

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

Архитектурно-строительный институт
Кафедра «Городское и строительное хозяйство»

270800.62 (08.03.01) «Строительство»
Профиль «Промышленное и гражданское строительство»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему «Краскоприготовительный цех»

Студент(ка)	<u>И.Г. Бойчук</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>
Руководитель	<u>И.К. Родионов</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>
Консультанты	<u>И.К. Родионов</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>
	<u>Л.Б. Кивилевич</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>
	<u>З.М. Каюмова</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>
	<u>Т.П. Фадеева</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>
	<u>И.Ю. Амирджанова</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>
Нормоконтроль		

Допустить к защите

Заведующий кафедрой, к.т.н. Д.С. Тошин
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« _____ » _____ 2016 г.

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

Архитектурно-строительный институт
Кафедра «Городское строительство и хозяйство»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой «Городское
строительство и хозяйство»

_____ Д.С.Тошин
(подпись)

«___» _____ 2016 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение бакалаврской работы

Студент Бойчук Инга Григорьевна.

1. Тема Краскоприготовительный цех.
2. Срок сдачи студентом законченной работы «___» _____ 20__ г.
3. Исходные данные к работе:
 - район и место строительства: г.о. Тольятти;
 - состав грунтов (послойно): супесь и суглинок просадочн., песок мелкий;
 - уровень грунтовых вод: - 35 м.;
 - расстояние до материально-технической базы: 5 км;
 - вывоз грунта на расстояние: 10 км;
 - дополнительные данные: участок расположен в производственной зоне.
4. Содержание бакалаврской работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)
 - Архитектурно-планировочный раздел (разработка конструктивного, архитектурно-планировочного решения здания).
 - Расчетно-конструктивный раздел (расчет и конструирование стальной стропильной фермы пролетом 36 м.).
 - Технология строительства (разработка технологической карты на монтаж каркаса здания).
 - Организация строительства (разработка календарного и строительного генерального планов).
 - Экономика строительства (вычисление стоимости строительных работ).

Безопасность и экологичность объекта (разработка мер по защите окружающей среды и защите человека от воздействия производственных факторов).

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала
Архитектурно-планировочный: генплан – 1 лист; фасады – 1 лист; план и разрезы – 1 лист.

Расчетно-конструктивный: отправочная марка фермы – 1 лист.

Технология строительства: технологическая карта – 1 лист.

Организация строительства: стройгенплан – 1 лист; календарный план – 1 лист.

6. Консультанты по разделам
архитектурно-строительному

к.т.н., доцент _____ **И.К. Родионов**
(ученая степень, ученое звание, личная подпись) (И.О. Фамилия)

расчетно-конструктивному

к.т.н., доцент _____ **И.К. Родионов**
(ученая степень, ученое звание, личная подпись) (И.О. Фамилия)

технология строительства

_____ **Л.Б. Кивилевич**
(ученая степень, ученое звание, личная подпись) (И.О. Фамилия)

организация строительства

_____ **Л.Б. Кивилевич**
(ученая степень, ученое звание, личная подпись) (И.О. Фамилия)

определения сметной стоимости строительства

_____ **З.М. Каюмова**
(ученая степень, ученое звание, личная подпись) (И.О. Фамилия)

безопасность и экологичность объекта

_____ **Т.П. Фадеева**
(ученая степень, ученое звание, личная подпись) (И.О. Фамилия)

7. Дата выдачи задания « ____ » _____ 20 ____ г.

