-1	21
3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	24
3.1 Область применения	24
3.2 Организация и технология выполнения работ	24

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ	24
3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий	24
3.2.3 Выбор монтажных приспособлений.....	25
3.2.4 Выбор монтажных кранов	26
3.2.5 Методы и последовательность производства монтажных работ	26
3.3 Требования к качеству и приемке работ	27
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах	27
3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	29
3.5.1 Требования безопасности труда	29
3.5.2 Требования пожарной безопасности	31
3.5.3 Требования экологической безопасности	32
3.6 Техничко-экономические показатели	33
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени.....	33
3.6.2 График производства работ.....	34
3.6.3 Основные технико-экономические показатели.....	34
4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	35
4.1 Определение объемов СМР	35
4.2 Определение потребностей в строительных конструкциях, изделиях и материалах.....	35
4.3 Выбор и обоснование машин и механизмов для производства работ....	35
4.3.1 Выбор и обоснование машин и механизмов	35
4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости.....	37
4.5 Разработка календарного плана производства работ	42
4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях.....	43
4.6.1 Расчет и подбор временных зданий	43
4.6.2 Расчет площадей складов	43
4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения.	44
4.6.4 Расчет потребности в электроэнергии	45

4.7 Проектирование строительного генерального плана	47
5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА	48
5.1 Сметная стоимость объекта строительства	48
5.2 Стоимость проектных работ	49
5.3 Техничко-экономические показатели	50
6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ.....	51
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого объекта.....	51
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	51
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	51
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	52
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара.....	52
6.4.2 Разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности	52
6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара.....	52
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	52
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	55
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	56
Приложение А	60
Приложение Б.....	65
Приложение В.....	73
Приложение Г	76
Приложение Д.....	Ошибка! Закладка не определена.
Приложение Е.....	104

ВВЕДЕНИЕ

Строительство заводов создает финансовую обеспеченность нашей страны. На протяжении многих лет заводы являются движущей силой и, безусловно, поддерживают страну на высоком экономическом уровне. Наряду с финансовой эффективностью, обеспечиваются и человеческие потребности. С каждым годом проблема загрязнения воды выходит на первый план. С актуальностью данной проблемы невозможно не согласиться, ведь вода является главным источником потребления человека. Это не только проблема города или даже страны, а всего мира.

Также строительство цехов и заводов в целом, позволяет решить такую проблему, как дефицит рабочих мест. В наши дни, особенно в городах, основной доход которых держится на промышленных предприятиях, это является достаточно серьезной проблемой. Построение новых заводов не только приведет к снижению безработицы, но и приведет к увеличению ресурсов, экономического влияния во всем мире и благополучию граждан страны.

1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Генеральный план

Цех компрессии углекислого газа и очистки сточных вод возводится в г. Тольятти по ул. Цеховая. Функциональное назначение проектируемого цеха предполагает размещение на его территории подъездных путей, автомобильных стоянок и близлежащих АЗС.

На генеральном плане отображено проектируемое здание, автомобильная стоянка и подъездные пути. Также на генеральном плане указаны автомобильные дороги, тротуары, элементы озеленения и благоустройства. Благоустройство и озеленение территории осуществляют посадкой кустарников и деревьев.

На генеральном плане нанесены горизонтали, отображающие рельеф местности. В углах проектируемого здания указаны красные, черные и абсолютные отметки в числовых и буквенных выражениях. Абсолютная отметка цеха +89,14 м, а наружной лестницы +89,21 м. Система высот – Балтийская. Отвод поверхностных вод осуществляется по открытым лоткам проездов и далее в закрытую сеть дождевой канализации.

Генеральный план запроектирован в соответствии с СП 18.13330.2011 «Генеральные планы промышленных зданий».

Технико-экономические показатели генерального плана отображены на листе 1 графической части и в таблице А.1 приложения А.

1.2 Объемно – планировочное решение

Цех компрессии углекислого газа и очистки сточных вод представляет собой разноуровневое, трехпролетное здание с размерами пролётов 18, 7,5 и 16,5 метров соответственно, с шагом поперечных стен 2,5, 5, 6, 12,5 м. Общие размеры в плане 42,0 x 24,0м. Высотные отметки уровней +12,200, +16,400, +23,600.

Здание имеет форму прямоугольника в плане, размеры в осях 42x24 м и имеет высоты (уровни): 12,2, 16,4 и 23,6 метров соответственно.

Экспликация помещений приведена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Экспликация помещений

№	Вид помещения	Площадь, м ²
101	Насосная	245,06
102	Электрощитовая	47,78
103	Насосная пожаротушения	83,81
104	Тепловой тамбур	2,19
105	Кладовая, уборная, инвентаризационная	4,35
106	Компрессорная CO ₂	615,20
107	Санузел	2,46
108	Электрощитовая	26,59
109	Техническое помещение КИП	84,28
110	Операторная компрессорной установки	51,69
111	ПВК	38,41
112	Воздухозаборная камера	4,78

1.3 Конструктивное решение здания

Здание имеет каркасную конструктивную схему. Жесткость и устойчивость здания обеспечивается за счет жесткого защемления колонн в стаканы фундаментов и системы связей. Цех компрессии углекислого газа и очистки сточных вод представляет собой разноуровневое, многопролетное здание. Размеры цеха в осях 1-9 - 42 м, в осях А-Г - 24 м.

1.3.1 Фундаменты

В запроектированном цехе принята монолитная железобетонная плита толщиной 800 мм, а также столбчатый фундамент по ГОСТ 24476-80. Высота фундамента - 2,1 м, отметка низа подошвы фундамента -2,300 м.

Конструкции запроектированы на нагрузки по IV снеговому и III ветровому районам согласно СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» [3]. Глубина промерзания 1,65м. Основанием фундаментов служит песок мелкий, маловлажный, средней плотности. Подземные воды на глубине 25м не обнаружены. Под фундаментами выполнена бетонная подготовка из бетона клас-

са В7,5 толщиной 100мм. Наружная поверхность фундаментов, соприкасающаяся с грунтом, обмазывается горячим битумом 2 раза по грунтовке.

Спецификация фундаментов приведена в таблице А.2 приложения А. Спецификация фундаментных балок приведена в таблице А.3 приложения А.

1.3.2 Колонны и стойки

Колонны в пролете 18м запроектированы сквозными, двухветвевыми, ветви которых соединены двухплоскостной решеткой. Ветви колонн запроектированы из двутавров по СТО АСЧМ 20-93. Базы колонн запроектированы отдельными для каждой ветви, опирание фрезерованного торца ветви осуществляется на заранее установленную и выверенную опорную стальную плиту со строганной верхней поверхностью. В остальных пролетах колонны запроектированы из прокатных двутавров 40К1 по СТО АСЧМ 20-93. Стойки торцевого фахверка запроектированы из прокатных двутавров по СТО АСЧМ 20-93. Стойки одновременно являются опорными конструкциями площадок на отметках 4.7 и 11.0 м, опираются на фундамент жестко и закрепляются к конструкциям покрытия посредством гибких пластинок в уровне верхнего и нижнего пояса стропильной фермы. У колонн каркаса в торце здания предусмотрены приколонные стойки, крепление которых к элементам колонн осуществляется не более чем через 4,8 м. Приколонные стойки запроектированы коробчатыми из гнутых замкнутых профилей по ГОСТ 30245-2003. Спецификация колонн и стоек приведена в таблице А.5 приложения А.

1.3.3 Система связей

Система связей по колоннам в пролетах 18м состоит из надкрановых связей V-образной схемы и подкрановых - крестовой схемы. Связи одноплоскостные. Элементы связей приняты из горячекатаных уголков по ГОСТ 8509-93. Связи по колоннам в остальных пролетах запроектированы из горячекатаных уголков по ГОСТ 8509-93. Спецификация связей приведена в таблице А.5 приложения А.

1.3.4 Стены и перегородки

Стеновое ограждение - стеновые панели "Сэндвич" компании "Электроцит" по металлическим ригелям. Внутренние кирпичные несущие стены запроектированы толщиной 380 мм. Перегородки панельные выполнены толщиной 160 мм, кирпичные перегородки толщиной 250 мм и 120 мм, гипсокартонные толщиной 120 мм. Защиту от шума обеспечивают внутренние кирпичные стены толщиной 380 мм, 120 мм, гипсокартонные перегородки толщиной 120 мм, наружные трехслойные стены с внутренним слоем из ROCKWOOL, окна из профиля ПВД с тройным остеклением.

Спецификация стенового ограждения приведена в таблице А.4 приложения А.

1.3.5 Перекрытия и полы

В проектируемом здании запроектированы монолитные перекрытия, толщиной 230 мм, по кирпичным стенам и по профилированному настилу. Выполняется из бетона класса В15, армируется арматурными сетками, сваренными из отдельных стержней арматуры диаметром 8-12 мм.

Состав полов в помещениях приведен в таблице А.6 приложения А.

1.3.6 Оборудование

Пролет 18м оборудован мостовым краном общего назначения грузоподъемностью 20т. В пролете 6,5м предусмотрен подвесной кран грузоподъемностью 1т. В осях А-Б предусмотрены подвесные краны грузоподъемностью - два по 10т и один 8т.

1.3.7 Стропильные фермы и подкрановые балки

Стропильные фермы в пролетах 18 м запроектированы из парных уголков с параллельными поясами с уклоном поясов 2.5%. На опоре об-

щая высота фермы равна 2,4 м, по обушкам уголков 2,25 м. Фермы разработаны в виде двух отправочных элементов. Подкрановые балки запроектированы в виде сварных двутавров с односторонними ребрами жесткости. Спецификация стропильной фермы и подкрановых балок приведена в таблице А.5 приложения А.

1.3.8 Покрытие

Покрытие - профили стальные листовые гнутые с трапециевидными гофрами Н75-750-0,7 ГОСТ 24045-94 по металлическим прогонам из прокатных двутавров 35Б1 СТО АСЧМ 20-93. Стальные конструкции покрытий в пролете 18 м состоят из стропильных ферм и системы связей по верхним и нижним поясам ферм. Сечение балок покрытия в остальных пролетах - прокатные двутавры по СТО АСЧМ 20-93. Покрытие выполнено из профилированного настила по металлическим прогонам с утеплителем из минватных плит ROCKWOOL РУФ БАТТС-В, с объемной массой 190 кг/м³ и ROCKWOOL РУФ БАТТС-Н, объемной массой 110 кг/м³ и кровлей, состоящей из рулонных материалов.

1.3.9 Двери, окна и перемычки

Спецификация оконных, дверных проемов и перемычек приведена в таблице А.7 приложения А.

1.3.10 Внутренняя и наружная лестницы

В данном цехе предусматривается установка сборных серийных лестничных маршей и площадок, а также их ограждение. Спецификация лестничных маршей и площадок приведена в таблице 1.4.

Таблица 1.4 - Спецификация лестничных маршей и площадок

№	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Прим.
Лестничные марши и площадки внутренней лестницы				
1	Серия 1.450.3-7.94, в.2	ЛМ1	1	
2	Серия 1.450.3-7.94, в.2	ЛМ2	4	
3	Серия 1.450.3-7.94, в.2	ЛМ3	1	
4	Серия 1.450.3-7.94, в.2	ЛП1	7	
Лестничные марши и площадки наружной лестницы				
5	Серия 1.450.3-7.94, в.2	ЛМ4	1	
6	Серия 1.450.3-7.94, в.2	ЛМ5	5	

1	2	3	4	5
7	Серия 1.450.3-7.94, в.2	ЛП2	7	

Таким образом, принятая конструктивная схема и применяемые в проектных решениях конструкции обеспечивают пространственную жесткость и устойчивость здания.

1.4 Теплотехнический расчет

Исходные данные:

Район – г. Тольятти;

Влажностная зона района строительства – сухая;

Режим влажности помещения – сухой;

Эксплуатационные условия ограждающих конструкций – А;

Расчётная температура внутреннего воздуха $t_{int}=21^{\circ}\text{C}$;

Расчётная температура наружного воздуха $t_{ext}= -30^{\circ}\text{C}$;

Нормируемый температурный перепад для стен $\Delta t_n=4,5$;

Нормируемый температурный перепад для покрытия $\Delta t_n=4$;

Количество дней отопительного периода со среднесуточной температурой наружного воздуха меньше 8°C $Z_{ht}=203$ дня;

Средняя температура отопительного периода, в котором температура наружного воздуха меньше 8°C $t_{ht}=-5,2^{\circ}\text{C}$;

1.4.1 Теплотехнический расчет стенового ограждения

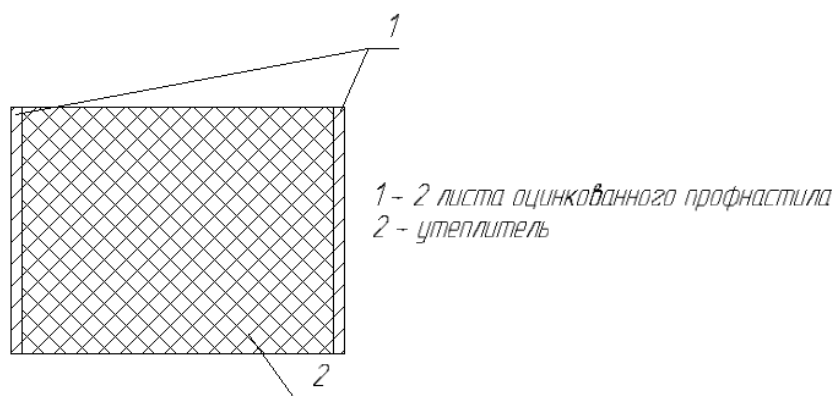


Рисунок 1.1 - Эскиз ограждающей конструкции

Расчетные теплотехнические характеристики приведены в таблице 1.5.

Таблица 1.5 - Расчетные теплотехнические показатели материалов

№	Материал	Толщина δ , мм	Плотность ρ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , (Вт / м ² ·°С)
1	Профилированный лист	2×0,5	7800	58
2	Минераловатная плита «ROCKWOOL»	140	180	0,042

Определение нормированного сопротивления теплопередачи ограждающей конструкции R_{reg} .

Согласно СП 131.13330.2012 [16]: $t_{ht} = -5.2$ °С, $z_{ht} = 203$ сут

Определение градусо-суток отопительного периода для данного района:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht} = (21 + 5,2) \cdot 203 = 5319 \quad (1.1)$$

Нормативное расчетное сопротивление теплопроводности:

$$R_{req} = \alpha \cdot D_d + b = 0,0002 \cdot 5319 + 1,0 = 2,06 \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Wm} \quad (1.2)$$

Расчётное сопротивление теплопроводности:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_{ext}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005 \cdot 2}{58} + \frac{0,14}{0,042} + \frac{1}{23} = 3,52 \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Wm} \quad (1.3)$$

Проверка:

$$R_0 = 3,52 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт} > R_{reg} = 2,06 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт} - \text{условие выполняется.}$$

Расчётный температурный перепад Δt_0 , °С между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не должен превышать нормируемых величин Δt_n , °С:

$$\Delta t_0 = \frac{n(t_{int} - t_{ext})}{R_0 \cdot \alpha_{int}} = \frac{1(21 + 30)}{3,52 \cdot 8,7} = 1,67^\circ C \quad (1.4)$$

$$\Delta t_0 < \Delta t_n \quad (1,67^\circ C < 4,5^\circ C) \quad (1.5)$$

Толщина утеплителя принимается равной 14 см.

1.4.2 Теплотехнический расчёт покрытия

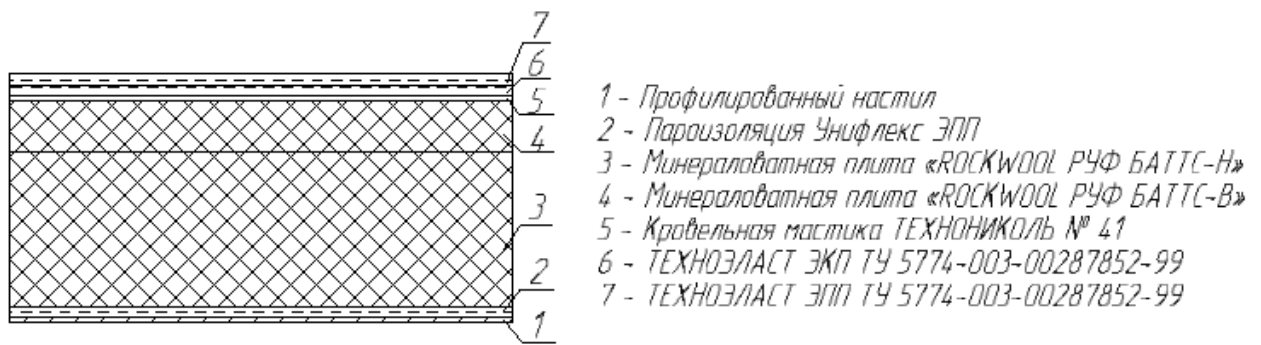


Рисунок 1.2 - Эскиз покрытия

Расчетные теплотехнические характеристики приведены в таблице 1.6.

Таблица 1.6 - Расчетные теплотехнические показатели материалов

№	Материал	Толщина δ , мм	Плотность ρ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , (Вт / м ² · °С)
1	ТЕХНОЭЛАСТ ЭПП ТУ 5774-003-00287852-99	4	1400	0,27
2	ТЕХНОЭЛАСТ ЭКП ТУ 5774-003-00287852-99	4,2	1400	0,27
3	Кровельная мастика ТЕХНОНИКОЛЬ № 41	2	1400	0,27
4	Минераловатная плита «ROCKWOOLРУФ БАТТС-В»	40	190	0,07
5	Минераловатная плита «ROCKWOOLРУФ БАТТС-Н»	90	110	0,056
6	Пароизоляция Унифлекс ЭПП	3	1400	0,27
7	Профилированный настил	0,8	7850	58

Нормируемое расчётное сопротивление теплопроводности из условия энергосбережения:

$$R_{\text{req}} = \alpha \cdot D_d + b = 0,00025 \cdot 5319 + 1,5 = 2,83 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}$$

Расчётное сопротивление теплопроводности ограждающей конструкции равно:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{\delta_7}{\lambda_7} + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,004}{0,27} + \frac{0,0042}{0,27} + \frac{0,002}{0,27} + \frac{0,04}{0,07} + \frac{0,09}{0,056} + \frac{0,003}{0,27} + \frac{0,0008}{58} + \frac{1}{23} = 2,99 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}$$

Проверка:

$R_0 = 2,99 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} > R_{\text{рег}} = 2,83 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ - условие выполняется.

Расчётный температурный перепад Δt_0 , °С между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не должен превышать нормируемых величин Δt_n , °С:

$$\Delta t_0 = \frac{n(t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})}{R_0 \cdot \alpha_{\text{int}}} = \frac{1(21 + 30)}{2,99 \cdot 8,7} = 1,96 \text{ °C}$$

$$\Delta t_0 < \Delta t_n (1,96 \text{ °C} < 4 \text{ °C})$$

Толщина утеплителя принимается равной 4 и 9 см.

1.5 Архитектурно-художественное решение

Отделка стен помещений:

Поверхность наружных стен внутри объема компрессорной выполнена в виде кирпичной кладки под расшивку швов без доп. отделки. Во встроенных помещениях, таких как санузлы, вспомогательные помещения стены облицованы керамической глазурованной плиткой до высоты 2 м от пола; Выше до отметки 3 м окрашены ПФ 115 за 2 раза по грунту ПФ 020 за один раз по оштукатуренной и подготовленной поверхности. В помещении операторной и электрощитовой стены покрыты водоземulsionной краской светлых тонов по подготовленной поверхности.

Отделка потолков помещений:

Помещения операторной, санузла и вспомогательных помещений – водоземulsionная окраска по поверхности подвесного потолка из ГКЛ. Электрощитовой – окраска ЭВА по поверхности низа плит перекрытия. Покрытие пола зала компрессорной и электрощитовой – бетонное, защитной пропиткой верхнего слоя однокомпонентной цветной полиуретановой композицией «Элакор ПУ». Пропитка придает конструкции пола устойчивость к истиранию, механическим нагрузкам, воздействию агрессивных химических сред и обеспечивает беспыльность поверхности.

2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Расчет и конструирование стропильной фермы

Ферма пролётом 18 м запроектирована из парных уголков с параллельными поясами с уклоном поясов 2.5%. На опоре общая высота фермы равна 2,4 м, по обушкам уголков 2,25 м. Фермы разработаны в виде двух отправочных элементов. Элементы решётки составного сечения запроектированы из парных уголков.

Расчетная схема стропильной фермы ФС-1 - плоская стержневая система, имеющая шарнирное сопряжение стержней в узлах. Опираются фермы шарнирно на металлические колонны в осях 1 и 5.

Материал конструкции - сталь С245, расчетное сопротивление стали растяжению, сжатию и изгибу $R_y = 240$ МПа.

2.2 Сбор нагрузок

Основными нагрузками на стропильную ферму здания являются:

- постоянные - собственный вес фермы, вес пирога кровли, вес прогонов;
- временные - снеговая, ветровая.

2.2.1 Определение снеговой нагрузки

Нормативная снеговая нагрузка на 1 м^2 горизонтальной проекции кровли по СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» [3]:

$$S_0 = 0,7 \cdot c_e \cdot c_t \cdot S_g \quad (2.1)$$

где: c_e - коэффициент учета сноса снега с покрытия, под воздействием ветра;
 c_t - термический коэффициент;

μ - коэффициент, который учитывает переход от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие;

S_g - вес покрова снега 1 м^2 горизонтальной поверхности земли, принимаемый по снеговому району.

$$S_0 = 0,7 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2,4 = 1,68 \text{ кН/м}^2 \quad (2.2)$$

2.2.2 Определение ветровой нагрузки

Нормативное значение ветровой нагрузки в соответствии с СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» [3]:

$$w = w_m + w_p \quad (2.3)$$

где w_m - средняя составляющая ветровой нагрузки;

w_p - пульсационная составляющая ветровой нагрузки.

$$w_m = w_0 \cdot k(z_e) \cdot c = 0,163 \cdot 0,597 \cdot 0,8 = 0,078 \text{ кН/м}^2 \quad (2.4)$$

где w_0 - нормативное давление ветра;

$k(z_e)$ - коэффициент изменения ветрового давления для высоты z_e ;

c - аэродинамический коэффициент.

$$w_0 = 0,43 \cdot v_{50}^2 = 0,43 \cdot 0,38 = 0,163 \text{ кПа} \quad (2.5)$$

где v_{50}^2 - давление ветра, соответствующее скорости ветра, м/с, определяемой с 10-минутным интервалом осреднения и превышаемой в среднем один раз в 50 лет.

$$w = w_m \cdot \zeta(z_e) \cdot v \quad (2.6)$$

где $\zeta(z_e)$ - пульсационный коэффициент ветрового давления;

v - корреляционный коэффициент пульсаций давления ветра.

$$w_p = 0,078 \cdot 1,26 \cdot 0,71 = 0,07 \text{ кН/м}^2$$

$$w = 0,078 + 0,07 = 0,148 \text{ кН/м}^2$$

Определение нагрузок по площади покрытия, которые прикладываются к ферме, учитывая собственный вес, вес пирога кровли и прогонов сведено в таблицу 2.1.

Таблица 2.1- Сбор нагрузок, действующих на ферму

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
	Постоянные			
1	Профилированный металлический настил	0,076	1,05	0,0798
2	Пароизоляция Унифлекс ЭПП	0,0012	1,3	0,0016

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5
3	Минераловатные плиты «ROCKWOOLРУФ БАТТС - В», $\rho=190 \text{ кг/м}^3$, $\delta=40 \text{ мм}$	0,076	1,3	0,0988
4	Минераловатные плиты «ROCKWOOLРУФ БАТТС - В», $\rho=110 \text{ кг/м}^3$, $\delta=90 \text{ мм}$	0,098	1,3	0,1274
5	Мастика ТЕХНОНИКОЛЬ № 41	0,0098	1,2	0,0118
6	Техноэласт ЭКП ТУ 5774-003-00287852-99 наплавляемый	0,0074	1,3	0,0096
7	Техноэласт ЭПП ТУ 5774-003-00287852-99 наплавляемый	0,0039	1,3	0,0051
8	Прогоны	0,0391	1,05	0,0411
	Итого постоянная	0,3114	-	0,3752
	Временные			
9	Снеговая	1,68	1,4	2,352
10	Ветровая	0,148	1,4	0,208
	Итого временная	1,828	-	2,56
	Полная	2,14	-	2,94

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:

$$F_y^{гп} = a \cdot b = 8,7 \cdot 3 = 26,1 \text{ м}^2 \quad (2.7)$$

где a - максимальный шаг ферм, м;

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

Результаты определения узловых нагрузок приведены в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 - Узловые нагрузки

№	Вид нагрузки	Расчет	Узловая нагрузка, т
1	Постоянная нагрузка от веса пирога кровли	$26,1 \text{ м}^2 \cdot 0,3043 \text{ кН/м}^2$	0,794
2	Постоянная нагрузка от веса прогона	$8,7 \text{ м} \cdot 0,0411 \text{ кН/м}^2$	0,036
3	Снеговая	$26,1 \text{ м}^2 \cdot 2,352 \text{ кН/м}^2$	6,14

1	2	3	4
4	Ветровая	$26,1 \text{ м}^2 \cdot 0,208 \text{ кН/м}^2$	0,543

2.4 Результаты расчета стропильной фермы ФС-1

Расчет фермы произведен в программном комплексе ЛИРА-САПР 2013. Деформированная схема и эпюры внутренних усилий Q, M, N показаны на рисунках 2.1, 2.2, 2.3 и 2.4 соответственно.

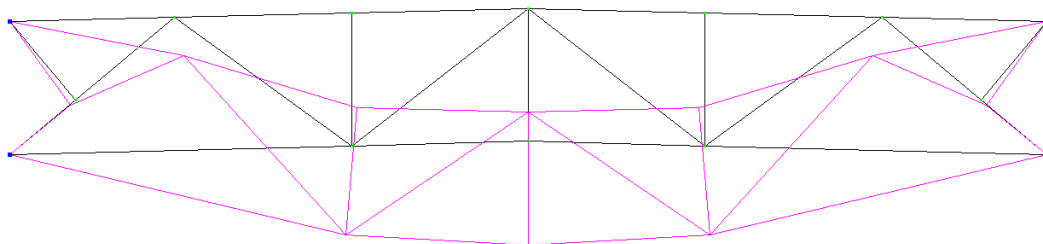


Рисунок 2.1 - Схема деформированного состояния

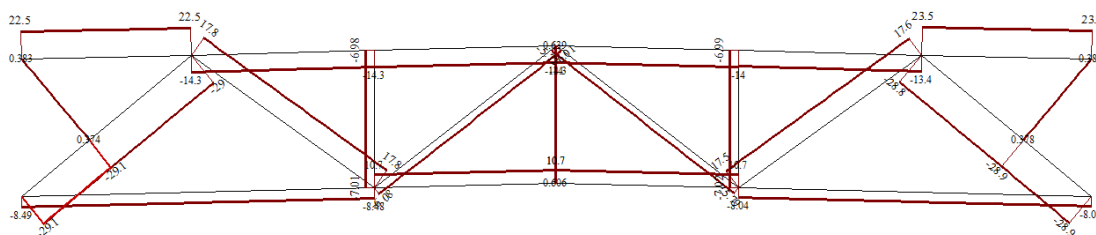


Рисунок 2.2 - Эпюра продольных сил N

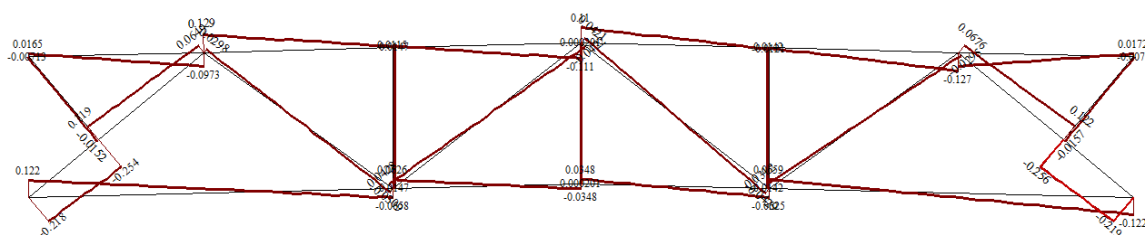


Рисунок 2.3 - Эпюра продольных сил Q

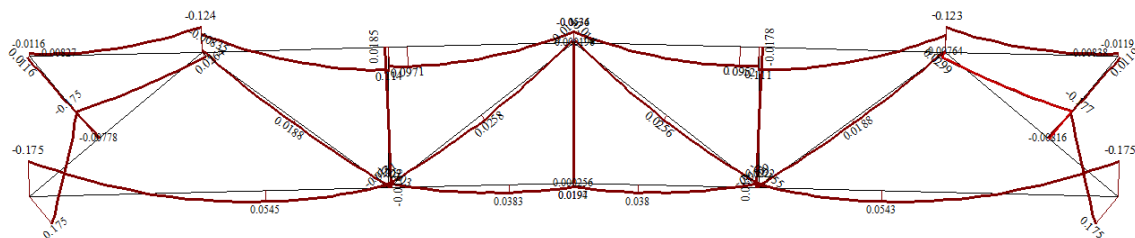


Рисунок 2.4 - Эпюра продольных сил M

Результаты проверки назначенных сечений сведены в таблице Б.1 приложения Б.

Мозаика результатов проверки назначенных сечений по 1, 2 группам предельных состояний и местной устойчивости приведены на рисунках 2.5, 2.6 и 2.7 соответственно.

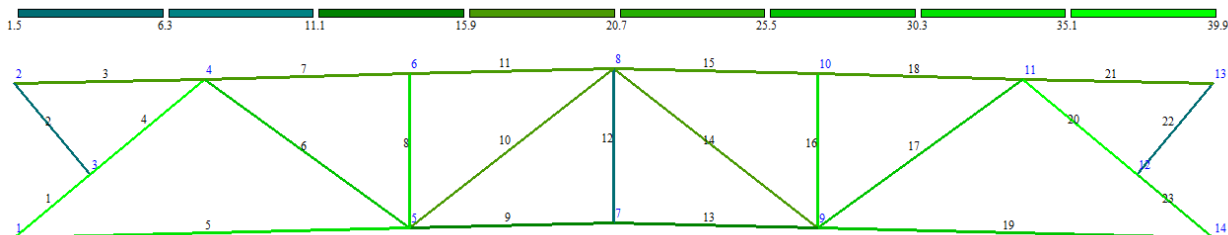


Рисунок 2.5 - Мозаика результатов проверки назначенных сечений по 1 группе предельных состояний

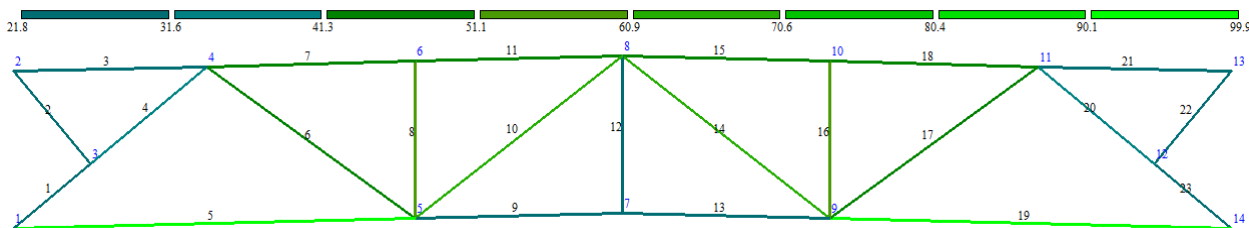


Рисунок 2.6 - Мозаика результатов проверки назначенных сечений по 2 группе предельных состояний

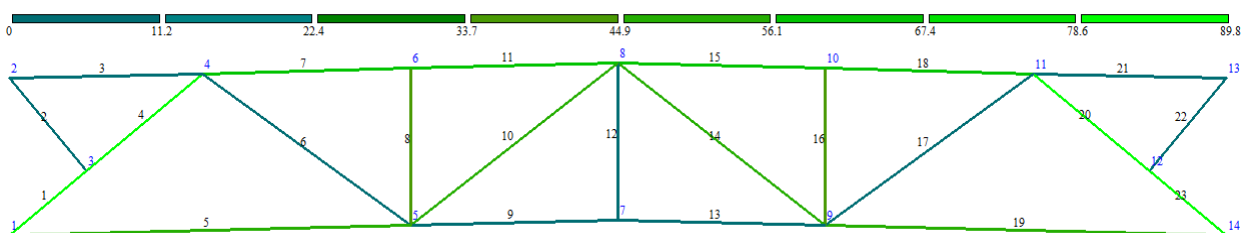


Рисунок 2.7 - Мозаика результатов проверки назначенных сечений по местной устойчивости

Результаты проверки подобранных сечений приведены в таблице Б.2 приложения Б.

Мозаика результатов подобранных сечений по 1, 2 группам предельных состояний и местной устойчивости приведены на рисунках 2.8, 2.9 и 2.10 соответственно.

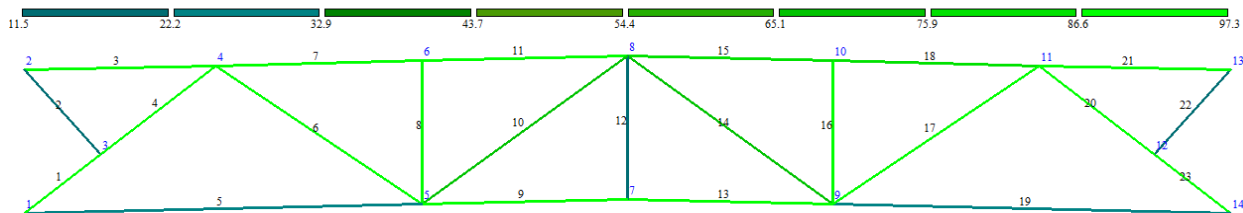


Рисунок 2.8 - Мозаика результатов подобранных сечений по 1 группе предельных состояний

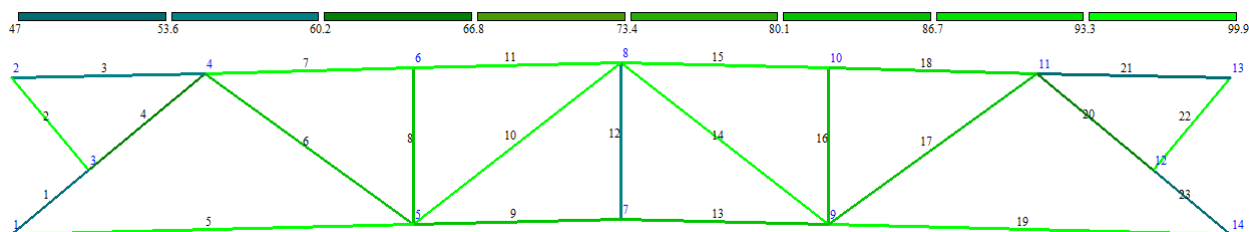


Рисунок 2.9 - Мозаика результатов подобранных сечений по 2 группе предельных состояний

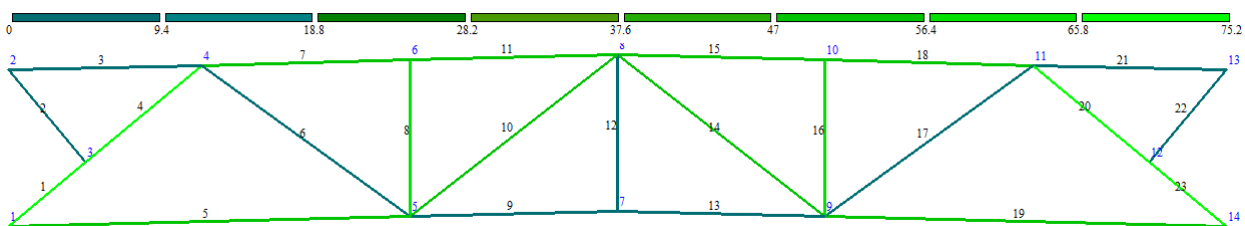


Рисунок 2.10 - Мозаика результатов подобранных сечений по местной устойчивости

Возникающие усилия в стержнях приведены в таблице Б.3 приложения

Б.

3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Технологическая карта разработана на устройство монолитных перекрытий на отметках +4,700, +5,750, +11,230, +11,260.

3.1 Область применения

Проектируемое здание - промышленный цех компрессии углекислого газа и очистки сточных вод, г. Тольятти. Здание каркасного типа, конструкции - металлические. Здание размером 42×24 м в плане.

В состав работ, охватываемый технологической картой, входит: опалубочные, арматурные и бетонные работы, демонтаж опалубки.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

Перед началом работ должны быть закончено:

- возведение металлического каркаса, оформление актов приемки выполненных работ в соответствии с СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» [18];
- вынесение разбивочных осей;
- снабжение площадки машинами, механизмами и приспособлениями, требуемыми для устройства монолитных перекрытий;
- проведение инструктажа по технике безопасности при устройстве перекрытий, и ознакомление с технологией их устройства.

3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий

Объемы монтажных работ определены на основании архитектурно-строительных чертежей и спецификаций. Результаты приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объемы работ

№	Вид работ	Ед. изм.	Количество
1	Установка опалубки	10м ²	27,88
2	Укладка арматурных сеток	т	4,334
3	Укладка бетонной смеси	100м ³	0,482

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4
4	Демонтаж опалубки	10м ²	27,88

Потребность в строительных материалах устанавливается на основе таблицы 3.1. Результаты приведены в таблице 3.2.

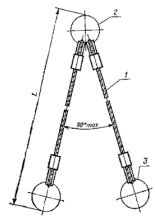
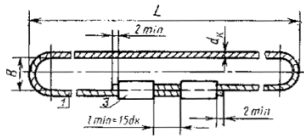
Таблица 3.2 - Потребность в строительных материалах

№	Материалы	Ед. изм.	Норма расхода	Общий расход
1	Опалубочные работы:			
	- гвозди строительные	10м ²	2,15	1,036
	- стойки деревометаллические	т	0,071	0,035
	раздвижные инвентарные	шт	2,3	1,11
	- доски обрезные хвойных пород, длиной 5 м шириной 125 мм, толщиной 25 мм, III сорта	м ³	0,31	0,15
	- конструкции стальные			
2	- щиты из досок толщиной 25 мм	т	0,28	0,135
		м ²	50,6	24,39
3	Арматурные работы:			
	- электроды Э46	т	0,012	0,006
3	- арматура диаметром 8-12 мм	т	8,99	4,334
	Бетонные работы:			
	- бетон В15	м ³	100	0,482

3.2.3 Выбор монтажных приспособлений

Монтажные приспособления используют для подъема конструктивных элементов на высоту. Подбирают монтажные приспособления для всех конструктивных элементов по их размерам и массам. Чаще всего грузозахватные приспособления подбирают для нескольких конструктивных элементов, для того чтобы на строительной площадке эти приспособления были в наименьшем количестве. Для подъема к месту монтажа, элементы строительных конструкций прикрепляются к крюку подъемного механизма специальными грузозахватными устройствами, которые называют стропами. Приспособления и грузозахватные устройства, предназначенные для монтажа. Результаты сводятся в таблицу 3.3.

Таблица 3.3 – Монтажные приспособления и грузозахватные устройства

№	Монтируемый элемент	Монтажное приспособление	Схема стропы, ГОСТ	Характеристики			
				грузоподъемность, т	вес приспособления, т	длина строповочного устройства, м	строповочная высота, м
1	Монтаж арматурных сеток, поворотный бункер	Строп двухветвевой 2СК-8,0/4000	 <p>ГОСТ 25573-82</p>	8	0,04	4,0	4,0
2	Разгрузка арматурных стержней	Строп кольцевой СКК1-8,0/4000	 <p>ГОСТ 25573-82</p>	8	0,03	4,0	4,0

3.2.4 Выбор монтажных кранов

Подбор крана приведен в разделе 4.3 «Выбор и обоснование машин и механизмов для производства работ». Подобран башенный кран КБ 503.1. Основные паспортные характеристики приведены в таблице 4.3 «Технические характеристики башенного крана КБ 503.1» раздела «Организация строительства».

3.2.5 Методы и последовательность производства монтажных работ

Существуют 2 основных метода бетонирования - бетонирование всего перекрытия и бетонирование «полосами». В связи с небольшим объемом бетонирования рациональнее - метод бетонирования всего перекрытия. Последовательность производства работ: установка горизонтальной и вертикальной опалубки из деревянных щитов по всему периметру перекрытия, сварка из отдельных арматурных стержней - армокаркаса, и его установка, подача бетонной смеси, с ее равномерным распределением по всей поверхности.

Технологические операции бетонирования монолитного перекрытия:

1. Устройство опалубки из деревянных щитов. Осуществляется подача деревянных щитов на монтажную высоту монолитного участка, установка нижнего горизонта, затем осуществляется установка верхнего горизонта, укладка фанерного листа в горизонтальное положение, установка бортов опалубки.

2. Армирование. Сварка арматурных сеток из отдельных стержней, после чего устанавливаются их в проектное положение.

3. Бетонирование. Подача бетонной смеси, с последующим ее равномерным распределением по поверхности участка.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Схемы операционного контроля качества состоят из двух элементов:

1. Схемы допустимых отклонений

2. Контроль качества и приемки работ

Контроль качества и приемки работ следует осуществлять согласно требованиям СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» [18].

Допустимые отклонения при устройстве опалубки, армировании и бетонировании приведены в графической части данного раздела.

Контроль качества и приемки работ приведен в таблицах В.1, В.2 и В.3 приложения В.

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Потребность в машинах, механизмах и оборудовании составляется на основе принятого технологического решения в разделе 3.2. Результаты приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 - Потребность в машинах, механизмах, оборудовании

№	Вид машины	Марка машины	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1	Кран башенный	КБ 503.1	шт	1	Подъем и перемещение арматурного каркаса
2	Автобетоносмеситель	КАМАЗ-53229	шт	5	Подача бетонной смеси
3	Грузовой автомобиль	КАМАЗ-5320	шт	3	Перевозка материалов

Продолжение таблицы 3.4

1	2	3	4	5	6
4	Поворотный бункер	БП-1,0	шт	1	Подъем бетонной смеси к месту бетонирования

Потребность в инструменте, приспособлении и инвентаре составляется на основе нормокомплекта на звено. Результаты приведены в таблице 3.5.

Таблица 3.5 - Потребность в инструменте, приспособлениях и инвентаре

№	Инструмент (приспособление)	Марка	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1	Ручная виброрейка	РВ-01Д	шт	1	Уплотнение бетона
2	Сварочный аппарат	СТЕ-24	шт	4	Сварка арматурных сеток
3	Частотный преобразователь	ИЭ-9406	шт	2	Преобразование переменного тока при использовании виброрейки
4	Трансформатор	ИВ-9	шт	2	Питание током виброрейки
5	Лопата растворная	ЛР-2	шт	6	Подбор бетона при укладке
6	Кельма строительная	КБ	шт	4	Выравнивание поверхностного слоя бетона
7	Скребок	ШСП-4	шт	2	Очистка опалубки
8	Лом-гвоздодер	ЛГ15	шт	2	Ремонт опалубки
9	Молоток плотничный	МПЛ	шт	4	Ремонт опалубки
10	Топор	А-2	шт	2	Ремонт опалубки
11	Стальная щетка	СЩ13-4	шт	2	Очищение опалубки
12	Контейнер	М-50	шт	1	Хранение инструментов
13	Лестница приставная	ЛП-12	шт	2	Монтажные работы
14	Отвес	ОТ50	шт	1	Выверочные работы
15	Стальная рулетка	РЗ-20	шт	1	Линейные замеры
16	Строительный уровень	УС-3	шт	1	Проверка горизонтальности и вертикальности поверхности
17	Разметочный шнур	ШРС-1	шт	1	Разбивка осей при бетонировании перекрытия
18	Строительная каска	СК-1	шт	12	Защита рабочих
19	Предохранительный пояс	П-4	шт	12	Защита рабочих
20	Сигнальный жилет	СЖ-1	шт	12	Защита рабочих

Потребность в материалах и конструкциях составляется на основе ведомости потребности в материалах. Результаты приведены в таблице 3.6.

Таблица 3.6 - Потребность в материалах и конструкциях

№	Материал, конструкция	ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во
1	Металлические трубы	ГОСТ Р 54157-2010	т	0,03
2	Строительные гвозди	ТУ 14-178-326-2004	т	0,035

Продолжение таблица 3.6

1	2	3	4	5
3	Стойки деревометаллические раздвижные инвентарные	ГОСТ 19330-2013	шт	1,11
4	Доски обрезные хвойных пород длинной 5 м шириной 125 мм, толщиной 25 мм, III сорта	ГОСТ 8486-86	м ³	0,15
5	Конструкции стальные	ГОСТ 23118-2012	т	0,135
6	Щиты из досок толщиной 25 мм	ГОСТ 8486-86	м ²	24,39
7	Арматура диаметром 8-12 мм	ТУ 14-1-5627-2012	т	4,334
8	Бетон В15	ГОСТ 26633-2012	м ³	0,482
9	Вода	ГОСТ 23732-2011	м ³	3,56
10	Электроды Э42	ТУ 1272-139- 53304740-2007	т	0,006

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.5.1 Требования безопасности труда

1. Работники не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки по выполнению бетонных работ, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти:

обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России;

обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда.

2. Бетонщики обязаны соблюдать требования безопасности труда для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;

острые кромки, углы, торчащие штыри;

вибрация;

движущиеся машины, механизмы и их части;

повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой

может произойти через тело человека;

самопроизвольное обрушение элементов конструкций и падение вышерасположенных материалов и конструкций.

3. Для защиты от механических воздействий, воды, щелочи бетонщики обязаны использовать предоставляемые работодателями бесплатно брюки брезентовые, куртки хлопчатобумажные или брезентовые, сапоги резиновые или ботинки кожаные, рукавицы комбинированные, костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода. При нахождении на территории стройплощадки бетонщики должны носить защитные каски.

Помимо этого, в зависимости от условий работы бетонщики обязаны использовать дежурные средства индивидуальной защиты, в том числе:

при применении бетонных смесей с химическими добавками для защиты кожи рук и глаз - защитные перчатки и очки;

при работах на уклонах более 20 градусов, а также отсутствии ограждений рабочего места на высоте - предохранительный пояс;

при работе с отбойными молотками - антивибрационные рукавицы и защитные очки;

при работе с электровибраторами, а также работах по электропрогреву - диэлектрические перчатки и сапоги.

4. Находясь на территории строительной (производственной) площадки, в производственных и бытовых помещениях, участках работ и рабочих местах, бетонщики обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, принятые в данной организации.

Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на указанные места запрещается.

5. В процессе повседневной деятельности бетонщики должны:

применять в процессе работы средства малой механизации, машины и механизмы по назначению, в соответствии с инструкциями заводоизготовителей;

поддерживать порядок на рабочих местах, очищать их от мусора, снега,

наледи, не допускать нарушений правил складирования материалов и конструкций;

быть внимательными во время работы и не допускать нарушений требований безопасности труда.

6. Бетонщик обязан немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя работ о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о появлении острого профессионального заболевания (отравления).

3.5.2 Требования пожарной безопасности

Требования пожарной безопасности приведены в соответствии с Техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности (с изменениями на 13 июля 2015 года), а также Правилами пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ (ППБ-01-03).

1. К специальным противопожарным требованиям, соблюдение которых обеспечивает пожарную безопасность на строительной площадке, относят: обеспечение проездов в любое место на строительной площадке, путем грамотного устройства дорог и подъездных путей; устройство пожарных гидрантов или резервуаров, наполненных водой; устройство отдельных мест для курения, с оборудованными бочками воды, огнетушителями и ящиками с песком, наличие предупреждающих сигналов тревоги; наличие противопожарной дисциплины среди рабочих; инструктирование рабочих по пожарной безопасности.

2. Рабочие должны пройти инструктаж по способам вызова пожарной охраны, и уметь обращаться с самыми распространенными первичными средствами для предотвращения огня, а именно: огнетушитель, вода, песок и т.д.

3. До начала работ на строительной площадке должны быть устроены: пожарные гидранты или резервуары, для незамедлительной и бесперебойной подачи воды на место возгорания.

4. Возводимые здания, склады, зона, располагающаяся вблизи установки крана, подсобные помещения и т.д., снабжаются первичными средствами пожаротушения в соответствии с Рекомендациями по применению огнетушителей в производственных, складских и общественных зданиях и сооружениях.
5. На строительной площадке должны быть установлены звуковые сигналы (сирены, колокола и т.д.) для подачи тревоги.
6. При наличии горючих материалов в зданиях необходимо принять меры по предотвращению распространения пожара через проемы в стенах и перекрытиях (герметизация стыков внутренних, наружных стен и междуэтажных перекрытий, уплотнение в местах прохода инженерных коммуникаций с обеспечением требуемых пределов огнестойкости).

3.5.3 Требования экологической безопасности

Требования экологической безопасности зданий и сооружений приведены в соответствии с Федеральным законом об общем технологическом регламенте «Об экологической безопасности», ГОСТ Р54906-2012.

1. Обеспечение экологической безопасности строительных процессов продукции осуществляется посредством: применения машин и оборудования, а также процессов, которые предотвращают возникновение ситуаций (аварийных), негативное воздействие на окружающую среду, минимизируют негативное влияние выбросов, сбросов веществ, загрязняющих окружающую среду, посредством утилизации и очистки отходов.
2. Материалы и (или) конструкции, которые применяются при монтаже, имеют нормативные документы, в которых обозначены важные гигиенические показатели: марка, тип и наименование материала; область применения; тип хранения; при каких условиях применяют тот или иной материал или конструкцию (температура и т.д.), санитарно-гигиенические условия, требования к маркировкам, упаковке, условиям хранения и транспортировки.

3. Во время строительных работ Госсанэпиднадзор осуществляет выборочный санитарный надзор за объектом, строительными материалами, условиями хранения, транспортировки, строительными конструкциями, осуществляют проведение натурных испытаний, а при возможной опасности предупреждают о неблагоприятном воздействии на здоровье рабочих рекомендуют мероприятия по устранению недочетов.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Подсчет затрат составляется для того, чтобы определить трудоемкость и стоимость СМР, выполняется в табличной форме на основании спецификации и объемов работ.

Трудоемкость производства работ равна:

$$T = \frac{V \cdot N_{вр}}{8} \quad (3.1)$$

где V – объем работ, принимаемый по таблице 3.1;

$N_{вр}$ – норма времени, чел-час, принимается согласно сборникам ЕНиР;

8 – длительность смены, час.

Подсчет затрат приведен в таблице 3.7.

Таблица 3.7 - Калькуляция затрат труда и машинного времени

№	Вид работ	Обоснование ГЭСН	Ед. изм.	Кол-во	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость на объем работ	
					рабочих чел-см	машин маш-см	рабочих чел-см	машин маш-см
1	Установка опалубки	ГЭСН 06-01-087-2	10 м ²	27,88	6,87	-	23,94	-
2	Укладка арматурных сеток	ГЭСН 06-01-087-2	т	4,334	28,37	-	15,37	-
3	Укладка бетонной смеси	ГЭСН 06-01-091-4	100 м ³	0,482	3,03	0,46	0,19	0,03
4	Демонтаж опалубки	ГЭСН 06-01-087-2	10 м ²	27,88	6,87	-	23,94	-
							63,44	0,03

3.6.2 График производства работ

График производства работ разрабатывается на основании таблицы 3.7 и выполняется в произвольном масштабе. В графике указываются наименования работ, трудозатраты, количество смен, состав звена, продолжительность выполнения работ и графической части. Исходя из рекомендуемого (по ЕНиР) и принятого технологического решения состав звена принимают: для опалубочных работ - плотник 4разр. - 1, 3разр. - 1, 2разр. - 1; для арматурных работ - арматурщик 4разр. - 2, 3разр. - 1; для бетонных работ - бетонщик 3разр. - 2.

Продолжительность работ:

$$T = \frac{T_p}{(n \cdot k)} \quad (3.2)$$

где T_p – трудозатраты, чел-см

n - число рабочих, состоящих в звене, чел

k – сменность, принимается равной 1

3.6.3 Основные технико-экономические показатели

Общие сумма затрат труда рабочих 63,44 чел-см и машинного времени 0,03 маш-см, длительность работ – 18 дн, количество смен – 1, максимальное число рабочих– 12 чел, среднее число рабочих - 3 чел, коэффициент, учитывающий неравномерность движения людских ресурсов – 0,25, сметная стоимость - 23728 руб., выработка на 1 м³ в денежном эквиваленте - 492,28 руб.

Выработка на 1 монтажника в натуральных показателях:

$$B = \frac{V}{T} \quad (3.3)$$

где V –объем работ, принадлежащий конкретной операции, м³;

T – трудоёмкость, чел-см.

$$B = 48,2 / 15,37 = 3,14 \text{ м}^3/\text{чел-см};$$

4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Разработан проект производства работ на возведение надземной части цеха компрессии углекислого газа и очистки сточных вод в части организации строительства.

4.1 Определение объемов СМР

Весь объем работ принят в одну захватку. Объем работ подсчитывается по архитектурно-строительным чертежам и спецификациям.

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

4.2 Определение потребностей в строительных конструкциях, изделиях и материалах

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

4.3 Выбор и обоснование машин и механизмов для производства работ

4.3.1 Выбор и обоснование машин и механизмов

Выбор крана производится относительно характеристик проектируемого здания. основополагающей характеристикой является высота здания. При высоте здания от 16 м подбирается башенный кран.

Башенный кран подбирается по грузоподъемности, наибольшему вылету стрелы и наибольшей высоте подъема крюка.

Высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{стр} = 22,75 + 1,5 + 0,24 + 2 = 26,49 \text{ м} \quad (4.1)$$

где h_0 - расстояние до верха смонтированного элемента, м

h_3 - запас по высоте (1,5 - 2 м), м

$h_э$ - высота монтируемого элемента, м

$h_{стр}$ - высота строповки (0,3 - 9,3 м), м

Грузозахватные приспособления, использованные при монтаже, приведены в таблице Г.3 приложения Г.

Определение требуемой грузоподъемности:

$$Q = Q_э + Q_{np} + Q_{гр} = 3,34 + 0,002 + 0,01 = 3,352 \text{ т} \quad (4.2)$$

где $Q_э$ - масса элемента, т

Q_{np} - масса приспособления, т

$Q_{гр}$ - масса грузозахватного устройства, т

С учётом запаса 20%:

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot Q_к = 1,2 \cdot 3,352 = 4,023 \text{ т}$$

Предварительное определение вылета крюка (стрелы):

$$L_к = \left(\frac{a}{2}\right) + b + c = \left(\frac{4,5}{2}\right) + 2 + 28,02 = 32,27 \text{ м} \quad (4.3)$$

где a - ширина подкранового пути, м

b - расстояние между выступающей частью здания до оси головки рельса, м

c - расстояние между центром тяжести элемента и выступающей частью здания, м

По данным техническим характеристикам подбирается кран, который должен соответствовать условиям:

$$Q_{кр} > Q_{расч} \quad (4.4)$$

$$M_{гр.кр} > M_{max} \quad (4.5)$$

$$\frac{a}{2} + b > R_н + 0,75 \quad (4.6)$$

где $M_{гр.кр}$ - грузовой момент, тм

M_{max} - максимальный расчетный момент, тм

$R_н$ - радиус габарита поворотной части крана, м

$$M_{max} = Q_{расч} \cdot L = 4,032 \times 32,27 = 130,11 \text{ тм} \quad (4.7)$$

Определение вылета крюка (стрелы):

$$L_к = \frac{7,5}{2} + 2,6 + 28,02 = 34,37 \text{ м} \quad (4.8)$$

Технические характеристики крана КБ 503.1 приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 - Технические характеристики башенного крана КБ 503.1

Монтируемый элемент	Вес монтируемого элемента, т	Высота подъема крюка, м	Вылет стрелы, м	Грузоподъемность, т	Максимальный грузовой момент, тм
Колонна	3,34	70	40	10	239,16

Грузотехнические характеристики крана КБ 503.1 изображены в графической части 3 раздела «Технология строительства».

Подобранный кран КБ 503.1 соответствует всем условиям:

$$Q_{кр} = 10 \text{ т} > Q_{расч} = 4,032 \text{ т}$$

$$M_{гр.кр} = 239,16 \text{ тм} > M_{max} = 130,11 \text{ тм}$$

$$\frac{a}{2} + b = 6,35 \text{ м} > 5,5 + 0,75 = 6,25 \text{ м}$$

Требуемые машины, механизмы и оборудование для производства работ приведены в таблице Г.4 приложения Г.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости

Подсчет затрат составляется для того, чтобы определить трудоемкость и стоимость СМР, выполняется в табличной форме на основании спецификации и объемов работ. Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по ЕНиР, а также по ГЭСН. Все нормы времени выражаются в чел-час и маш-час. Трудоемкость работ в чел-см и маш-см рассчитывается по формуле, представленной в разделе 3 «Технология строительства» в пункте 3.6.1 «Калькуляция затрат труда и машинного времени»:

$$T = \frac{V \cdot H_{вр}}{8} \quad (4.9)$$

Расчет по трудозатратам производится в технологической последовательности. Затраты труда, не вошедшие в общий список работ, называемыми непредвиденными затратами, принимают равными 13 % от общей трудоемкости, составленной по основному списку технологических операций. Результаты расчета приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости

№	Вид работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН, ТЕР	Норма времени		Трудоемкость			Профессия, квалификация, состав звена, рекомендуемый ЕНиР
				чел/час	маш/час	объем работ	чел-дн	маш-см	
I Надземная часть									
1	Установка металлических колонн в стакан фундамента	т	ГЭСН 09-03-002-5	11,42	2,11	83,78	119,6	22,1	Монтажники конструкций 5разр. - 1 чел., 4разр. - 2 чел., 3разр. - 1 чел., Машинист крана бразр. - 1 чел., Электросварщик 4разр. - 1
2	Установка металлических стоек фахверка	т	ГЭСН 09-04-006-1	28,34	2,91	19,02	67,38	6,92	Монтажники конструкций бразр. - 1 чел, 4разр. - 2 чел., 3 " - 1, Машинист крана бразр. - 1 чел., Электросварщик 4разр. - 1 чел.
3	Установка металлических стоек	т	ГЭСН 09-03-012-12	6,59	2,09	4,76	3,92	1,24	Монтажники конструкций бразр. - 1 чел., 4разр. - 2 чел., 3разр. - 1 чел., машинист крана бразр. - 1 чел., электросварщик 4разр. - 1 чел.
4	Устройство металлических связей	т	ГЭСН 09-03-014-1	23,28	3,82	8,2	23,86	3,92	Монтажники конструкций бразр. - 1 чел., 4разр. - 1 чел., 3разр. - 1 чел. Машинист крана бразр. - 1 чел.
5	Устройство металлического каркаса под сэндвич - панели: а) установка консолей б) установка ригелей	т	ГЭСН 09-03-002-12	18,25	2,57	4,14	9,45	1,33	Монтажники конструкций 5разр. - 1 чел., 4разр. - 1 чел., 3разр. - 1 чел., Машинист крана бразр. - 1 чел. Монтажники конструкций 5разр. - 1 чел., 4разр. - 1 чел., 3разр. - 1 чел., Машинист крана бразр. - 1 чел.
		т	ГЭСН 09-03-002-12			36,45	83,16	11,71	
6	Устройство металлических балок перекрытия	т	ГЭСН 09-03-002-12	18,25	2,57	59,42	135,55	19,09	Монтажники конструкций 5разр. - 1 чел., 4разр. - 1 чел., 3разр. - 1 чел., Машинист крана бразр. - 1 чел.

Продолжение таблицы 4.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	Устройство металлических подкрановых балок	т	ГЭСН 09-03-012-1	12,1	2,46	9,23	13,96	2,84	Монтажники конструкций бразр. - 1 чел., 5разр. - 1 чел., 4разр. - 2 чел., 3разр. - 1 чел., Машинист крана бразр. - 1 чел.
8	Монтаж металлических ферм	т	ГЭСН 09-03-012-1	25,53	4,21	9,56	30,51	5,04	Монтажники конструкций бразр. - 1 чел., 4разр. - 3 чел., 3разр. - 1 чел., Машинист крана бразр. - 1 чел.
9	Устройство металлических балок подвесных кранов	100 м рельса	ГЭСН 09-03-006-1	120,8	88,2	0,516	7,8	5,69	Монтажники конструкций 5разр. - 1 чел., 4разр. - 1 чел., 3разр. - 1 чел., Машинист крана бразр. - 1 чел.
10	Монтаж металлической лестницы	т	ГЭСН 09-03-029-1	32,37	5,64	20,09	81,29	14,16	Монтажник конструкций 4разр.-1 чел. , 3разр.- 3 чел., 2разр.- 1 чел., Электросварщик 4разр. - 1 чел., Машинист крана бразр.-1 чел.
11	Установка ограждений внутри здания	т	ГЭСН 09-03-040-1	64,29	0,12	7,48	60,12	0,12	Монтажник конструкций 4разр.-1 чел. , 3разр.- 2 чел., 2разр.- 1 чел., Электросварщик 4разр. - 1 чел., Машинист крана бразр.-1 чел.
12	Устройство внутренних стен из кирпича	м ³	ГЭСН 08-02-001-8	5,05	-	221,43	139,78	-	Каменщик 4разр. - 1 чел., 3разр. - 1 чел.
13	Устройство кирпичных перегородок	м ²	ГЭСН 08-02-002-5	1,44	-	68,93	12,41	-	Каменщик 4разр. - 1 чел., 2разр. - 1 чел.

Продолжение таблицы 4.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	Устройство монолитных перекрытий:	10	ГЭСН 06-						Плотник 4разр. - 1 чел., 3разр. - 1 чел., 2разр. - 1 чел. Арматурщик 4разр. - 2 чел., 3разр. - 1 чел. Бетонщик 3разр.- 2 чел. Плотник 4разр. - 1 чел., 3разр.- 1 чел., 2разр. - 1 чел.
	а) монтаж опалубки	м ²	01-087-2	6,87	-	27,88	23,94	-	
	б) армирование	т	ГЭСН 06-	28,37	-	4,334	15,37	-	
	в) бетонирование	100 м ³	01-092-10	3,03	-	0,482	0,19	-	
	г) демонтаж опалубки	10 м ²	ГЭСН 06-	6,87	-	27,88	23,94	-	
			01-087-2						
15	Установка брусковых перемычек	прое м	ГЭСН 07-01-021-5	56,75	-	12	85,13	-	Каменщик 4разр. - 1 чел., 3разр. - 1 чел.
16	Укладка металлического профилированного настила по перекрытиям	т	ГЭСН 06-01-091-4	12,2	2,36	11,64	17,76	3,44	Монтажник конструкций 4разр. - 1 чел., 3разр. - 1 чел., Электросварщик 4разр. - 1 чел., Машинист крана бразр.- 1 чел.
17	Устройство гипсокартонных перегородок	100 м ²	ГЭСН 09-04-001-3	174,8	-	2,54	55,5	-	Монтажник конструкций 3разр. - 2 чел.
18	Устройство утепления воздухозаборной камеры минераловатными плитами	м ³	ГЭСН 06-01-087-2	6,5	-	3,65	2,97	-	Термоизолировщик 4разр. - 1 чел., 3разр.- 1 чел., 2разр.- 1 чел.
19	Устройство металлических прогонов покрытия	т	ГЭСН 09-03-015-1	15,79	1,56	17,2	33,95	3,36	Монтажники конструкций бразр. - 1 чел., 4разр. - 1 чел., 3разр.- 1 чел., Машинист крана бразр. - 1 чел.
20	Устройство цоколя из кирпича	м ³	ГЭСН 08-02-010-2	7,51	-	75,98	71,33	-	Каменщик 4разр. - 1 чел., 2разр. - 1 чел.

Продолжение таблицы 4.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21	Изоляция цоколя из минераловатных плит	100 м ²	ГЭСН 10-02-008-1	55,92	-	2	13,98	-	Термоизолировщик 4разр. - 1 чел., 3разр. - 1 чел., 2разр. - 1 чел.
22	Устройство наружных стен из сэндвич-панелей	100 м ²	ГЭСН 09-04-006-4	170,2	34,6	21,082	448,52	91,18	Монтажники конструкций 5разр. - 1 чел., 4разр. - 2 чел., 3разр. - 1 чел. Машинист крана бразр. - 1 чел.
23	Установка металлических пожарных лестниц	т	ТЕР 09-03-029-1	32,37	5,64	0,765	3,1	0,54	Монтажник конструкций 3разр. - 1 чел., Электросварщик 3разр. - 1 чел., Машинист крана бразр.- 1 чел.
ШКровля									
24	Укладка профилированно-го настила кровли	100 м ²	ГЭСН 12-01-007-3	35,5	-	10,28	45,62	-	Кровельщик 3разр. - 1 чел., 2разр.- 1 чел.
25	Укладка 1 слоя пароизоляции	100 м ²	ГЭСН 12-01-015-4	17,51	-	10,28	22,5	-	Кровельщик 3разр. - 1 чел., 2разр.- 1 чел.
26	Укладка в 2 слоя теплоизоляции из минеральной ваты	100 м ²	ГЭСН 12-01-013-2	36,05	-	20,57	92,69	-	Кровельщик 4разр. - 1 чел. , 2разр.- 1 чел.
27	Покрытие кровли горячей битумной мастикой	100 м ²	ГЭСН 12-01-016-2	2,8	-	10,28	3,6	-	Кровельщик 3разр. - 1 чел., 2разр.- 1 чел.
28	Укладка в 2 слоя гидроизоляции	100 м ²	ГЭСН 12-01-004-1	26,1	-	20,57	65,11	-	Кровельщик 3разр. - 1 чел., 2разр.- 1 чел.
Итого:							1815,8	193,4	
Затраты труда на неучтенные работы			%	16	-		290,5		
Итого с учетом неучтенных работ:							2106,3		

4.5 Разработка календарного плана производства работ

Продолжительность работ округляют в сторону большего, при точности 1 день, и находят по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (4.10)$$

После построения календарного плана, в котором учитывается технологическая последовательность монтажа конструктивных элементов, начинают построение графика движения людских ресурсов, оптимизируют его, а затем рассчитывают показатели:

- коэффициент поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (4.11)$$

где R_{cp} – среднее число рабочих;

R_{max} – максимальное число рабочих;

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot k} = \frac{2106,34}{128 \cdot 1} = 17, \quad (4.12)$$

где T_p – суммарная трудоемкость работ, чел-дн;

$T_{общ}$ – общая продолжительность работ, принимаемая по календарному плану;

K – сменность.

$$\alpha = \frac{17}{28} = 0,61$$

- коэффициент поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} = \frac{50}{128} = 0,39 \quad (4.13)$$

где $T_{уст}$ – установившийся поточный период.

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

Численность работников, занятых на СМР:

$$N_{\text{раб}} = 28 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{ИТР}} = 0,11 \cdot R_{\text{max}} = 0,11 \cdot 28 = 4 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{ср.жс}} = 0,036 \cdot R_{\text{max}} = 0,036 \cdot 28 = 2 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{МОП}} = 0,013 \cdot R_{\text{max}} = 0,013 \cdot 28 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{общ}} = 28 + 4 + 2 + 1 = 35 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} = 1,05 \cdot 35 = 37 \text{ чел.}$$

Исходя из численности рабочих, занятых на СМР, осуществляется подбор типов временных зданий, их площади и размеров. Ведомость временных зданий сведена в таблицу Г.5 приложения Г.

4.6.2 Расчет площадей складов

На строительной площадке устанавливаются склады, предназначенные для хранения конструкций, материалов и т.д.

Определение запаса материалов на складе:

$$Q_{\text{зан}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot K_1 \cdot K_2 \quad (4.14)$$

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

T – продолжительность выполнения работ;

n – коэффициент, учитывающий норму запаса материала конкретного вида на площадке, в днях;

K_1 – коэффициент, учитывающий неравномерное поступление материалов на склад ($K_1 = 1,1$)

K_2 – коэффициент, учитывающий неравномерное потребление материала в течение расчетного периода ($K_2 = 1,3$).

Определение полезной площади складов без проходов.

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{g} \quad (4.15)$$

g – норма складирования на 1 м^2 площади.

Определение общей площади складов с учетом проездов и проходов:

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot K_{исп} \quad (4.16)$$

Ведомость требуемой площади при складировании материалов сведена в таблицу Г.6 приложения Г.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Водопроводная сеть рассчитывается на период наибольшего водопотребления. Расходы воды на хозяйственно-бытовые нужды приведены в таблице Г.7 приложения Г.

$$Q_{пр}^{max} = \frac{K_{ну} \cdot g_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{см}} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 48,2 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,65 \text{ л / сек} \quad (4.17)$$

где $K_{ну}$ – неучтенный расход воды, $K_{ну} = 1,2$

K_q – коэффициент, который учитывает часовую неравномерность потребления воды, $K_q = 1,3$

$t_{см}$ – количество часов в смене, принимается равной $t_{см} = 8$

g_n – удельный расход воды по конкретному процессу на единицу объема работ

n_n – объем работ в наиболее загруженную смену n_n

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды

Рассчитывается в смену, при которой задействовано в рабочем процессе максимальное число рабочих.

$$Q_{хоз} = \frac{g_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{g_\delta \cdot n_\delta}{60 \cdot t_\delta} = \frac{25 \cdot 37 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 23}{60 \cdot 45} = 0,49 \text{ л / сек} \quad (4.18)$$

где $g_y = 25 \text{ л}$ – удельный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды;

$g_\delta = 50 \text{ л}$ – удельный расход воды в душе на 1 работающего человека;

$n_p = 37 \text{ чел}$ – максимальное количество работающих в смену;

$K_{\text{ч}} = 2,0$ - коэффициент, учитывающий часовую неравномерность водопотребления;

$t_{\text{д}} = 45 \text{ мин}$ - продолжительность пользования душем;

$n_{\text{д}} = 0,8 \cdot R_{\text{max}} = 0,8 \cdot 28 = 23$ - количество людей, которые пользуются душем в наиболее загруженную смену.

Расход воды на пожаротушение

$Q_{\text{пож}} = 10 \text{ л/сек}$ - для стройплощадки площадью до 10 га.

Наибольший суммарный расход воды в сутки максимального водопотребления.

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} = 0,65 + 0,49 + 10 = 11,14 \text{ л/сек} \quad (4.19)$$

Диаметр временного водопровода.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 11,14}{3,14 \cdot 1,2}} = 108,75 \text{ мм} \quad (4.20)$$

v - скорость движения воды по трубам, $v = 1,2 \text{ м/с}$.

Принимаем диаметр трубопровода временного водопровода $D = 100 \text{ мм}$.

Диаметр временной сети канализации принимается равным:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 100 = 140 \text{ мм} \quad (4.21)$$

4.6.4 Расчет потребности в электроэнергии

Основная цель расчета - определить мощность и тип трансформаторной подстанции, а также количество приборов освещения строительной площадки и монтажной зоны.

Электроэнергия потребляется от трансформаторной подстанции на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения.

Суммарная мощность определяется по формуле:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} \cdot P_{ов} + \sum K_{4c} \cdot P_{он} \right) \quad (4.22)$$

$\alpha = 1,1$ - коэффициент потерь в сети;

K_{1c}, K_{3c}, K_{4c} - коэффициенты одновременности спроса, зависящие от количества потребителей;

$\cos\varphi$ - коэффициенты мощности;

$P_c, P_{o.v.}, P_{o.n.}$ - мощность приемников тока «с», осветительных приборов внутреннего «о.в.» и наружного «о.н.» освещения, кВт;

$\cos\varphi$ - коэффициент мощности.

Ведомости установленной мощности силовых потребителей, мощности наружного освещения и внутреннего освещения сведены в таблицы Г.8, Г.9 и Г.10 приложения Г.

$$P_c = \frac{0,4 \cdot 65,3}{0,5} + \frac{0,35 \cdot 108}{0,4} + \frac{0,6 \cdot 5,6}{0,7} + \frac{0,2 \cdot 2,2}{0,5} + \frac{0,2 \cdot 5,5}{0,5} + \frac{0,6 \cdot 200}{0,7} = 326,05 \text{ кВт}$$

$$K_4 \Sigma P_{o.n.} = 1 \cdot 12,51 = 12,51 \text{ кВт}$$

$$K_5 \Sigma P_{cв} = 0,8 \cdot 3,551 = 2,841 \text{ кВт}$$

Общая потребная мощность:

$$P_p = 1,05 \cdot (326,05 + 12,51 + 2,841) = 358,47 \text{ кВт}$$

Перерасчет мощности:

$$P_p = 360,33 \text{ кВт} \cdot \cos\varphi = 358,47 \cdot 0,8 = 286,78 \text{ кВт} \cdot A$$

Расчет прожекторов:

$$N = \frac{P_{yo} \cdot E \cdot S}{P_l} \quad (4.23)$$

P_{yo} – удельная мощность, для прожекторов ПЗС-45=0,2 – 0,3;

E – освещенность: стройплощадки $E = 2$ лк;

монтажной зоны $E = 20$ лк;

P_l – мощность прожекторной лампы.

Количество прожекторов, применяемое для строительной площадки:

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 10000}{500} = 12 \text{ принимаем } 12 \text{ шт ПЗС-45.}$$

Общая мощность прожекторов 12 кВт.

Суммарная мощность энергопотребителей:

$$P_p = 358,47 + 12 = 370,47 \text{ кВт} \text{ или } 296,38 \text{ кВА}$$

Принимаем трансформаторную подстанцию КТП СКБ Мосстроя мощностью 320 кВА

4.7 Проектирование строительного генерального плана

Основные зоны влияния крана и их определение.

При работе крана на строительной площадке, при возведении здания, существует 3 основные зоны:

1 – обслуживаемая зона: $R = R_{\max} = 40,0 \text{ м}$

2 – грузоперемещаемая зона: $R_{\text{пер}} = R_{\max} + 0,5 \cdot l_{\max} = 40,0 + 0,5 \cdot 18 = 49,0 \text{ м}$

3 – опасная зона для нахождения людей: $R_{\text{оп}} = R_{\max} + 0,5 \cdot l_{\max} + 10 = 40,0 + 0,5 \cdot 18 + 10 = 59 \text{ м}$.

Открытые склады расположены в зоне действия крана, временные здания расположены вне зоны действия крана, зоны перемещения груза и опасной зоны для нахождения людей, на территории, которая не предназначена для застройки основным объектом строительства. Помещения, предназначенные для отдыха, обогрева и т.д., размещаются не более чем на 150 м от рабочего места. Ширина дорожек и проходов принимается равной не менее 0,6 метров. Медпункт размещается не более чем на 800 метров от рабочего места. Столовые, буфеты и т.д., размещаются не ближе, чем на 25 метров и не далее 600 метров от рабочего места. В здании от туалета до максимально удаленного рабочего места принимается не более 100 метров, а до мест, находящихся за пределами здания – не более 200 метров.

5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

5.1 Сметная стоимость объекта строительства

1. Объект строительства - цех компрессии углекислого газа и очистки сточных вод.

2. Месторасположение района строительства – г. Тольятти

3. Расчет произведен в соответствии с «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» - МДС 81-35.2004.

4. Сметно-нормативная база, которая используется в расчетах:

- Сборники государственных элементных сметных норм на строительные и специальные работы – ГЭСН – 2001;

- Сборники ТЕР - 2001 на строительные и специальные работы для Самарской области;

- Сборники Территориальных средних сметных цен на материалы, изделия и конструкции, применяемые в Самарской области (ТСЦм-2001),

- Укрупненные показатели стоимости строительства (УПСС- 2014)

5. Уровень цен: в текущем уровне цен по состоянию на 01.03.2017 г. Индекс удорожания к ценам 2001 года $K = 8,84$.

6. Нормативы накладных расходов: приняты в соответствии с МДС – 81 – 33. 2004 “Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве”. Письмо Минрегиона России № 3757-кк/08 от 21.02.2011 года «О порядке применения понижающих коэффициентов к нормативам накладных расходов и сметной прибыли в строительстве».

7. Нормативы сметной прибыли: Нормативы сметной прибыли по видам работ приняты в соответствии с МДС – 81 – 25. 2001 “Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве”.

Письмо Минрегиона России № 3757-кк/08 от 21.02.2011 года «О порядке применения понижающих коэффициентов к нормативам накладных расходов и сметной прибыли в строительстве».

8. Начисления на сметную стоимость:

- Стоимость временных зданий и сооружений, которая принята в соответствии с ГСН 81 – 05 – 01 – 2001 “Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений”.

- Резервные средства, которые рассчитаны на непредвиденные работы и затраты, приняты в соответствии с МДС 81 – 35. 2004 “Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации”.

- Стоимость разработки сметной документации, принимается по справочнику базисных цен на проектные работы для строительства на территории Самарской области.

- НДС принято в количестве 18 % в соответствии налогового кодекса Российской Федерации и МДС 81–35.2004 “Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации”.

Составлен сводный сметный расчет, результаты которого приведены в таблице Д.1 приложения Д.

Составлены объектные сметы на общестроительные работы, внутренние инженерные системы и оборудование, результаты которых сведены в таблицы Д.2, Д.3 соответственно. Составлена объектная смета на благоустройство прилегающей территории, результаты которой сведены в таблицу Д.4 приложения Д. Также составлена локальная смета на основании ведомости объемов СМР, результаты которой сведены в таблицу Д.5 приложения Д.

5.2 Стоимость проектных работ

Цена проектных работ составляется в процентах от расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности строительного объекта. Цена разработки проектной документации принята согласно «Справочника базовых цен на проектные работы для строительства на территории Самарской области»:

- Расчетная стоимость строительства на единичный показатель (1 м^3) на основании УПСС 3.1-111 - $C_{расч} = 2576 \text{руб}$
- Строительный объем - $V = 19879,2 \text{ м}^3$
- Категория сложности - 3
- Норматив (α) стоимости проектных работ в процентах к расчетной стоимости строительства по категории сложности объекта - 4,1%
- Расчетная стоимость строительства в текущем уровне цен :

$$C = C_{расч} \cdot V = 2576 \cdot 19879,2 = 5120882 \text{ тыс. руб.} \quad (5.1)$$

- Стоимость проектных работ:

$$C_{пр} = C \cdot \alpha / 100 = 5120882 \cdot 4,1 / 100 = 2099,562 \text{ тыс. руб.} \quad (5.2)$$

5.3 Технико-экономические показатели

- Строительный объем - $19879,2 \text{ м}^3$
- Общая площадь здания - 1028 м^2
- Рабочая площадь здания - 1028 м^2
- Общая сметная стоимость строительства - 67425,91 тыс. руб.
- Стоимость 1 м^3 - 3391,78 руб

6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого объекта

Технический объект, представленный в выпускной квалификационной работе – цех компрессии углекислого газа и очистки сточных вод, г. Тольятти.

Таблица 6.1 - Технологический паспорт объекта

№ п/п	Технологический процесс	Вид работ	Работник, выполняющий конкретный вид работ	Оборудования, устройства, приспособления	Материалы, вещества
1	Армирование монолитного участка	Сварка армокаркасов	Электросварщик	Сварочный аппарат, сварочный кабель, электродержатели, стальная щетка, шаблоны	Электроды, сварочные газы

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

№ п/п	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
1	Сварка армокаркасов	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны, повышенная температура поверхностей оборудования, повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека, расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли, физические перегрузки, раздражающий фактор, повышенная яркость света, повышенный уровень электромагнитных излучений	Сварочный аппарат, электроды, электродержатели, сварочные газы

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов представлены в таблице Е.1 приложения Е.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Таблица 6.3 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

№ п/п	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	Цех компрессии углекислого газа и очистки сточных вод	Сварочный аппарат, ручной электроинструмент, газовая горелка	Класс Е	Искры, поток тепловой энергии, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения, пониженная концентрация кислорода, снижение видимости в дыму	Образующиеся в процессе пожара осколочные фрагменты, разрушенной части здания, вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, изделий.

6.4.2 Разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности

Средства обеспечения пожарной безопасности приведены в таблице Е.2 приложения Е.

6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

Таблица 6.4 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

№ п/п	Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
1	Цех компрессии углекислого газа и очистки сточных вод	Обучение рабочих сварщиков противопожарным правилам, проведение инструктажа, организация пожарно-технических комиссий, назначение ответственного по пожарной безопасности, соблюдение рабочими противопожарных норм и правил при установке оборудования, подвода электропроводки, защитного заземления, зануления и отключения.	ФЗ-123 Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 г. ГОСТ 12.1.018-93 «Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования»

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Таблица 6.5 – Идентификация экологических факторов

Наименование объекта строительства	Оборудование, технологический процесс	Воздействие объекта на атмосферу	Воздействие объекта на гидросферу	Воздействие объекта на литосферу
Цех компрессии углекислого газа и очистки сточных вод, г. Тольятти	Работа автотранспорта, работа сварочного аппарата, работа горелки	Выброс в атмосферу вредных сварочных газов и пыли.	Сточные воды от мойки колес, расположенной на строительной площадке	Загрязнение строительным мусором, осадкой вредных газов на поверхность почвы, загрязнение металлическими частицами, вредными химическими жидкостями, используемыми при эксплуатации

Таблица 6.6 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Цех компрессии углекислого газа и очистки сточных вод
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду	Машины и механизмы должны удовлетворять требованиям заводам-изготовителям и государственным стандартам, осуществляться контроль над всем оборудованием и механизмами, сокращение загрязняющих выбросов в атмосферу
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	Очистка сточных вод, при устройстве систем водоснабжения и водоотведения соблюдать требования экологической безопасности, предусмотреть уменьшение выбросов сточных вод в водоемы
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу	Предусмотреть мусоросборники для отходов, регулярный вывоз отходов со строительной площадки

Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»:

1. В данном разделе охарактеризован процесс сварки арматурных сеток их отдельных арматурных стержней, приведен список технологические операции, должности, материалы, используемые для конкретной работы и оборудование (таблица 6.1).

2. Определены профессиональные риски при сварке арматурных сеток из отдельных арматурных стержней и по видам работ, конкретно входящим в технологический процесс.

3. Подобраны способы и средства уменьшения профессиональных рисков, а именно комбинезоны, ботинки, каски, противогазы, защитные щитки, защитные очки, диэлектрические коврики, ручные захваты, предохранительные пояса, защитные рукавицы, и выбраны СИЗ для рабочих, конкретной технологической операции (таблица 6.2).

4. Приняты мероприятия, которые позволят обеспечить пожарную безопасность технического объекта. Определен класс пожароопасности и определены опасные факторы пожара. Разработаны средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности (таблица 6.3). Приняты средства, методы и меры, обеспечивающие пожарную безопасность (таблица Е.2 приложения Е). А также приняты мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность на конкретном технологическом объекте (таблица 6.5).

5. Определены факторы экологического воздействия (таблица 6.5) и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте (таблица 6.6).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результатом выполнения выпускной квалификационной работы является следующий перечень выполненных задач:

1. В архитектурно-планировочном разделе разработана графическая часть (планы, разрезы, фасады и генеральный план), описан конструктив и объемно-планировочные решения здания и выполнен теплотехнический расчет.
2. В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет металлической фермы в программном комплексе ЛИРА-САПР.
3. Разработана технологическая карта на устройство монолитных перекрытий.
4. Произведена разработка проекта производства работ на возведение надземной части здания в части организации строительства.
5. Рассчитана сметная стоимость строительства на основании ведомости объемов работ.
6. Рассмотрены основные причины возникновения пожара, негативные экологические факторы и мероприятия по их устранению.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты здания. - Введ. 2004-06-01. - М. : ФГУП ЦПП, 2004. - 140 с. - (Система нормативных документов в строительстве).
2. СП 52-101-2003. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. - Введ. 2004-03-01. - М. : ГУП «НИИЖБ» Госстроя, ФГУП ЦПП, 2006. - 48 с.
3. СП 20.13330-2011. Нагрузки и воздействия. - Введ. 2011-20-05. - М.: Минрегион России, 2011. (Актуализированная редакция СНиП2.01.07-85*). -96 с.
4. СП 48.13330.2011. Организация строительства. - Введ. 2011-20-05. - М.: Минрегион России, 2010. (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004). - 21 с.
5. СП 52-101-2003. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. - Введ. 2004-01-03. - М.: ФГУП ЦПП, 2006. - 54 с.
6. СП 52-103-2007. Железобетонные монолитные конструкции зданий. - Введ. 2007-12-07. - М. : ГУП «НИИЖБ» Госстроя, 2007. - 17 с.
7. СП 17.13330.2011. Кровли. - М. : Минрегион России, 2011. (Актуализированная редакция СНиП II-26-76). - 74 с.
8. СП 52.13330.2011. Естественное и искусственное освещение. (Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*). - Введ. 2003-18-06. - М. : ФГУП ЦПП, 2011. - 74 с.
9. Металлические конструкции : учеб. для вузов. В 3 т. Т. 3. Специальные конструкции и сооружения / В. Г. Аржаков [и др.] ; под ред. В. В. Горева. - Москва : Высш. шк., 1999. - 544 с.
10. Маслова Н. В. Технология и организация строительства наружных трубопроводов : учеб. пособие для вузов / Н. В. Маслова. - ТГУ ; Гриф УМО. - Тольятти : ТГУ, 2006. - 132 с. : ил. - Библиогр.: с. 92-93. - Прил.: с. 94-131. - ISBN 5-8259-0113-2 : 65-50.

11. Крамаренко А. В. Технология выполнения кирпичной кладки : учеб. пособие / А. В. Крамаренко ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 75 с. : ил. - Библиогр.: с. 34. - Прил.: с. 35-75. - 18-17.
12. Петунина Е. М. Конструктивные решения ограждающих конструкций с улучшенными теплотехническими свойствами : учеб. пособие / Е. М. Петунина ; ТГУ. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2008. - 56 с. : ил. - Библиогр.: с. 55. - 16-97.
13. Расчет статически неопределимой фермы : учеб.-метод. пособие по курсу "Строит. механика" / ТГУ ; Инженерно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во" ; [сост. Э. Р. Ефименко]. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2009. - 17 с. : ил. - 4-82.
14. Жербин М. М. Металлические конструкции : [учеб. пособие] / М. М. Жербин, В. А. Владимирский. - Киев : Вища школа, 1986. - 215 с. : ил. - Библиогр.: с. 211. - Прил.: с. 200-210. - Предм. указ.: с. 212-213.
15. 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, 2008. - 47 с. : ил. - Библиогр.: с. 47. - 12-46.
16. СП 131.13330.2012 Строительная климатология (Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*). - Введ. 2013-01-01. - М.:ФГУП ЦПП, 2012. - 109 с.
17. Теличенко В. И. Технология строительных процессов : учеб. для вузов. В 2 ч. Ч. 2 / В. И. Теличенко, А. А. Лапидус, О. М. Терентьев. - Москва : Высш. шк., 2003. - 391 с. : ил. - (Строительные технологии). - ISBN 5-06-004285-5 : 107-27.
18. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции (Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87). - Введ. 2013-07-01. - М. : 2012. - 183 с
19. Технология строительных процессов : учеб. для вузов по напр. "Стр-во", спец. "Пром. и гражд. стр-во" / А. А. Афанасьев [и др.] ; под ред. Н. Н. Дани-

- лова, О. М. Терентьева. - 2-е изд., перераб. - Москва : Высш. шк., 2000. - 463, [1] с. : ил.
20. Мельников Н. П. Металлические конструкции за рубежом / Н. П. Мельников ; [науч. ред. В. Н. Зелятров]. - Москва : Стройиздат, 1971. - 399 с. : ил. - Библиогр.: с. 389-396.
21. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е 1; Е-3; Е 4-1; Е-5; Е-6; Е-7; Е-8; Е-11; Е-12; Е-17; Е-18; Е-19; Е 20-2; Е 22-1; Е 25; Е 35. - М. : Стройиздат, 1988.
22. Металлические конструкции : учебник / Ю. И. Кудишин [и др.] ; под ред. Ю. И. Кудишина. - 11-е изд., стер. ; Гриф МО. - Москва : Академия, 2008. - 681 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 675. - ISBN 978-5-7695-4418-7 : 450-00.
23. 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.
24. Металлические конструкции / Н. П. Мельников [и др.] ; под ред. Н. П. Мельникова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Стройиздат, 1980. - 776 с. : ил. - (Справочник проектировщика). - Библиогр. в конце гл.
25. Маслова, Н.В. Выпускная квалификационная работа : учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова - Тольятти : ТГУ, 2013. - 54 с.
26. Дятков, С.В. Архитектура промышленных зданий: учебник / С.В. Дятков, А.П. Михеев. -Изд. 4-е, перераб. и доп. - М. : АСВ, 2010. - 550 с.
27. Маилян, Р.Л. Строительные конструкции : учеб. пособие для вузов / Р.Л. Маилян, Д.Р. Маилян, Ю.А. Веселев. - Изд. 4-е. - Ростов н/Д : Феникс, 2010. - 875 с.
28. Зинева, Л.А. Нормы расхода материалов: земляные, бетонные, каменные работы: справочник / Л.А. Зинева. - Ростов н/Д : Феникс, 2007. - 155 с.
29. СП 12-136-2002. Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства

и проектах производства работ. - Введ. 2003-01-01. - М. : Госстрой России, 2003. - 12 с. - (Система нормативных документов в строительстве).

30. Маслова Н. В. Организация строительного производства [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова, Л. Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 147 с. : ил. - Библиогр.: с. 104-106. - Прил.: с. 115-147. - Глоссарий: с. 107-114. - ISBN 978-5-8259-0890-8.

Приложение А

Таблица А.1 –Технико-экономические показатели

№	Параметр	Ед. изм.	Кол-во
1	Площадь строительной площадки	га	1,0
2	Площадь территории под застройку	га	0,103
3	Площадь озеленения территории	га	0,401
4	Площадь твердого покрытия	га	0,496
5	Коэффициент территориальной застройки	%	10,3
6	Коэффициент озеленения территории	%	40,1

Таблица А.2 - Спецификация фундаментов

№ поз.	Обоснование ГОСТ	Наименование	Кол-во	Примечания
1	ГОСТ-13579-78	Фм1	1	
2	ГОСТ-13579-78	Фм1-1	1	
3	ГОСТ-13579-78	Фм2	4	
4	ГОСТ-13579-78	Фм3	8	
5	ГОСТ-13579-78	Фм4	4	
6	ГОСТ-13579-78	Фм5	1	
7	ГОСТ-13579-78	Фм6	1	
8	ГОСТ-13579-78	Фм7	1	
9	ГОСТ-13579-78	Фм7а	1	
10	ГОСТ-13579-78	Фм8	2	
11	ГОСТ-13579-78	Фм9	1	
12	ГОСТ-13579-78	Фм10	1	
13	ГОСТ-13579-78	Фм11	1	
14	ГОСТ-13579-78	Фм12	1	
15	ГОСТ-13579-78	Фм13	3	
16	ГОСТ-13579-78	Фм14	2	
17	ГОСТ-13579-78	Фм15	1	
18	ГОСТ-13579-78	Фм16	4	

Таблица А.3 - Спецификация фундаментных балок

№ поз.	Обоснование ГОСТ	Наименование	Кол-во	Примечания
1	ГОСТ 28737-90	ФБм1	2	
2	ГОСТ 28737-90	ФБм2	1	
3	ГОСТ 28737-90	ФБм3	1	
4	ГОСТ 28737-90	ФБм4	1	
5	ГОСТ 28737-90	ФБм5	1	
6	ГОСТ 28737-90	ФБм5-1	1	
7	ГОСТ 28737-90	ФБм6	1	
8	ГОСТ 28737-90	ФБм7	1	
9	ГОСТ 28737-90	ФБм8	1	
10	ГОСТ 28737-90	ФБм9	2	
11	ГОСТ 28737-90	ФБм10	1	
12	ГОСТ 28737-90	ФБм11	1	
13	ГОСТ 28737-90	ФБм12	1	

1	2	3	4	5
14	ГОСТ 28737-90	ФБм13	1	

Таблица А.4 - Спецификация стенового ограждения

№ п/п	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Масса, кг	Прим.
Наружные стеновые панели					
ПС1	ТИ-084-09	ПТСМ 7100.1000.150-ОЦ.0,5П	75	133,6	
ПС1а	ТИ-084-09	ПТСМ 7100.500.150-ОЦ.0,5П	1	57,0	
ПС1б	ТИ-084-09	ПТСМ 7100.460.150-ОЦ.0,5П	1	61,6	
ПС1в	ТИ-084-09	ПТСМ 4100.360.150-ОЦ.0,5П	1	27,9	
ПС2	ТИ-084-09	ПТСМ 6230.1000.150-ОЦ.0,5П	2	117,5	
ПС3	ТИ-084-09	ПТСМ 5330.1000.150-ОЦ.0,5П	1	100,6	
ПС4	ТИ-084-09	ПТСМ 3900.1000.150-ОЦ.0,5П	55	73,6	
ПС4а	ТИ-084-09	ПТСМ 3900.960.150-ОЦ.0,5П	1	70,7	
ПС4б	ТИ-084-09	ПТСМ 3900.540.150-ОЦ.0,5П	1	39,8	
ПС4в	ТИ-084-09	ПТСМ 3900.500.150-ОЦ.0,5П	1	36,8	
ПС4г	ТИ-084-09	ПТСМ 3900.360.150-ОЦ.0,5П	1	26,5	
ПС5	ТИ-084-09	ПТСМ 8100.1000.150-ОЦ.0,5П	23	152,8	
ПС5а	ТИ-084-09	ПТСМ 8100.460.150-ОЦ.0,5П	2	70,3	
ПС6	ТИ-084-09	ПТСМ 8800.1000.150-ОЦ.0,5П	30	166,0	
ПС7	ТИ-084-09	ПТСМ 2580.1000.150-ОЦ.0,5П	27	48,7	
ПС8	ТИ-084-09	ПТСМ 6500.1000.150-ОЦ.0,5П	35	122,6	
ПС8а	ТИ-084-09	ПТСМ 6500.360.150-ОЦ.0,5П	1	41,7	
ПС9	ТИ-084-09	ПТСМ 4000.1000.150-ОЦ.0,5П	36	75,5	
ПС10	ТИ-084-09	ПТСМ 2100.1000.150-ОЦ.0,5П	24	39,6	
ПС11	ТИ-084-09	ПТСМ 4100.1000.150-ОЦ.0,5П	13	77,4	
ПС11а	ТИ-084-09	ПТСМ 4100.960.150-ОЦ.0,5П	1	74,3	
ПС12	ТИ-084-09	ПТСМ 2300.1000.150-ОЦ.0,5П	18	43,4	
ПС13	ТИ-084-09	ПТСМ 9200.1000.150-ОЦ.0,5П	5	173,6	
ПС13а	ТИ-084-09	ПТСМ 9200.360.150-ОЦ.0,5П	1	59,0	
ПС14	ТИ-084-09	ПТСМ 4300.1000.150-ОЦ.0,5П	3	81,1	
ПС15	ТИ-084-09	ПТСМ 6700.1000.150-ОЦ.0,5П	5	126,4	
ПС15а	ТИ-084-09	ПТСМ 3700.360.150-ОЦ.0,5П	1	23,8	
ПС16	ТИ-084-09	ПТСМ 3100.1000.150-ОЦ.0,5П	2	58,5	
ПС16а	ТИ-084-09	ПТСМ 1965.1000.150-ОЦ.0,5П	1	37,1	
ПС17	ТИ-084-09	ПТСМ 1700.1000.150-ОЦ.0,5П	6	32,1	
ПС18	ТИ-084-09	ПТСМ 8000.1000.150-ОЦ.0,5П	15	150,9	
ПС18а	ТИ-084-09	ПТСМ 8000.360.150-ОЦ.0,5П	1	54,4	
ПС19	ТИ-084-09	ПТСМ 2780.1000.150-ОЦ.0,5П	9	52,5	
ПС20	ТИ-084-09	ПТСМ 1000.1000.150-ОЦ.0,5П	6	18,86	
ПС21	ТИ-084-09	ПТСМ 5200.1000.150-ОЦ.0,5П	18	98,1	
ПС21а	ТИ-084-09	ПТСМ 5200.360.150-ОЦ.0,5П	1	35,4	
ПС22	ТИ-084-09	ПТСМ 2400.1000.150-ОЦ.0,5П	6	45,3	
ПС23	ТИ-084-09	ПТСМ 3500.1000.150-ОЦ.0,5П	9	66,1	

Таблица А.5 - Спецификация металлических конструкций

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечания
		Колонна		
1	1.424.3-7 вып. 1	Колонна С1	8	
2	1.427.3-9 вып. 1	Стойка фахверка С2	25	
3	1.424.3-7 вып. 1	Колонна С3	6	
		Связи		
4	ГОСТ 26047-83	С1	2	
5	ГОСТ 26047-83	С2	1	
6	ГОСТ 26047-83	С3	1	
7	ГОСТ 26047-83	С4	2	
8	ГОСТ 26047-83	С5	2	
9	ГОСТ 26047-83	ВС1	2	
10	ГОСТ 26047-83	ВС2	2	
11	ГОСТ 26047-83	РС1	1	
12	ГОСТ 26047-83	РС2	1	
		Ферма		
13	1.460.2-10/88 вып.2	ФС1	4	
		Подкрановая балка		
14	1.424.2-7 вып.3	БП1	2	
15	1.424.2-7 вып.3	БПк1	2	
16	1.424.2-7 вып.3	БПк2	2	

Таблица А.6 - Состав полов в помещениях

№	Наименование	Состав пола
1	Компрессорная	- Бетон В25 – 30 мм - Бетон В22,5 – 120 мм - Уплотненный щебнем грунт – 100 мм Поверхность пола шлифовать
2	Насосная пожаротушения	- Бетон В25 – 30 мм - Бетон В22,5 – 120 мм - Уплотненный щебнем грунт – 100 мм Поверхность пола шлифовать
3	Кладовая, уборная, инвентаризационная	- Керамическая плитка ГОСТ 6787-2001 – 13 мм - Прослойка и заполнение швов из ЦПР М150 – 12 мм - Стяжка из ЦПР М150 – 20 мм - Бетон В7,5 – 80 мм - Уплотненный щебнем грунт – 100 мм
4	Тепловой тамбур	- Керамическая плитка ГОСТ 6787-2001 – 13 мм - Прослойка и заполнение швов из ЦПР М150 – 12 мм - Стяжка из ЦПР М150 – 20 мм - Бетон В7,5 – 80 мм - Уплотненный щебнем грунт – 100 мм

Продолжение таблицы А.6

1	2	3
5	Санузел	<ul style="list-style-type: none"> - Керамическая плитка ГОСТ 6787-2001 – 13 мм - Прослойка и заполнение швов из цпср М150 – 12 мм - Обмазка горячим битумом с затиркой песком – 4 мм - 2 слоя гидроизоляции на битумном настиле – 6 мм - ЦПСР М150 – 20 мм - Бетон В7,5 – 80 мм - Уплотненный щебнем грунт – 100 мм
6	Электрощитовая	<ul style="list-style-type: none"> - Бетон В7,5 – 150 мм - Уплотненный щебнем грунт – 100 мм
7	Техническое помещение КИП	<ul style="list-style-type: none"> - Конструкция двойного пола ООО «Валанд – Комплексные системы» г. Тольятти - ЦПСР М200 – 20 мм - Сетка 4С$\frac{3Bpl-100}{3Bpl-100}$ (ГОСТ 23279-85) - Монолитная плита перекрытия
8	ПВК	<ul style="list-style-type: none"> <u>Тип 5</u> - ЦПСР М150 – 30 мм - Монолитная плита перекрытия <u>Тип 6</u> - ЦПСР М150 – 30 мм - Минватные плиты ROCKWOOL ФЛОР БАТТС И $\rho=150\text{кг/м}^3$ - 70 мм - Монолитная плита перекрытия
9	Операторная	<ul style="list-style-type: none"> - Конструкция двойного пола ООО «Валанд – Комплексные системы» г. Тольятти - ЦПСР М200 – 20 мм - Сетка 4С$\frac{3Bpl-100}{3Bpl-100}$ (ГОСТ 23279-85) - Монолитная плита перекрытия
10	Насосная	<ul style="list-style-type: none"> - Кислотоупорная плитка – 35 мм ГОСТ 961-83 на прослойке на замазке «Арзамит 5» с разделкой швов «Арзамит 5» на всю глубину - 2 слоя полиизобутилена ПСГ на клею 88-НП - Стяжка из ЦПСР М150 – 20 мм - Бетон В22,5 – 150 мм - Уплотненный щебнем грунт - 100 мм

Таблица А.7 - Спецификация оконных, дверных проемов и перемычек

Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Прим.
Двери				
1	ГОСТ 31173-2003	ДСН ЛН 2-2-2 М2 2100-1000	2	
2	ГОСТ 31173-2003	ДСН ПН 2-2-2 М2 2100-1000	2	
3	ГОСТ 31173-2003	ДСН ПН 2-2-2 М2 2400-1200	1	
4	ГОСТ 6629-88	ДГ21-8Л	2	
5	Торговая сеть	Противопожарная одностворчатая металлическая дверь (1010×2070), левая	1	
6	Торговая сеть	Противопожарная одностворчатая металлическая дверь (1010×2070), правая	1	
7	Торговая сеть	Противопожарная двустворчатая металлическая дверь (900/400×2370), левая	2	Дверь неравностворчатая
8	Торговая сеть	Противопожарная одностворчатая металлическая дверь (1200×2600), правая	1	
9	ГОСТ 6629-88	В1	3	
Окна				
О-1	ГОСТ 12506-81	ПВД 18-30,2	20	
О-2	ГОСТ 12506-81	ПВД 12-30,2	12	
О-3	ГОСТ 12506-81	ПВД 18-30,2	5	
Перемычки				
1	Серия 1.038.1-1, в.1	ЗПБ34-4	21	
2	Серия 1.038.1-1, в.1	ЗПБ16-37	9	
3	Серия 1.038.1-1, в.1	2ПБ16-2п	1	

Приложение Б

Таблица Б.1 - Проверка назначенных сечений

Элемент	НС	Группа	Шаг планок, м	Примечание	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длина элемента, м
					но р	УУ 1	УЗ 1	ГУ 1	ГЗ 1	У С	У П	1П С	2П С	М. У	
Сечение: 1.1.1. Два уголка 140 x 140 x 9; стыковка 1 см															
Профиль: 140 x 140 x 9; ГОСТ 8509 - 86															
Сталь: С245; ГОСТ 27772-88															
Сортамент: Уголок равнополочный. Актуализированный															
3	1		0.00		12	17	12	46	0	0	63	17	46	63	3.00
3	2		0.00		12	17	12	46	0	0	63	17	46	63	3.00
7	1		0.00		12	17	12	46	0	0	63	17	46	63	3.00
7	2		0.00		12	17	12	46	0	0	63	17	46	63	3.00
11	1		0.00		12	17	12	46	0	0	63	17	46	63	3.00
11	2		0.00		12	17	12	46	0	0	63	17	46	63	3.00
15	1		0.00		11	16	11	46	0	0	63	16	46	63	3.00
15	2		0.00		11	16	11	46	0	0	63	16	46	63	3.00
18	1		0.00		19	0	0	23	0	0	0	19	23	0	2.79
18	2		0.00		19	0	0	23	0	0	0	19	23	0	2.79
21	1		0.00		19	0	0	23	0	0	0	19	23	0	2.79
21	2		0.00		19	0	0	23	0	0	0	19	23	0	2.79
Сечение: 2.1.2. Два уголка 125 x 125 x 8; стыковка 1 см															
Профиль: 125 x 125 x 8; ГОСТ 8509 - 86															
Сталь: С245; ГОСТ 27772-88															
Сортамент: Уголок равнополочный. Актуализированный															
5	1		0.00		11	0	0	26	18	0	0	11	26	0	3.00
5	2		0.00		11	0	0	26	18	0	0	11	26	0	3.00
9	1		0.00		11	0	0	26	18	0	0	11	26	0	3.00
9	2		0.00		11	0	0	26	18	0	0	11	26	0	3.00
13	1		0.00		9	32	19	100	71	0	52	32	100	52	5.80
13	2		0.00		9	32	19	100	71	0	52	32	100	52	5.80
19	1		0.00		8	30	18	100	71	0	52	30	100	52	5.80
19	2		0.00		8	30	18	100	71	0	52	30	100	52	5.80
Сечение: 3.1.3. Уголок параллельно полкам 75 x 75 x 6															

Элемент	НС	Группа	Шаг планок, м	Приращение	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длина элемента, м
					но р	УУ 1	УЗ 1	ГУ 1	ГЗ 1	У С	У П	1П С	2П С	М. У	
Профиль: 75 x 75 x 6; ГОСТ 8509 - 86															
Сталь: С245; ГОСТ 27772-88															
Сортамент: Уголок равнополочный. Актуализированный															
2	1		0.00		2	0	0	25	25	0	0	2	25	0	1.73
2	2		0.00		2	0	0	25	25	0	0	2	25	0	1.73
22	1		0.00		2	0	0	25	25	0	0	2	25	0	1.73
22	2		0.00		2	0	0	25	25	0	0	2	25	0	1.73
Сечение: 4.1.4. Два уголка 125 x 125 x 8; стыковка 1 см															
Профиль: 125 x 125 x 8; ГОСТ 8509 - 86															
Сталь: С245; ГОСТ 27772-88															
Сортамент: Уголок равнополочный. Актуализированный															
1	1		0.00		30	35	33	25	18	0	90	35	25	90	1.45
1	2		0.00		30	35	33	25	18	0	90	35	25	90	1.45
4	1		0.00		30	40	36	38	27	0	82	40	38	82	2.18
4	2		0.00		30	40	36	38	27	0	82	40	38	82	2.18
20	1		0.00		30	35	33	25	18	0	90	35	25	90	1.45
20	2		0.00		30	35	33	25	18	0	90	35	25	90	1.45
23	1		0.00		30	40	35	38	27	0	82	40	38	82	2.18
23	2		0.00		30	40	35	38	27	0	82	40	38	82	2.18
Сечение: 5.1.5. Два уголка 90 x 90 x 7; стыковка 1 см															
Профиль: 90 x 90 x 7; ГОСТ 8509 - 86															
Сталь: С245; ГОСТ 27772-88															
Сортамент: Уголок равнополочный. Актуализированный															
6	1		0.00		30	0	0	45	30	0	0	30	45	0	3.71
6	2		0.00		30	0	0	45	30	0	0	30	45	0	3.71
17	1		0.00		29	0	0	45	30	0	0	29	45	0	3.70
17	2		0.00		29	0	0	45	30	0	0	29	45	0	3.70
Сечение: 6.1.6. Два уголка 110 x 110 x 8; стыковка 1 см															
Профиль: 110 x 110 x 8; ГОСТ 8509 - 86															
Сталь: С245; ГОСТ 27772-88															
Сортамент: Уголок равнополочный. Актуализированный															
10	1		0.00		7	17	12	62	43	0	46	17	62	46	3.80
10	2		0.00		7	17	11	62	43	0	46	17	62	46	3.80

Элемент	НС	Группа	Шаг планок, м	Примечание	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длина элемента, м
					но р	УУ 1	УЗ 1	ГУ 1	ГЗ 1	У С	У П	1П С	2П С	М. У	
14	1		0.00		7	16	11	62	43	0	46	16	62	46	3.79
14	2		0.00		7	16	11	62	43	0	46	16	62	46	3.79
Сечение: 7.1.7. Два уголка 75 x 75 x 6; стыковка 1 см															
Профиль: 75 x 75 x 6; ГОСТ 8509 - 86															
Сталь: С245; ГОСТ 27772-88															
Сортамент: Уголок равнополочный. Актуализированный															
8	1		0.00		16	32	23	54	36	0	43	32	54	43	2.25
8	2		0.00		16	32	23	54	36	0	43	32	54	43	2.25
16	1		0.00		16	32	23	54	36	0	43	32	54	43	2.25
16	2		0.00		16	32	23	54	36	0	43	32	54	43	2.25
Сечение: 8.1.8. Крестовые уголки 75 x 75 x 6; стыковка 1 см (У1), 1 см (З1)															
Профиль: 75 x 75 x 6; ГОСТ 8509 - 86															
Сталь: С245; ГОСТ 27772-88															
Сортамент: Уголок равнополочный. Актуализированный															
12	1		0.00		1	0	0	22	22	0	0	1	22	0	2.25
12	2		0.00		1	0	0	22	22	0	0	1	22	0	2.25

Таблица Б.2 - Проверка подобранных сечений

Элемент	НС	Группа	Шаг планок, м	Примечание	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длина элемента, м
					но р	УУ 1	УЗ 1	ГУ 1	ГЗ 1	У С	У П	1П С	2П С	М. У	
Сечение: 1.1.1. Два уголка 140 x 140 x 9; стыковка 1 см															
Профиль: 140 x 140 x 9; ГОСТ 8509 - 86															
Сталь: С245; ГОСТ 27772-88															
Сортамент: Уголок равнополочный. Актуализированный															
3			Подобрано: 1.1.1. Два уголка 80 x 80 x 5.5; стыковка 1 см												
			Профиль: 80 x 80 x 5.5; ГОСТ 8509 - 86												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
3	1		0.00		34	88	34	96	0	0	56	88	96	56	3.00
3	2		0.00		34	88	34	96	0	0	56	88	96	56	3.00
7			Подобрано: 1.1.1. Два уголка 80 x 80 x 5.5; стыковка 1 см												
			Профиль: 80 x 80 x 5.5; ГОСТ 8509 - 86												

Элемент	НС	Группа	Шаг планок, м	Приемчание	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длина элемента, м
					но р	УУ 1	УЗ 1	ГУ 1	ГЗ 1	У С	У П	1П С	2П С	М. У	
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
7	1		0.00		34	88	34	96	0	0	56	88	96	56	3.00
7	2		0.00		34	88	34	96	0	0	56	88	96	56	3.00
11			Подобрано: 1.1.1. Два уголка 80 х 80 х 5.5; стыковка 1 см												
			Профиль: 80 х 80 х 5.5; ГОСТ 8509 - 86												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
11	1		0.00		33	86	33	95	0	0	56	86	95	56	3.00
11	2		0.00		33	86	33	95	0	0	56	86	95	56	3.00
15			Подобрано: 1.1.1. Два уголка 80 х 80 х 5.5; стыковка 1 см												
			Профиль: 80 х 80 х 5.5; ГОСТ 8509 - 86												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
15	1		0.00		32	83	32	93	0	0	54	83	93	54	3.00
15	2		0.00		32	83	32	93	0	0	54	83	93	54	3.00
18			Подобрано: 1.1.1. Два уголка 60 х 60 х 4; стыковка 1 см												
			Профиль: 60 х 60 х 4; ГОСТ 8509 - 86												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
18	1		0.00		97	0	0	54	0	0	0	97	54	0	2.79
18	2		0.00		97	0	0	54	0	0	0	97	54	0	2.79
21			Подобрано: 1.1.1. Два уголка 63 х 63 х 4; стыковка 1 см												
			Профиль: 63 х 63 х 4; ГОСТ 8509 - 86												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
21	1		0.00		97	0	0	51	0	0	0	97	51	0	2.79
21	2		0.00		97	0	0	51	0	0	0	97	51	0	2.79
			Сечение: 2.1.2. Два уголка 125 х 125 х 8; стыковка 1 см												
			Профиль: 125 х 125 х 8; ГОСТ 8509 - 86												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
			Сортамент: Уголок равнополочный. Актуализированный												
5			Подобрано: 2.1.2. Два уголка 40 х 40 х 3; стыковка 1 см												
			Профиль: 40 х 40 х 3; ГОСТ 8509 - 86												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
5	1		0.00		93	0	0	81	50	0	0	93	81	0	3.00
5	2		0.00		93	0	0	81	50	0	0	93	81	0	3.00
9			Подобрано: 2.1.2. Два уголка 40 х 40 х 3; стыковка 1 см												

Элемент	НС	Группа	Шаг планок, м	Приемчатие	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %									Длина элемента, м	
					но р	УУ 1	УЗ 1	ГУ 1	ГЗ 1	У С	У П	1П С	2П С		М. У
			Профиль: 40 x 40 x 3; ГОСТ 8509 - 86												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
9	1		0.00		93	0	0	81	50	0	0	93	81	0	3.00
9	2		0.00		93	0	0	81	50	0	0	93	81	0	3.00
13			Подобрано:2.1.2. Два уголка 125 x 125 x 8; стыковка 1 см												
			Профиль: 125 x 125 x 8; ГОСТ 8509 - 86												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
13	1		0.00		9	32	19	100	71	0	52	32	100	52	5.80
13	2		0.00		9	32	19	100	71	0	52	32	100	52	5.80
19			Подобрано:2.1.2. Два уголка 125 x 125 x 8; стыковка 1 см												
			Профиль: 125 x 125 x 8; ГОСТ 8509 - 86												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
19	1		0.00		8	30	18	100	71	0	52	30	100	52	5.80
19	2		0.00		8	30	18	100	71	0	52	30	100	52	5.80
Сечение: 3.1.3. Уголок параллельно полкам 75 x 75 x 6															
Профиль: 75 x 75 x 6; ГОСТ 8509 - 86															
Сталь: С245; ГОСТ 27772-88															
Сортамент: Уголок равнополочный. Актуализированный															
2			Подобрано:3.1.3. Уголок параллельно полкам 20 x 20 x 3												
			Профиль: 20 x 20 x 3 ; ГОСТ 8509 - 86												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
2	1		0.00		14	0	0	97	97	0	0	14	97	0	1.73
2	2		0.00		14	0	0	97	97	0	0	14	97	0	1.73
22			Подобрано:3.1.3. Уголок параллельно полкам 20 x 20 x 3												
			Профиль: 20 x 20 x 3 ; ГОСТ 8509 - 86												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
22	1		0.00		14	0	0	97	97	0	0	14	97	0	1.73
22	2		0.00		14	0	0	97	97	0	0	14	97	0	1.73
Сечение: 4.1.4. Два уголка 125 x 125 x 8; стыковка 1 см															
Профиль: 125 x 125 x 8; ГОСТ 8509 - 86															
Сталь: С245; ГОСТ 27772-88															
Сортамент: Уголок равнополочный. Актуализированный															
1			Подобрано:4.1.4. Два уголка 80 x 80 x 5.5; стыковка 1 см												

Элемент	НС	Группа	Шаг планок, м	Приращение	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длина элемента, м
					но р	УУ 1	УЗ 1	ГУ 1	ГЗ 1	У С	У П	1П С	2П С	М. У	
			Профиль: 80 x 80 x 5.5; ГОСТ 8509 - 86												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
1	1		0.00		69	93	81	47	32	0	75	93	47	75	1.45
1	2		0.00		69	93	81	47	32	0	75	93	47	75	1.45
4			Подобрано:4.1.4. Два уголка 90 x 90 x 6; стыковка 1 см												
			Профиль: 90 x 90 x 6; ГОСТ 8509 - 86												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
4	1		0.00		56	90	73	62	43	0	72	90	62	72	2.18
4	2		0.00		56	90	73	62	43	0	72	90	62	72	2.18
20			Подобрано:4.1.4. Два уголка 80 x 80 x 5.5; стыковка 1 см												
			Профиль: 80 x 80 x 5.5; ГОСТ 8509 - 86												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
20	1		0.00		68	92	81	47	32	0	75	92	47	75	1.45
20	2		0.00		68	92	81	47	32	0	75	92	47	75	1.45
23			Подобрано:4.1.4. Два уголка 90 x 90 x 6; стыковка 1 см												
			Профиль: 90 x 90 x 6; ГОСТ 8509 - 86												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
23	1		0.00		56	90	72	62	43	0	72	90	62	72	2.18
23	2		0.00		55	89	72	62	43	0	72	89	62	72	2.18
Сечение: 5.1.5. Два уголка 90 x 90 x 7; стыковка 1 см															
Профиль: 90 x 90 x 7; ГОСТ 8509 - 86															
Сталь: С245; ГОСТ 27772-88															
Сортамент: Уголок равнополочный. Актуализированный															
6			Подобрано:5.1.5. Два уголка 50 x 50 x 4; стыковка 1 см												
			Профиль: 50 x 50 x 4; ГОСТ 8509 - 86												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
6	1		0.00		94	0	0	80	51	0	0	94	80	0	3.71
6	2		0.00		93	0	0	80	51	0	0	93	80	0	3.71
17			Подобрано:5.1.5. Два уголка 50 x 50 x 4; стыковка 1 см												
			Профиль: 50 x 50 x 4; ГОСТ 8509 - 86												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
17	1		0.00		92	0	0	80	51	0	0	92	80	0	3.70
17	2		0.00		92	0	0	80	51	0	0	92	80	0	3.70

Элемент	НС	Группа	Шаг планок, м	Приемчаение	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длина элемента, м
					но р	УУ 1	УЗ 1	ГУ 1	ГЗ 1	У С	У П	1П С	2П С	М. У	
Сечение: 6.1.6. Два уголка 110 x 110 x 8; стыковка 1 см															
Профиль: 110 x 110 x 8; ГОСТ 8509 - 86															
Сталь: С245; ГОСТ 27772-88															
Сортамент: Уголок равнополочный. Актуализированный															
10			Подобрано:6.1.6. Два уголка 75 x 75 x 5; стыковка 1 см												
			Профиль: 75 x 75 x 5; ГОСТ 8509 - 86												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
10	1		0.00		17	70	39	98	66	0	51	70	98	51	3.80
10	2		0.00		17	69	39	97	66	0	51	69	97	51	3.80
14															
Подобрано:6.1.6. Два уголка 75 x 75 x 5; стыковка 1 см															
Профиль: 75 x 75 x 5; ГОСТ 8509 - 86															
Сталь: С245; ГОСТ 27772-88															
14	1		0.00		16	66	37	96	65	0	50	66	96	50	3.79
14	2		0.00		16	67	37	96	65	0	50	67	96	50	3.79
Сечение: 7.1.7. Два уголка 75 x 75 x 6; стыковка 1 см															
Профиль: 75 x 75 x 6; ГОСТ 8509 - 86															
Сталь: С245; ГОСТ 27772-88															
Сортамент: Уголок равнополочный. Актуализированный															
8			Подобрано:7.1.7. Два уголка 56 x 56 x 4; стыковка 1 см												
			Профиль: 56 x 56 x 4; ГОСТ 8509 - 86												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
8	1		0.00		33	94	56	85	55	0	58	94	85	58	2.25
8	2		0.00		33	94	56	85	55	0	58	94	85	58	2.25
16															
Подобрано:7.1.7. Два уголка 56 x 56 x 4; стыковка 1 см															
Профиль: 56 x 56 x 4; ГОСТ 8509 - 86															
Сталь: С245; ГОСТ 27772-88															
16	1		0.00		33	95	56	85	55	0	58	95	85	58	2.25
16	2		0.00		33	94	56	85	55	0	58	94	85	58	2.25
Сечение: 8.1.8. Крестовые уголки 75 x 75 x 6; стыковка 1 см (У1), 1 см (З1)															
Профиль: 75 x 75 x 6; ГОСТ 8509 - 86															
Сталь: С245; ГОСТ 27772-88															
Сортамент: Уголок равнополочный. Актуализированный															
12			Подобрано:8.1.8. Крестовые уголки 20 x 20 x 3 ; стыковка 1 см (У1), 1												

Элемент	НС	Группа	Шаг планок, м	Примечание	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длина элемента, м
					но р	УУ 1	УЗ 1	ГУ 1	ГЗ 1	У С	У П	1П С	2П С	М. У	
			см (Z1)												
			Профиль: 20 x 20 x 3 ; ГОСТ 8509 - 86												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
12	1		0.00		12	0	0	60	60	0	0	12	60	0	2.25
12	2		0.00		11	0	0	60	60	0	0	11	60	0	2.25

Таблица Б.3 - Усилия, возникающие в стержнях

№ элементов	Внутренние усилия		
	N, т	Q, т/м	M, тм
1-3	-29,131	-0,218	0,175
1-5	38,041	0,122	-0,175
2-3	0,387	-0,008	0,012
2-4	-32,472	-0,017	0,012
3-4	-29,083	0,122	-0,177
4-5	17,527	0,031	-0,011
4-6	-13,398	-0,004	0,111
5-6	-7,024	-0,014	0,014
5-7	14,735	0,035	0,019
5-8	-5,724	0,045	-0,014
6-8	-13,953	0,011	-0,054
7-8	0,0	0,0	0,0
7-9	14,735	0,035	0,019
8-9	-5,724	0,042	-0,014
8-10	-13,953	0,11	-0,054
9-10	-7,024	-0,014	0,014
9-11	17,527	0,031	-0,011
9-14	-38,041	0,122	-0,175
10-11	-13,398	-0,004	0,111
11-13	-32,472	-0,017	0,012
11-12	-29,083	0,122	-0,177
12-13	0,387	-0,008	0,012
12-14	-29,131	-0,218	0,175

Приложение В

Таблица В.1 - Контроль качества и приемки работ при опалубочных работах

Этапы выполнения работ	Операции, подлежащие контролю	Вид контроля	Документация
Подготовительные работы	Проверить: - документ о качестве опалубки; - проект производства работ на монтаж опалубки (наличие); - несущее основание и его отметки; - крепежные элементы, их соединение, состояние и наличие.	Визуально Визуально Визуально, измерения Визуально	Паспорт здания, общий журнал производства работ, журнал бетонных работ
Сборка опалубки	Контролировать: - последовательный монтаж опалубочных щитов; - сопряжение опалубочных щитов с бетоном и между собой; - геометрические размеры; - крепления опалубочных щитов.	Тех.осмотр Измерения Измерения Тех.осмотр	Общий журнал производства работ, журнал бетонных работ, журнал опалубочных работ
Приемка опалубки	Проверить: - геометрические размеры должны соответствовать проектным; - установленная опалубка не должна превышать отклонений от разбивочных осей - крепления, точность установки опалубки	Измерения Измерения Тех.осмотр	Общий журнал работ (журнал бетонных работ)
Осуществление операционного контроля: мастер (прораб), главный инженер ПТО. Осуществление приемочного контроля: представители технадзора заказчика, авторский надзор, начальник участка.			

Таблица В.2 - Контроль качества и приемки работ при арматурных работах

Этапы выполнения работ	Операции, подлежащие контролю	Вид контроля	Документация
Подготовительные работы	Проверить: - документ качества; - арматурные изделия, их качество, наличие; - несущее основание и его отметки;	Визуально Визуально, измерения Визуально, измерения	Паспорт, общий производства журнал работ, журнал арматурных работ, журнал бетонных работ
Установка арматурных изделий	Контролировать: - сборка арматурных сеток, их сварка, качество сварки, швов; - надежное крепление арматурных сеток и правильная установка в проектное положение; - защитный слой бетона.	Тех.осмотр Тех.осмотр Тех.осмотр	Общий журнал производства работ, журнал арматурных работ
Приемка выполненных работ	Проверить: - точность установки арматурных сеток в проектное положение; - защитный слой бетона; - соединение стыков арматурных сеток; - сварка швов, их качество	Визуально, измерения Измерения Тех.осмотр Тех.осмотр	Общий журнал производства работ
Осуществление операционного контроля: мастер (прораб), главный инженер ПТО. Осуществление приемочного контроля: представители технадзора заказчика, авторский надзор, начальник участка.			

Таблица В.3 - Контроль качества и приемки работ при бетонных работах

Этапы выполнения работ	Операции, подлежащие контролю	Вид контроля	Документация
Подготовительные работы	Проверить: - акты скрытых работ; - точность установки опалубки; - готовность механизмов и приспособлений для бетонирования; - арматурные изделия, их соответствия проектным значениям, качество; - нанесение проектной отметки на поверхность.	Визуально Тех.осмотр Визуально Тех.осмотр Измерения	Общий журнал работ, акт приемки ранее выполненных работ, паспорта (сертификаты)

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4
Укладка бетонной смеси, твердение бетона, распалубка	<p>Контролировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - бетонная смесь, ее качество; - опалубка, ее состояние; - высота, с которой бетонную смесь подают на место бетонирования; - температуру твердения бетона; - параметр прочности бетонной конструкции, по факту. 	<p>Лабораторный Тех.осмотр Измерения</p> <p>Измерения Измерения</p>	<p>Общий журнал работ, журнал бетонных работ</p>
Приемка выполненных работ	<p>Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - прочность бетона, по факту; - бетонная поверхность, ее качество, соответствие проектным размерам. 	<p>Лабораторный Визуально, измерения</p>	<p>Общий журнал работ, геодезическая исполнительная схема</p>
<p>Осуществление операционного контроля: мастер (прораб), главный инженер ПТО. Осуществление приемочного контроля: представители технадзора заказчика, авторский надзор, начальник участка.</p>			

Приложение Г

Таблица Г.1 - Ведомость объемов строительно-монтажных работ

№	Вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
I Надземная часть				
1	Установка металлических колонн в стакан фундамента	т ТЕР 09-03-002-5	83,78	Колонны сплошные: I40K1, C245, h=20,1 м - 13 шт, $m_1 = 2,75$ т, $m=2,75 \cdot 13=35,75$ т I40K1, C245, h=11,0 м - 8 шт, $m_1 = 1,643$ т, $m=1,643 \cdot 8=13,144$ т I40K1, C245, h=15,2 м - 4 шт, $m_1 = 2,044$ т, $m=2,044 \cdot 4=8,176$ т Колонны решетчатые: C245, h=20,1 м, 8 шт, $m_1 = 3,339$ т, $m=3,339 \cdot 8=26,71$ т $\Sigma m=35,75+13,144+8,176+26,71=83,78$ т
2	Установка металлических стоек фахверка	т ТЕР 09-04-006-1	19,02	Колонны фахверки: I40K1, C255, h=20,1 м - 6 шт, $m_1 = 3,17$ т, $\Sigma m=3,17 \cdot 6=19,02$ т
3	Установка металлических стоек	т ТЕР 09-03-012-12	4,76	I20K1, C255, l=22,6 м, $m_1 = 0,07$ т, $m=0,07 \cdot 22,6=1,582$ т [20, C245, l=67,8 м, $m_1 = 0,07$ т, $m=0,0468 \cdot 67,8=3,173$ т $\Sigma m=1,582+3,173=4,76$ т
4	Устройство металлических связей	т ТЕР 09-03-014-1	8,2	C-1 -L75×6, C245 - 12 шт, $m=0,155 \cdot 12=1,86$ т C-2 -L50×5, C245 - 12 шт, $m=0,14 \cdot 12=1,68$ т C-3 -L110×8, C245 - 12 шт, $m=0,208 \cdot 12=2,5$ т C-4 -L90×7, C245 - 12 шт, $m=0,18 \cdot 12=2,16$ т $\Sigma m=1,86+1,68+2,5+2,16=8,2$ т
5	Устройство металлического каркаса под сэндвич - панели: а) установка консолей б) установка ригелей	т ТЕР 09-03-002-12	4,14 36,45	K1, L160×100×10, C255, 207 шт, $m_1 = 0,02$ т, $m=0,02 \cdot 207=4,14$ т PP, L160×4, C245, l=559 м, $m_1 = 0,0198$ т, $m=0,02717 \cdot 559=15,188$ т PC, L160×4, C245, l=223,6 м, $m_1 = 0,0198$ т, $m=0,02717 \cdot 223,6=6,075$ т PЦ, L160×4, C245, l=111,8 м, $m_1 = 0,0198$ т, $m=0,02717 \cdot 111,8=3,038$ т PP1, L160×4, C245, l=111,8 м, $m_1 = 0,0198$ т, $m=0,02717 \cdot 111,8=3,038$ т PP2, L160×4, C245, l=111,8 м, $m_1 = 0,0198$ т, $m=0,02717 \cdot 111,8=3,038$ т PC1, L160×4, C245, l=111,8 м, $m_1 = 0,0198$ т, $m=0,02717 \cdot 111,8=3,038$ т PC2, L160×4, C245, l=111,8 м, $m_1 = 0,0198$ т, $m=0,02717 \cdot 111,8=3,038$ т $\Sigma m=15,188+6,075+3,038 \cdot 5=36,45$ т

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
6	Устройство металлических балок перекрытия	Т ТЕР 09-03-002-12	59,42	<p>Б1 - С245, I20Б1, l=196,8 м, m₁ = 0,025 т, m=0,025 · 196,8 = 4,92 т</p> <p>Б2 - С245, I18Б1, l=366,4 м, m₁ = 0,022 т, m=0,022 · 366,4 = 8,06 т</p> <p>Б3 - С245, I16Б1, l=196,4 м, m₁ = 0,018 т, m=0,018 · 196,4 = 3,53 т</p> <p>Б4 - С245, [20, l=195 м, m₁ = 0,016 т, m=0,016 · 195 = 3,12 т</p> <p>Б5 - С245, I50Ш1, l=76 м, m₁ = 0,033 т, m=0,033 · 76 = 2,5 т</p> <p>Б6 - С245, [30, l=153,7 м, m₁ = 0,02 т, m=0,02 · 153,7 = 3,07 т</p> <p>Б7 - С245, I60Ш, l=52,2 м, m₁ = 0,062т, m=0,062·52,2 = 3,24 т</p> <p>Б8 - С245, I40Ш, l=244,3 м, m₁ = 0,058 т, m=0,058 · 244,3 = 14,17 т</p> <p>Б9 - С245, I35Ш1, l=33 м, m₁ = 0,0572 т, m=0,0572 · 33 = 1,89 т</p> <p>Б10 - С245, I30Ш1, l=266 м, m₁ = 0,0561 т, m=0,0561 · 266 = 14,92 т</p> <p>∑m=4,92+8,06+3,53+6,075+3,038·5 =36,45 т</p>
7	Устройство металлических подкрановых балок	Т ТЕР 09-03-012-1	9,23	<p>БП1 - С245, I60Б1, l=14,6 м, m₁ = 0,1922 т, m=0,1922 · 14,6 =2,806 т</p> <p>БП2 - С245, I60Б1, l=17,4 м, m₁ = 0,1922 т, m=0,1922 · 17,4 = 3,344 т</p> <p>БП3 - С245, I60Б1, l=16 м, m₁ = 0,1922 т, m=0,1922 · 16 = 3,075 т</p> <p>∑m=2,806+3,344+3,075=9,23 т</p>
8	Монтаж металлических ферм	Т ТЕР 09-03-012-1	9,56	<p>ФСН18-65, С245,4 шт, m₁ = 2,39 т ∑m=2,39 · 4 =9,56 т</p>
9	Устройство металлических балок подвесных кранов	100 м рельса ТЕР 09-03-006-1	0,516	<p>Б11 - С255, [24М, l=51,6 м, m₁ = 0,011 т</p> <p>∑m=0,011 · 51,6 =0,568 т</p>
10	Монтаж металлической лестницы	Т ТЕР 09-03-029-1	20,09	<p>ЛМ1 - 2 шт, m₁ = 0,943 т, m= 0,943 · 2=1,886 т</p> <p>ЛМ2 - 9 шт, m₁ = 0,943 т, m=0,943 · 9 =8,487 т</p> <p>ЛМ3 - 1 шт, m₁ = 0,943 т</p> <p>ЛП1 - 14 шт, m₁ = 0,5 т, m=0,5 · 14 =7 т</p> <p>L50×5, С235, l=118,2 м, m₁ = 0,015 т, m=0,015 · 118,2 =1,773 т</p> <p>∑m=1,886+10,373+0,943+6+1,773 =20,975т</p>
11	Установка ограждений внутри здания	Т ТЕР 09-03-040-1	7,48	<p>L50×5, С235, l=528 м, m₁ = 0,014 т</p> <p>∑m=0,01417 · 528 =7,48 т</p>
12	Устройство внутренних стен из кирпича	м ³ ТЕР 08-02-001-8	221,43	<p>$V_{в.с.}^{кир} = l_{ст} \cdot h_{ст} - F_{дв} \delta_{ст} = ((24,09 \cdot 2 + 5,553) \cdot 11 - 2,091 \cdot 4) \cdot 0,38 = 221,43 \text{ м}^3$</p>

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
13	Устройство кирпичных перегородок	м ² ТЕР 08-02-002-5	68,93	$F_{\text{пер}}^{\text{кир}} = l_{\text{пер}} \cdot h_{\text{пер}} - F_{\text{дв}} \delta_{\text{ст}} =$ (3,34 · 2 + 3,59 + 3,1 + 1,232 + 1,6 + 3,19 · 2,5 + 6 · 4,9 - 1,68 - 2,091 · 2 - 3,089) = 68,93 м ²
14	Устройство монолитных перекрытий:			
	а) устройство опалубки	10 м ² ТЕР 06-01-087-2	27,88	$F_{\text{верт}}^{\text{оп}} = P_{\text{оп}} \cdot h_{\text{оп}} =$ 8,76 · 2 + 5,96 · 2 + 15,52 · 2 + 5,92 · 2 + 6,24 · 2 + 7,24 · 2 + 7,06 · 2 + 7,24 · 2 · 0,3 = 38,39 м ²
	б) армирование	т ТЕР 06-01-092-10	4,334	$F_{\text{гор}}^{\text{оп}} = \sum P_{\text{пер}} = 8,76 \cdot 5,96 + 15,52 \cdot 5,92 + 6,24 \cdot 7,2 + 7,06 \cdot 7,24 = 240,41 \text{ м}^2$
	в) бетонирование	100 м ³ ТЕР 06-01-091-4	0,482	$M_{\text{арм}} = 90 \cdot V_{\text{бет}} = 90 \cdot 48,15 = 4333,36 \text{ кг}$
	г) демонтаж опалубки	10 м ² ТЕР 06-01-087-2	27,88	$V_{\text{бет}} = F_{\text{гор}} \cdot h_{\text{пер}} = (8,76 \cdot 5,96 \cdot 0,2 + 15,52 \cdot 5,92 \cdot 0,2 + 6,24 \cdot 7,24 \cdot 0,2 + 7,06 \cdot 7,24 \cdot 0,2) = 48,15 \text{ м}^3$
15	Установка брусковых перемычек	1 проём ТЕР 07-01-021-5	12	ЗПБ 34-4 - 8 пр, ЗПБ 16-37 - 3 пр, 2ПБ 16 - 2п - 1 пр
16	Укладка металлического профилированного настила по перекрытиям	т ТЕР 09-04-001-3	11,64	H75-750-0,7, F=6×3, 94 шт, m ₁ = 0,1238 т ∑m=0,1238·94=11,64 т
17	Устройство гипсокартонных перегородок	100 м ² ТЕР 08-04-001-3	2,54	$F_{\text{пер}}^{\text{гип}} = l_{\text{пер}} \cdot h_{\text{пер}} - F_{\text{дв}} =$ 6,254 + 7,298 · 5,74 + 7,672 · 2 + 7,141 · 5,37 + 5,766 + 5,01 · 6 - 3,081 - 3,12 · 2) = 253,88 м ²
18	Устройство утепления воздухозаборной камеры минераловатными плитами	м ³ ТЕР 06-01-087-2	3,65	$V_{\text{кам}}^{\text{ут}} = l_{\text{кам}} \cdot h_{\text{кам}} \cdot \delta_{\text{ст}} =$ (1,2 + 4,1 · 5,74) · 0,12 = 3,65 м ³
19	Устройство металлических прогонов покрытия	т ТЕР 09-03-002-12	17,2	П1 - С255, I35Б1, l=504 м, m ₁ = 0,03412 т ∑m=0,03412 · 504=17,2 т
20	Устройство цоколя из кирпича	м ³ ТЕР 08-02-010-2	75,98	$V_{\text{цок}}^{\text{кир}} = P_{\text{зд}} \cdot h_{\text{цок}} - F_{\text{ок}} - F_{\text{дв}} \delta_{\text{ст}} =$ 14,5 + 16,5 · 4,2 + 101 · 1,2 - 5,551 · 3 - 1,2 · 2 - 10,8 · 3) · 0,38 = 75,98 м ³
21	Изоляция цоколя из минераловатных плит	100 м ² ТЕР 10-02-008-1	2	$F_{\text{цок}}^{\text{ут}} = P_{\text{зд}} \cdot h_{\text{цок}} - F_{\text{ок}} - F_{\text{дв}} =$ 14,5 + 16,5 · 4,2 + 101 · 1,2 - 5,551 · 3 - 1,2 · 2 - 10,8 · 3) = 200 м ²

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
22	Устройство наружных стен из сэндвич-панелей	100 м ² ТЕР 09-04-006-4	21,082	$F_{пан} = F_{фас} - F_{дв} - F_{ок} = (19,4 \cdot 19 + 11 \cdot 3 + 7 \cdot 12,2 + 16,96 \cdot 8 + 24,36 \cdot 3 + 24,36 \cdot 19,42 + 43,11 \cdot 11 + 26,46 \cdot 4,2 + 7,2 \cdot 19 + 19,42 \cdot 24,36 + 24,36 \cdot 3) - 26 \cdot 3 \cdot 3,6 - 12 \cdot 3 \cdot 1,22 - 2,07 \cdot 1,2 - 0,87 \cdot 1 \cdot 2 = 2108,18 \text{ м}^2$
23	Установка металлических пожарных лестниц	т ТЕР 09-03-029-1	0,765	L75×6, 25AI, 18AI, C245, l=34,29 м, m ₁ = 0,02231 т Σm=0,02231 · 34,29 = 0,765 т
II Кровля				
24	Укладка металлического профилированного настила кровли	100 м ² ТЕР 12-01-007-3	10,284	$F_{нас} = P_{кр} = 24 \cdot 42 + 3,7 \cdot 5,5 = 1028,35 \text{ м}^2$
25	Укладка 1 слоя пароизоляции	100 м ² ТЕР 12-01-015-4	10,284	$F_{сл} = P_{кр} \cdot n_{сл} = 24 \cdot 42 + 3,7 \cdot 5,5 \times 1 = 1028,35 \text{ м}^2$
26	Укладка в 2 слоя теплоизоляции из минеральной ваты	100 м ² ТЕР 12-01-013-3	20,568	$F_{сл} = P_{кр} \cdot n_{сл} = 24 \cdot 42 + 3,7 \cdot 5,5 \cdot 2 = 2056,8 \text{ м}^2$
27	Покрытие кровли горячей битумной мастикой	100 м ² ТЕР 12-01-016-2	10,284	$F_{сл} = P_{кр} \cdot n_{сл} = 24 \cdot 42 + 3,7 \cdot 5,5 \cdot 1 = 1028,35 \text{ м}^2$
28	Укладка в 2 слоя гидроизоляции	100 м ² ТЕР 12-01-004-1	20,568	$F_{сл} = P_{кр} \cdot n_{сл} = 24 \cdot 42 + 3,7 \cdot 5,5 \cdot 2 = 2056,8 \text{ м}^2$

Таблица Г.2 - Потребность в строительных материалах конструкциях

№	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Вид	Ед. изм.	Кол-во	Вид	Ед. изм.	Масса единицы	Потребность на весь объем работ
I Надземная часть							
1	Установка металлических колонн в стакан фундамента	т	83,78	Колонны сплошные: I40K1, C245, h=20,1 м, 13 шт I40K1, C245, h=11,0 м, 8 шт I40K1, C245, h=15,2 м, 4 шт Колонны решетчатые: C245, h=20,1 м, 8 шт	шт т	$\frac{1}{2,75}$ 1 $\frac{1,643}{1}$ 2,044 $\frac{1}{3,339}$	$\frac{13}{35,75}$ 8 $\frac{13,144}{4}$ 8,176 8 26,71
2	Установка металлических стоек фахверка	т	19,02	Колонны фахверки: I40K1, C255, h=20,1, 6 шт	шт т	$\frac{1}{3,17}$	$\frac{6}{19,02}$
3	Установка металлических стоек	т	4,76	I20K1, C255, l=22,6 м [20, C245, l=67,8 м	м т	$\frac{1}{0,07}$ 1 0,07	$\frac{22,6}{1,582}$ 67,8 3,173

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
7	Устройство металлических подкрановых балок	т	9,23	БП1 - С245, I60Б1, l=14,6 м БП2 - С245, I60Б1, l=17,4 м БП3 - С245, I60Б1, l=16 м	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,1922}$ $\frac{1}{0,1922}$ $\frac{1}{0,1922}$	$\frac{14,6}{2,806}$ $\frac{17,4}{3,344}$ $\frac{16}{3,075}$
8	Монтаж металлических ферм	т	9,56	ФСН18-65, С245, 4 шт	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,39}$	$\frac{4}{9,56}$
9	Устройство металлических балок подвесных кранов	м	51,6	Б11 - С255, [24М, l=51,6м	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{51,6}{0,568}$
10	Монтаж металлических маршей, площадок и ограждения лестницы	т	20,09	ЛМ, 12 шт ЛП, 14 шт L50×5, С235, l=118,2 м	$\frac{шт}{т}$ $\frac{шт}{т}$ $\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,943}$ $\frac{1}{0,5}$ $\frac{1}{0,015}$	$\frac{12}{11,316}$ $\frac{14}{7}$ $\frac{118,2}{1,773}$
11	Установка ограждений внутри здания	т	7,48	L50×5, С235, l=528 м	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,01417}$	$\frac{528}{7,48}$
12	Устройство внутренних кирпичных стен	м ³	221,43	Кирпич $\gamma=1600\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{221,43}{354,288}$
13	Устройство кирпичных перегородок	м ³	14,64	Кирпич $\gamma=1600\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{14,64}{23,424}$
14	Устройство монолитных перекрытий: а) монтаж опалубки б) армирование в) бетонирование г) демонтаж опалубки	м ³ т м ³ 10м ²	13,94 4,334 48,2 27,88	Деревянная доска $\gamma=600\text{кг/м}^3$ Арматура Бетон $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$ т $\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,6}$ - $\frac{1}{2,4}$	$\frac{13,94}{8,36}$ 4,334 $\frac{48,2}{115,68}$
15	Установка брусковых перемычек	1 проем	12	ЗПБ 34-4 - 8 пр ЗПБ 16-37 - 3 пр 2ПБ 16 - 2п - 1 пр	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,222}$ $\frac{1}{0,102}$ $\frac{1}{0,065}$	$\frac{8}{1,78}$ $\frac{3}{0,31}$ $\frac{1}{0,065}$
16	Укладка металлического профилированного настила по перекрытиям	т	11,64	Н75-750-0,7, F=6×3, 94 шт	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,1238}$	$\frac{94}{11,64}$
17	Устройство гипсокартонных перегородок	м ²	253,88	Лист гипсокартона	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{254}{2,54}$

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
18	Устройство утепления воздухозаборной камеры минераловатными плитами	м ²	30,43	Минеральная вата $\gamma = 17,4 \text{ кг/м}^2$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0174}$	$\frac{30,43}{0,529}$
19	Устройство металлических прогонов покрытия	т	17,2	П1 - С245, I35Б1. l=504 м	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03412}$	$\frac{504}{17,2}$
20	Устройство цоколя из кирпича	м ³	75,98	Кирпич $\gamma=1600\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{75,98}{121,57}$
21	Изоляция цоколя из минераловатных плит	м ²	200	Минеральная вата $\gamma = 17,4 \text{ кг/м}^2$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0174}$	$\frac{200}{3,48}$
22	Устройство наружных стен из сэндвич-панелей	100 м ²	21,082	ПТСМ 7100.1000.150-ОЦ,0,5П, 75 шт ПТСМ 7100.500.150-ОЦ,0,5П, 1 шт ПТСМ 7100.460.150-ОЦ,0,5П, 1 шт ПТСМ 4100.360.150-ОЦ,0,5П, 1 шт ПТСМ 6230.1000.150-ОЦ,0,5П 2 шт ПТСМ 5330.1000.150-ОЦ,0,5П 1 шт ПТСМ 3900.1000.150-ОЦ,0,5П 55 шт ПТСМ 3900.960.150-ОЦ,0,5П 1 шт ПТСМ 3900.540.150-ОЦ,0,5П1 шт ПТСМ 3900.500.150-ОЦ,0,5П 1 шт ПТСМ 3900.360.150-ОЦ,0,5П 1 шт ПТСМ 8100.1000.150-ОЦ,0,5П 23 шт ПТСМ 8100.460.150-ОЦ,0,5П 2 шт ПТСМ 8800.1000.150-ОЦ,0,5 П, 30 шт ПТСМ 2580.1000.150-ОЦ,0,5 П 27 шт ПТСМ 6500.1000.150-ОЦ,0,5П 35 шт ПТСМ 6500.360.150-ОЦ,0,5П 1 шт ПТСМ 4000.1000.150-ОЦ,0,5П 36 шт ПТСМ 2100.1000.150-ОЦ,0,5П 24 шт ПТСМ 4100.1000.150-ОЦ,0,5П 13 шт ПТСМ 4100.960.150-ОЦ,0,5П 1 шт ПТСМ 2300.1000.150-ОЦ,0,5П 18 шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,1336}$ $\frac{1}{0,057}$ $\frac{1}{0,0616}$ $\frac{1}{0,0279}$ $\frac{1}{0,1175}$ $\frac{1}{0,1006}$ $\frac{1}{0,0736}$ $\frac{1}{0,0707}$ $\frac{1}{0,0398}$ $\frac{1}{0,0368}$ $\frac{1}{0,0265}$ $\frac{1}{0,1528}$ $\frac{1}{0,0703}$ $\frac{1}{0,166}$ $\frac{1}{0,0487}$ $\frac{1}{0,1226}$ $\frac{1}{0,0417}$ $\frac{1}{0,0755}$ $\frac{1}{0,0396}$ $\frac{1}{0,0774}$ $\frac{1}{0,0743}$	$\frac{75}{10,02}$ $\frac{1}{0,057}$ $\frac{1}{0,0616}$ $\frac{2}{0,0279}$ $\frac{1}{0,235}$ $\frac{55}{0,1006}$ $\frac{1}{4,048}$ $\frac{1}{0,0707}$ $\frac{1}{0,0398}$ $\frac{1}{0,0368}$ $\frac{23}{0,0265}$ $\frac{2}{3,514}$ $\frac{30}{0,141}$ $\frac{27}{4,98}$ $\frac{35}{1,315}$ $\frac{1}{4,291}$ $\frac{36}{0,0417}$ $\frac{24}{2,718}$ $\frac{13}{0,95}$ $\frac{1}{1,006}$ $\frac{1}{0,0743}$

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
						1	18
				ПТСМ 9200.1000.150-ОЦ,0,5П 5 шт		$\frac{0,0434}{1}$	$\frac{0,781}{5}$
				ПТСМ 9200.360.150-ОЦ,0,5П 1 шт		$\frac{0,1736}{1}$	$\frac{0,868}{1}$
				ПТСМ 4300.1000.150-ОЦ,0,5П 3 шт		$\frac{0,059}{1}$	$\frac{0,059}{3}$
				ПТСМ 6700.1000.150-ОЦ,0,5П 5 шт		$\frac{0,0811}{1}$	$\frac{0,243}{5}$
				ПТСМ 3700.360.150-ОЦ,0,5П 1 шт		$\frac{0,1264}{1}$	$\frac{0,632}{1}$
				ПТСМ 3100.1000.150-ОЦ,0,5П 2 шт		$\frac{0,0238}{1}$	$\frac{0,0238}{2}$
				ПТСМ 1965.1000.150-ОЦ,0,5П 1 шт		$\frac{0,0585}{1}$	$\frac{0,117}{1}$
				ПТСМ 1700.1000.150-ОЦ,0,5П 6 шт		$\frac{0,0371}{1}$	$\frac{0,0371}{6}$
				ПТСМ 8000.1000.150-ОЦ,0,5 П 15 шт		$\frac{0,0321}{1}$	$\frac{0,193}{15}$
				ПТСМ 8000.360.150-ОЦ,0,5П 1 шт		$\frac{0,1509}{1}$	$\frac{2,264}{1}$
				ПТСМ 2780.1000.150-ОЦ,0,5П 9 шт		$\frac{0,0544}{1}$	$\frac{0,0544}{9}$
				ПТСМ 1000.1000.150-ОЦ,0,5П 6 шт		$\frac{0,0525}{1}$	$\frac{0,473}{6}$
				ПТСМ 5200.1000.150-ОЦ,0,5П 18 шт		$\frac{0,01886}{1}$	$\frac{0,113}{18}$
				ПТСМ 5200.360.150-ОЦ,0,5П1 шт		$\frac{0,0981}{1}$	$\frac{1,766}{1}$
				ПТСМ 2400.1000.150-ОЦ,0,5П6 шт		$\frac{0,0354}{1}$	$\frac{0,0354}{6}$
				ПТСМ 3500.1000.150-ОЦ,0,5П 9 шт		$\frac{0,0453}{1}$	$\frac{0,272}{9}$
						$\frac{0,0661}{1}$	$\frac{0,595}{1}$
23	Установка металлических пожарных лестниц	т	0,765	L75×6, 25Al, 18Al, C245, l=34,29м	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,02231}$	$\frac{34,29}{0,765}$
II Кровля							
24	Укладка металлического профилированного настила кровли	м ²	1028,4	Профилированный лист $\gamma = 10,5 \text{ кг/м}^2$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0105}$	$\frac{1026,2}{10,775}$
25	Укладка 1 слоя пароизоляции	м ²	1028,4	Пленка Унифлекс ЭПП $\gamma = 3,85 \text{ кг/м}^2$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00385}$	$\frac{1008}{3,881}$
26	Укладка в 2 слоя теплоизоляции из минеральной ваты	м ²	2056,8	Минеральная вата $\gamma = 17,4 \text{ кг/м}^2$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0174}$	$\frac{2016}{35,08}$
27	Покрытие кровли горячей битумной мастикой	м ²	1028,4	Битумная мастика $\gamma = 1500 \text{ кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{2,057}{3,085}$
28	Укладка в 2 слоя гидроизоляции	м ²	2056,8	Рулон Техноэласт ЭКП $\gamma = 5,2 \text{ кг/м}^2$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0052}$	$\frac{1008}{5,24}$
				Рулон Техноэласт ЭПП $\gamma = 4,6 \text{ кг/м}^2$		$\frac{1}{0,0046}$	$\frac{1008}{4,64}$

Таблица Г.3 - Ведомость грузозахватных приспособлений

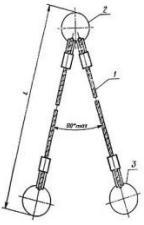
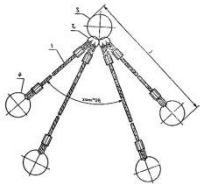
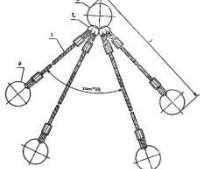
№	Элемент	Масса элемента, т	Грузозахватное устройство	Эскиз	Характеристики		Высота строповки
					Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	Максимальный по тяжести элемент - колонна	3,34	2СК-10,0		10	0,01	2
2	Максимально удаленный элемент в горизонтальной плоскости – панель - сендвич	0,174	4СК1-3,2		3,2	0,01	2
3	Максимально удаленный элемент по высоте – прогон	0,044	4СК1-3,2		3,2	0,01	2

Таблица Г.4 - Машины, механизмы и оборудования для производства работ

№	Вид машины	Марка	Паспортные характеристики	Назначение	Кол-во, шт
1	Кран башенный	КБ 503.1	Наибольший вылет-40м; Грузоподъемность – 10 т; Высота подъема: наибольшая -70 м	Монтажные работы	1
2	Аппарат сварочный	СТЕ-24	Номинальный ток 16кА; Мощность 54кВт; Диаметр арматуры 6-40мм;	Сварка стыков закладных деталей	1
3	Балковоз	УПР 1012	Макс. длина перевозимых элементов 12м Грузоподъемность 12т	Перемещение сборных конструкций	1
4	Электропогрузчик кирпича	ЭПК-1000	Мощность – 5,6 кВт	Погрузка поддонов с кирпичами	1
5	Растворонасос	СО-48Б	Мощность – 5,6 кВт	Подача раствора	1
6	Цемент-пушка	СБ-13	Мощность – 5,6 кВт	Подача бетонной смеси	1

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6
7	Машина для подачи мастики на кровлю	СО-100 А	Мощность – 5,6 кВт	Подача мастик на кровлю	1

Таблица Г.5 - Ведомость временных зданий

Вид временного здания	Число рабочих	Норма площади	Расчетная площадь Sp, м ²	Принимаемая площадь Sf, м ²	Размеры А×В, м	Кол-во	Параметры
Прорабская	7	3	21	23	9х2,7х2,7	1	Передвижной шифр 420-01-3
Диспетчерская	3	7	21	21	7,5х3,1х3,4	1	Контейнерный шифр 5055-9
Гардеробная	28	0,9	25,2	28	10х3,2х3	1	Передвижной шифр Г-10
Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	28	1	28	16	6,5х2,6х2,8	2	Передвижной шифр 4078-100-00.000.СБ
Туалет	37	0,07	2,59	24	8,7х2,9х2,5	1	Передвижной шифр ТСП-2-8000000
Душевая	19	0,43	8,17	24	9х3х3	1	Контейнерный шифр ГОССД-6
Медпункт	37	0,05	1,85	24	9х3х3	1	Контейнерный шифр ГОСС МП
Мастерская	-	-	-	20	4х5	1	Контейнерная
Кладовая	-	-	-	25	5х5	1	Контейнерная
Проходная	-	-	-	12	2х3	2	Сборно - разборная

Таблица Г.6- Ведомость потребной площади для складирования материалов и изделий

Виды изделий, материалов и конструкций	Длительность пребывания, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Складская площадь			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во Q _{зап}	Нормана 1 м ²	Полезная F _{пол} м ²	Общая F _{общ} м ²	
Открытый склад									
Металлические конструкции	82	281,5 5 т	3,44т	4	19,64 т	0,5 т	39,28	47,14	Штабель

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Перемычки	15	0,861 м ³	0,057 м ³	1	0,082 м ³	0,8 м ³	0,102	0,134	Штабель
Стеновые панели	25	303,5 8 м ³	12,2 м ³	2	34,9 м ³	0,8 м ³	43,62	54,52	В вертикальном положении
Кирпич	32	123,6 тыс. шт	3,863 тыс. шт.	1	3,863 тыс. шт.	400 шт	9,66	12,07	Штабель
Арматура	2	4,334 т	2,167 т	1	3,099 т	1,2 т	2,59	3,099	Навалом
Опалубка (щиты)	3	278,8 м ²	92,6 м ²	1	132,42 м ²	20 м ²	6,63	9,94	Штабель
Песок, щебень	6	106,0 4 м ³	17,7	2	50,62 м ³	2 м ³	25,31	29,11	Навалом
								Σ = 151,66 м ²	
Закрытый склад									
Цемент в мешках	6	13,26 т	2,21 т	2	6,32 т	1,3 т	4,9	5,88	Штабель
Гипсокартонный лист	14	253,88 м ²	18,14 м ²	2	51,88 м ²	29 м ²	1,8	2,15	В горизонтальных стопах
Минеральная вата	13	2246,4 2 м ²	172,8 м ²	1	247,1 м ²	4 м ²	61,78	74,14	Штабель
Битумная мастика	1	3,085 т	3,085 т	1	4,4 т	2,2 т	2	2,4	На стеллажах
								Σ = 84,57 м ²	
Навес									
Гидроизоляция Техноласт	11	2056,8 м ²	186,9 м ²	1	267,38 м ²	4 м ²	66,85	80,22	В горизонтальных стопах
Профилированный лист	2	11,64 т	5,82 т	2	16,65 т	6 т	2,78	3,33	В пачках
Пленка пароизоляционная Унифлекс	4	1028,4 м ²	252 м ²	1	327,6 м ²	4 м ²	81,9	98,28	В горизонтальных стопах
Сталь кровельная	7	10,775 т	1,54 т	2	4,4 т	6 т	0,733	0,88	В пачки
								Σ = 182,71 м ²	

Таблица Г.7- Расход воды на производственные нужды

№	Наименование	Норма, л
1	Укладка бетона, м ³	250
2	Поливка бетона, м ³	200
3	Кирпичная кладка на цементном растворе, без поливки, 1000 шт кирпича	210
4	Устройство теплых рулонных кровель с приготовлением раствора, на 1 м ²	6

Таблица Г.8- Ведомость установленной мощности силовых потребителей

№	Вид силового потребителя	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
1	Кран КБ-503.1	шт	65,3	1	65,3
2	Сварочный аппарат СТЕ-24	шт	54	2	108
3	Электропогрузчик кирпича ЭПК-1000	шт	5,6	1	5,6
4	Растворонасос СО-48Б	шт	2,2	1	2,2
5	Цемент-пушка СБ-13	шт	5,5	1	5,5
6	Машина, осуществляющая подогрев, перемешивание и подачу мастик на кровлю СО-100 А	шт	200	1	200
Итого: 386,6 кВт					

Таблица Г.9 - Потребная мощность наружного освещения

№	Потребитель	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Фактическая площадь	Потребная мощность, кВт
1	Территория строительства в районе производства работ	1000 м ²	0,4	2	10	4
2	Монтаж строительных конструкций и каменная кладка	1000 м ²	3,0	20	2,13	6,39
3	Открытые склады	1000 м ²	1	10	0,15	0,15
4	Внутрипостроечные дороги	км	2,5	2	0,784	1,96
						Σ = 12,51 кВт

Таблица Г.10- Потребная мощность внутреннего освещения

№	Потребители	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	Прорабская	100 м ²	1,3	50	0,23	0,299
2	Диспетчерская	100 м ²	1,5	75	0,21	0,315

Продолжение таблицы Г.10

1	2	3	4	5	6	7
3	Гардеробная	100 м ²	1,5	75	0,28	0,42
4	Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	100 м ²	1,5	75	0,16	0,24
5	Туалет	100 м ²	1	75	0,24	0,24
6	Душевая	100 м ²	1	75	0,24	0,24
7	Медпункт	100 м ²	1,5	75	0,24	0,36
8	Мастерская	100 м ²	1,3	50	0,2	0,26
9	Кладовая	100 м ²	1,3	50	0,25	0,325
10	Проходная	100 м ²	1	75	0,12	0,12
11	Закрытый склад	1000 м ²	1,2	15	0,84	1,008
						Σ = 3,551 кВт

Приложение Д

Таблица Д.1 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства

Составлен в ценах по состоянию на 01.03.2017 г.

125114,841 тыс.руб.

№	Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
			строительных (ремонтно-строительных работ)	монтажных работ	Оборудования, мебели и инвентаря	Прочих затрат	
1	ОС-02-01 ОС-02-02	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Общестроительные работы Внутренние и инженерные сети	41984,87				41984,87
			5764,97	3458,98			9223,95
2	ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	2906,277				2866,62
		Итого по главам 1-7	50656,117	3458,98			54074,57
3	ГСН 81-05-01-2001	<u>Глава 38.</u> Временные здания и сооружения. 1,1% от стоимости СМР. Средства на строительство и разработку титульных временных зданий и сооружений	557,22	38,05			
		Итого по главам 1-8	51213,33	3497,03			54710,36
4	Приказ Федерального агентства по строительству и ЖКХ	<u>Глава 10.</u> Содержание службы заказчика-застройщика (технического надзора) строящегося здания. 1,2% (гл.1-3)	614,56	41,96			

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8
5	МДС 81-35.2004 п.4.9в	Глава 12. Авторский надзор 0,2% (гл.1-8)	102,43	7,00			
		Итого по главам 1-12	51930,32	3545,99			55476,31
	МДС 81-35-2004 п.4.9в	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 3% (гл.1-12)	1557,91	106,38			
		Итого	53488,23	3652,37			57140,6
		В том числе возвратные суммы					
		НДС 18%					10285,31
		Всего по смете					67425,91

Таблица Д.2 - Объектная смета на общестроительные работы

№	Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м ³	Общая стоимость, руб.
1	3.1-111	Подземная часть	1 м ³	19879,2	206	4095115,2
2	3.1-111	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестница)	1 м ³	19879,2	893	17752125,6
3	3.1-111	Стены	1 м ³	19879,2	152	3021638,4
4	3.1-111	Кровля	1 м ³	19879,2	259	5148712,8
5	3.1-111	Заполнение проёмов	1 м ³	19879,2	143	2842725,6
6	3.1-111	Полы	1 м ³	19879,2	171	3399343,2
7	3.1-111	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1 м ³	19879,2	120	2385504
8	3.1-111	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1 м ³	19879,2	168	3339705,6
Итого по смете:						41984870,4

Таблица Д.3 - Объектная смета на инженерные системы и оборудование

№	Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	3.1-111	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м ³	19879,2	139	2763208,8
2	3.1-111	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 м ³	19879,2	84	1669852,8
3	3.1-111	Электроснабжение, электроосвещение	1 м ³	19879,2	146	2902363,2
4	3.1-111	Слаботочные устройства	1 м ³	19879,2	28	556617,6
5	3.1-111	Прочие	1 м ³	19879,2	67	1331906,4
Итого по смете:						9223948,8

Таблица Д.4 - Объектная смета на благоустройство

№	Код УПСС	Вид работ и затрат	Ед. изм.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	УПВР 3.1-05-001	Асфальтобетонное покрытие площадок с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	75	1239	92925
2	УПВР 3.1-01-002	Асфальтобетонное покрытие тротуаров с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	835,1	1293	1079784,3
3	УПВР 3.1-01-003	Площадка для парковки машин с асфальтобетонным покрытием	1 м ²	320	1830	585600
4	УПВР 3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутривыездных проездов с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	784	1284	1006656
Итого:						2764965,3
5	УПВР 3.2-01-020	Посадка механизированным способом лиственных деревьев маломерных и среднемерных с внесением органических удобрений	10 деревьев	0,4	33926	13570,4

Продолжение таблицы Д.4

1	2	3	4	5	6	7
6	УПВР 3.2-01-020	Посадка механизированным способом лиственных деревьев крупномерных с внесением органоминеральных удобрений	10 деревьев	0,2	192820	38564
7	УПВР 3.2-01-020	Посадка механизированным способом хвойных деревьев маломерных и среднемерных с внесением органоминеральных удобрений	10 деревьев	1,1	45311	49842,1
8	УПВР 3.2-01-040	Посадка кустарников низкорослых с копанием ям механизированным способом с внесением органоминеральных удобрений	10 кустарников	3,1	12689	39335,9
Итого:						141312
Итого по смете:						2906277,3

Таблица Д.5 – Локальная смета

Составлена в ценах 2001 г.

Пересчет
в цены 2017 г.

Сметная стоимость

54362806.5 руб.

№ п.п.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч,		
				всего	эксплуатация машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	рабочих машинистов		
									оплата труда	в т.ч. оплата труда	на единицу
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	09-03-002-5	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой до 25 м составного сечения массой до 5, 0 т, 1 т	83.78	488.92	294.89	40962	11423	24706	11.42	957	
				136.35	36.99			3099	2.4	201	
2	С201-781 код:201 0781	Прочие индивидуальные сварные конструкции, масса сборочной единицы:свыше 1.0 т, т	83.78	10357.67		867766					
3	09-04-006-1	Монтаж фахверка, 1 т	19.02	1206.68	618.55	22951	7051	11765	28.34	539	
				370.69	47.57			905	3.08	59	
4	С201-781 код:201 0781	Прочие индивидуальные сварные	19.02	10357.67		197003					

Продолжение таблицы Д.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		конструкции, масса сборочной единицы:свыше 1.0 т, т								
5	09-03-012-12	Монтаж опорных стоек для пролетов до 24 м, 1 т	4.76	582.22 76.84	338.91 37.91	2771	366	1613 180	6.59 2.32	31 11
6	C201-779 код:201 0779	Прочие индивидуальные сварные конструкции, масса сборочной единицы:от 0.1 до 0.5 т, т	4.76	9485.42		45151				
7	09-03-014-1	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов до 24 м при высоте здания до 25 м, 1 т	8.2	1672.63 719.49	503.57 61.86	13716	5900	4129 507	63.28 4.01	519 33
8	C201-777 код:201 0777	Конструктивные элементы вспомогательного назначения, с преобладанием профильного проката собираемые из двух и более деталей, с отверстиями и без отверстий, соединяемые на сварке, т	8.2	7427.73		60907				
9	09-03-002-12	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания до 25 м, 1 т	4.14	927.78 242.18	542.51 51.18	3841	1003	2246 212	18.25 2.88	76 12
10	C201-778 код:201 0778	Прочие индивидуальные сварные конструкции, масса сборочной единицы:до 0.1 т, т	4.14	9033.73		37400				

Продолжение таблицы Д.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11	09-03-002-12	Монтаж балок, ригелей	36.45	927.78	542.51	33818	8827	19774	18.25	665
		перекрытия, покрытия и под		242.18	51.18			1866	2.88	105
		установку оборудования								
		многоэтажных зданий при высоте								
		1 т								
12	С201-779	Прочие индивидуальные сварные	36.45	9485.42		345744				
	код:201 0779	конструкции, масса сборочной								
		единицы:от 0.1 до 0.5 т,								
		т								
13	09-03-002-12	Монтаж балок, ригелей	59.42	927.78	542.51	55129	14390	32236	18.25	1084
		перекрытия, покрытия и под		242.18	51.18			3041	2.88	171
		установку оборудования								
		многоэтажных зданий при высоте								
		здания до 25 м,								
		1 т								
14	С201-779	Прочие индивидуальные сварные	59.42	9485.42		563624				
	код:201 0779	конструкции, масса сборочной								
		единицы:от 0.1 до 0.5 т,								
		т								
15	09-03-012-1	Монтаж стропильных и	9.23	1003.63	591.59	9264	2748	5460	25.53	236
		подстропильных ферм на высоте		297.68	75.63			698	4.92	45
		до								
		25 м пролетом до 24 м массой до								
		3, 0 т,								
		1 т								
16	С201-781	Прочие индивидуальные сварные	9.23	<u>10357.67</u>		95601				
	код:201 0781	конструкции, масса сборочной								
		единицы:свыше 1.0 т,								
		т								
17	09-03-012-1	Монтаж стропильных и	9.56	1003.63	591.59	9595	2846	5656	25.53	244
		подстропильных ферм на высоте		297.68	75.63			723	4.92	47
		до								
		25 м пролетом до 24 м массой до								
		3, 0 т,								
		1 т								

Продолжение таблицы Д.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
18	С201-781 код:201 0781	Прочие индивидуальные сварные конструкции, масса сборочной единицы:свыше 1.0 т, т	9.56	10357.67		99019				
19	09-03-006-1	Монтаж подвесных путей и монорельсов для тельферов на высоте до 25 м прямолинейных по металлическим опорам номера балок 24 М, 100 м	0.516	7899.24 1441.76	6161.56 1367.21	4076	744	3179 705	120.75 88.93	62 46
20	С201-632 код:201 0632	Пути подвесных кранов из прокатных двутавров типа "М":звенья прямолинейные, т	3.26	9863.83		32156				
21	С101-114 код:101 1714	Болты строительные с гайками и шайбами, т	0.1	19118.1		1912				
22	09-03-029-1	Монтаж лестниц прямолинейных и криволинейных, пожарных с ограждением, 1 т	20.975	1150.15 395.56	663.11 89.73	24124	8297	13909 1882	32.37 5.83	679 122
23	С201-780 код:201 0780	Прочие индивидуальные сварные конструкции, масса сборочной единицы:от 0.501 до 1.0 т, т	20.975	9959.69		208904				
24	С101-114 код:101 1714	Болты строительные с гайками и шайбами, т	0.24	19118.07		4588				
25	09-03-040-1	Монтаж защитных ограждений оборудования, 1 т	7.48	1487.85 1085.28	66.99 4.76	11129	8118	501 36	94.29 0.31	705 2
26	С201-777 код:201 0777	Конструктивные элементы вспомогательного назначения, с преобладанием профильного проката собираемые из двух и	7.48	7427.73		55559				

Продолжение таблицы Д.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		более деталей, с отверстиями и без отверстий, соединяемые на сварке,								
		т								
27	08-01-001-5	Кладка стен без облицовки при высоте этажа свыше 4 м,	221.43	301.99	12.26	66870	12502	2715	5.18	1147
		1м3 кладки		56.46	2.3			509	0.15	33
28	08-02-001-8	Кладка стен из керамического кирпича внутренних при высоте этажа свыше 4 м для зданий высотой до 9 этажей,	221.43	677.09	42.83	149928	12066	9484	5.05	1118
		1м3 кладки		54.49	5.38			1191	0.35	78
29	08-02-002-5	Кладка перегородок из керамического кирпича неармированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м, 100м2 перегородок(за выч.проемов)	0.6893	9454.59	502.9	6517	1101	346	143.99	99
				1596.85	63.13			44	4.11	3
30	06-01-087-2	Монтаж и демонтаж крупнощитовой опалубки перекрытий, 10 м2 конструкций	27.878	364.64	253.63	10165	1837	7071	6.5	181
				65.91	37.63			1049	2.68	75
31	06-01-091-4	Бетонирование перекрытий с помощью бабь в крупнощитовой и объемно-переставной опалубках толщиной свыше 20 см, 10 м2 конструкций	24.039	213.76	168.65	5139	817	4054	3.03	73
				33.97	19.66			473	1.28	31
32	С401-57 код:401 0066	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс:В15(М200), м3	48.15	386.06		18589				
33	06-01-092-10	Установка отдельных стержней в перекрытиях диаметром свыше 8 мм, 1 т арматуры закл.деталей	4.333	422.07	66.73	1829	1267	289	28.37	123
				292.49	9.22			40	0.6	3

Продолжение таблицы Д.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
34	C204-7	Горячекатаная арматурная	4.333	3987.6		17278				
	код:204 0007	сталь:гладкая класса А-I								
		диаметром, мм:20-22,								
		т								
35	C442-106	Перемычки брусковые ЗПБ16-37	3	88.37		265				
	код:440 9001	объем 0, 041м3,								
	093									
		шт.								
36	C442-113	Перемычки брусковые ЗПБ 34-4	8	201.87		1615				
	код:440 9001	объем 0, 089м3,								
	100									
		шт.								
37	C442-92	Перемычки брусковые 2ПБ16-2	1	48.64		49				
	код:440 9001	объем 0, 026м3,								
	079									
		шт.								
38	07-01-021-5	Укладка перемычек при наибольшей	0.08	6084.32	4911.51	487	88	393	96.75	8
		массе монтажных элементов в		1100.05	550.5			44	35.84	3
		здании до 8 т массой до 0, 7 т,								
		100 шт.сборн.конструкций								
39	07-01-021-5	Укладка перемычек при наибольшей	0.03	6084.32	4911.51	183	33	147	96.75	3
		массе монтажных элементов в		1100.05	550.5			17	35.84	1
		здании до 8 т массой до 0, 7 т,								
		100 шт.сборн.конструкций								
40	07-01-021-5	Укладка перемычек при наибольшей	0.01	6084.32	4911.51	61	11	49	96.75	1
		массе монтажных элементов в		1100.05	550.5			6	35.84	
		здании до 8 т массой до 0, 7 т,								
		100 шт.сборн.конструкций								
41	09-04-001-3	Монтаж щитов покрытий зданий	11.64	339.51	190.39	3952	979	2216	6.72	78
		высотой до 25 м с обшивкой из		84.07	18.67			217	1.15	13
		тонколистовой стали размером								

Продолжение таблицы Д.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		3x12 м, 1 т								
42	С201-778 код:201 0778	Прочие индивидуальные сварные конструкции, масса сборочной единицы:до 0.1 т, т	11.64	9033.73		105153				
43	08-04-001-2	Установка перегородок из гипсовых плит в 1 слой при высоте этажа свыше 4 м, 100м2 перегородок(за выч.проемов)	2.5388	9330.65 1121.88	334.04 49.31	23689	2848	849 125	93.96 3.21	239 8
44	26-01-005-4	Изоляция плоских и криволиней- ных поверхностей плитами, 1 м3	3.65	440.07 239.8	46.55 10.6	1606	875	170 39	22 0.69	80 3
45	С104-358 код:104 9131 005	Минераловатные плиты ФАСАД БАТТС размером 1200x500x50(75.100)(теплоизоляц ия штукатурных фасадов), м3	3.65	2773.39		10123				
46	09-03-002-12	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания до 25 м, 1 т	17.2	927.78 242.18	542.51 51.18	15958	4165	9331 880	18.25 2.88	314 50
47	С201-779 код:201 0779	Прочие индивидуальные сварные конструкции, масса сборочной единицы:от 0.1 до 0.5 т, т	17.2	9485.42		163149				
48	С201-382 код:201 0382	Сливы и нащельники из тонколистовой стали(неоцинкованной),	0.0591	6323.61		374				

Продолжение таблицы Д.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		т								
49	08-02-008-4	Кладка наружных стен из камней керамических средней сложности при высоте этажа свыше 4 м для зданий высотой до 9 этажей, 1м3 кладки	75.98	764	35.48	58049	3961	2696	4.65	353
				52.13	4.45			338	0.29	22
50	10-02-008-1	Утепление цоколя плитами минераловатными полужесткими толщиной 60 мм, 100 м утепляемого цоколя	2	714.21	94.06	1428	1240	188	55.92	112
				620.15	15.51			31	1.01	2
51	09-04-006-4	Монтаж ограждающих конструкций стен:из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м, 100 м2	21.082						170.24	3589
									36.14	762
52	С201-282 код:201 0282	Панели трехслойные стеновые с обшивками из стальных профилированных листов с утеплителем из минераловатных плит:рядовые, толщина утеплителя 80 мм - ПТС 110-0.7, м2	2108.2	449.71		948079				
53	12-01-007-03	Устройство кровель из волнистых асбестоцементных листов унифицированного профиля по готовым прогонам, 100 м2	10.262	4200.96	126.52	43110	5433	1298	47.23	485
				529.45	18.27			187	1.19	12
54	12-01-015-04	Устройство пароизоляции обмазочной в один слой, 100 м2	10.08	2669.62	15.58	26910	1205	157	10.51	106
				119.5	1.38			14	0.09	1
55	12-01-013-03	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты или перлита на битумной мастике в один слой,	10.08	10495.19	99.65	105792	5678	1005	45.54	459
				563.33	12.75			129	0.83	8

Продолжение таблицы Д.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		100 м2								
56	12-01-013-04	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты или перлита на битумной мастике на каждый последующий слой, 100 м2	10.08	9655.64	98.47	97329	4397	992	35.26	355
				436.17	12.75			129	0.83	8
57	12-01-016-02	Огрунтовка оснований из бетона или раствора под водоизоляционный кровельный ковер готовой эмульсией битумной, 100 м2	10.08	264.38	2.7	2665	321	27	2.8	28
				31.84	0.61			6	0.04	
58	11-01-004-01	Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами на мастике Битуминоль первый слой, 100 м2	10.08	2922.5	115.1	29459	6820	1160	46.18	465
				676.54	15.05			152	0.98	10
59	11-01-004-02	Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами на мастике Битуминоль последующий слой, 100 м2	10.08	1845.65	62.6	18604	4114	631	27.86	281
				408.15	8.6			87	0.56	6
60	код:104 9096	Мастика теплоизоляционная, м3	0.4015							
61	09-03-029-1	Монтаж лестниц прямолинейных и криволинейных, пожарных с ограждением, 1 т	0.765	1150.15	663.11	880	303	507	32.37	25
				395.56	89.73			69	5.83	4
62	С201-772 код:201 0772	Конструктивные элементы вспомогательного назначения массой не более 50 кг с преобладанием толстолистовой	0.765	6022.49		4607				

Продолжение таблицы Д.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		стали без отверстий и сборосварочных операций, т								
63	С101-114 код:101 1714	Болты строительные с гайками и шайбами, т	0.04	19118.07		765				
		Итого прямые затраты по смете				4787366	143774	170949		1551 9
		накладные расходы				143881		19630		1990
		90.%x0.85=76.5% от ФОТ=92180				70518				
		100.%x0.85=85.% от ФОТ=914				777				
		118.%x0.85=100.3% от ФОТ=1271				1275				
		120.%x0.85=102.% от ФОТ=22982				23442				
		122.%x0.85=103.7% от ФОТ=34685				35968				
		123.%x0.85=104.55% от ФОТ=11173				11681				
		130.%x0.85=110.5% от ФОТ=199				220				
		сметная прибыль				105350				
		63.%x0.8=50.4% от ФОТ=1271				641				
		65.%x0.8=52.% от ФОТ=17499				9099				
		70.%x0.8=56.% от ФОТ=914				512				
		75.%x0.8=60.% от ФОТ=11173				6704				
		77.%x0.8=61.6% от ФОТ=5483				3378				
		80.%x0.8=64.% от ФОТ=34685				22198				
		85.%x0.8=68.% от ФОТ=92379				62818				
		Итого по смете				5036597				
	индекс на 1.03.2017	СМР 8.84				44523517				
		Проектно-сметная документация								
	0.46%	0.46%				204808				
		Итого				44728325				
		Резерв средств на								

Продолжение таблицы Д.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		непредвиденные работы и								
		затраты								
	МДС 81-35.	Промышленные здания 3.%				1341850				
	2004. п. 4									
	96									
		Итого				46070175				
		Налоги								
	НДС	18.%				8292631.5				
		Итого				54362807				
		Всего по смете				54362807				
		Составил: Тимошкин Т.В.						Проверил: Шишканова В.Н.		

Приложение Е

Таблица Е.1 - Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

№ п/п	Опасность производственного фактора	Мероприятия по снижению и устранению опасных производственных факторов	СИЗ рабочего
1	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Для уменьшения концентрации вредных веществ на рабочих местах до предельно допустимых, применяют местные отсосы (вытяжные панели и фильтровытяжные агрегаты, вытяжные шкафы и др.).	Брезентовый костюм сварщика, кожаные ботинки с жестким подноском, маска сварщика со сменными стеклофильтрами, защитные очки, вкладыши, краги, строительная каска
2	Повышенная температура поверхностей оборудования	Для защиты от тепловых излучений использовать спецодежду и маску (щиток).	
3	Расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли	Устройство ограждений и использование предохранительных поясов, страховочных канатов и защитных касок.	
4	Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека	Выравнивание потенциалов, электрическое разделение полей, изоляция токоведущих частей, применение ограждающих устройств, предупредительная сигнализация, блокировка, использование знаков безопасности, средств защиты и предохранительных приспособлений.	
5	Нервно-психические перегрузки	Устройство кабин.	
6	Раздражающий фактор	Устройство местной вентиляции, применение при работах респираторов и противогазов, для исключения опасности вдоха опасных газов.	
7	Повышенная яркость света	Снижению яркости достигается использованием защитных очков, касок, масок и т.д.	
8	Повышенный уровень электромагнитных излучений	Применение стеклянных светофильтров тёмно-зелёного цвета, которые позволяют видеть дугу.	

Таблица Е.2 - Средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	СИЗ и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализации, связь и оповещение
Огнетушители, пожарный кран, вода, песок, ведра, лопаты	Пожарные автомобили, вертолеты, тягачи, прицепы	Рабрызгиватели, пожарная сигнализация, оросители	Пожарный извещатель, приемно-контрольные приборы	Огнетушитель, пожарный рукав, пожарный гидрант	Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения, средства индивидуальной защиты	Лом, топор, багор, крюк, ведра	Автоматизированная пожарная сигнализация, телефон 01, сотовый телефон 112