Руководитель бакалаврской работы

_____ **И.К. Родионов**

к.т.н., доцент

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

И. Г. Бойчук

(И.О. Фамилия)

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

Кафедра «Городское строительство и хозяйство»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой «Городское
строительство и хозяйство»

_____ Д.С. Тошин
(подпись)
« ____ » _____ 2016 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы

Студента(ки) Бойчук Инги Григорьевны

по теме Краскоприготовительный цех

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Архитектурно-планировочный раздел	1 марта – 26 марта			
Расчетно-конструктивный раздел	28 марта – 13 апреля			
Технология строительства	14 апреля – 27 апреля			
Промежуточная аттестация	28 апреля – 30 апреля			
Организация строительства	3 мая – 10 мая			
Экономика строительства	11 мая – 17 мая			
Безопасность и экологичность объекта	18 мая – 23 мая			
Нормоконтроль Допуск к защите	24 мая – 28 мая			
Экспертиза ВКР на основе системы «Антиплагиат»	30 мая – 31 мая			
Предварительная защита ВКР	1 июня – 4 июня			
Получение отзыва на ВКР	6 июня – 13 июня			
Защита выпускной квалификационной работы	14 – 15 июня			

Руководитель бакалаврской работы

Задание принял к исполнению

_____ И.К. Родионов
(подпись) (И.О. Фамилия)
_____ И.Г. Бойчук
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

В бакалаврской работе разработан проект на строительство производственного здания «Краскоприготовительного цеха». Строительная площадка расположена в городе Тольятти на улице Новозаводской. Проект представлен следующими основными разделами:

Архитектурно-планировочный (разработка конструктивного и архитектурно-планировочного решения здания . Здание цеха является одноэтажным с антресолями, каркас решен по связевой схеме, размер в плане составляет 96x72м).

Расчетно-конструктивный (расчет и конструирование стальной стропильной фермы пролетом 36 м.).

Технологии строительства (разработка проекта производства работ на монтаж каркаса здания).

Организации строительства (разработка генерального строительного и календарного планов).

Экономика строительства (выполнение сводной и объектной сметной документации).

Безопасность и экологичность объекта (разработка мер по защите окружающей среды и защите человека от воздействия производственных факторов при монтаже ферм).

В проект входят пояснительная записка и 8 листов графической части формата А1.

Содержание

Введение.....	Ошибка! Закладка не определена.
1. Архитектурно-конструктивный раздел	Ошибка! Закладка не определена.
1.1 Генплан.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.2. Объёмно-планировочное решение здания.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.3. Конструктивное решение здания.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.3.1. Фундаменты, фундаментные балки	Ошибка! Закладка не определена.
1.3.2. Колонны	Ошибка! Закладка не определена.
1.3.3. Фермы.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.3.4. Фонари.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.3.5. Связи.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.3.6. Фахверковые стойки	Ошибка! Закладка не определена.
1.3.7. Покрытие.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.3.8. Стены.....	Ошибка! Закладка не определена.
2. Расчетно-конструктивный раздел	Ошибка! Закладка не определена.
2.1. Поверочный расчёт существующей фермы	Ошибка! Закладка не определена.
2.1.1. Расчёт узловых нагрузок	Ошибка! Закладка не определена.
2.1.1.1. Расчет постоянных узловых нагрузок.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.1.1.2. Расчет узловых нагрузок от снега	17
2.1.2. Расчётные усилия в стержнях фермы	18
2.1.3. Проверка несущей способности стержней фермы	19
2.1.4. Выводы по разделу 2.1.	Ошибка! Закладка не определена.
2.2. Расчет фермы с учетом реконструкции	Ошибка! Закладка не определена.
2.2.1. Узловые нагрузки от кран-балки.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.2.2. Расчетные усилия в стержнях реконструируемой фермы	Ошибка! Закладка не определена.
2.2.2.1. Выводы по Разделу 2.2.2.	Ошибка! Закладка не определена.

2.2.3. Проверка несущей способности стержней фермы с учетом	Ошибка!
Закладка не определена.	
нагрузки от кранбалки	Ошибка! Закладка не определена.
2.2.3.1. Выводы по Разделу 2.2.3	Ошибка! Закладка не определена.
2.2.4. Расчет узла крепления кран-балки к ферме	Ошибка! Закладка не определена.
определена.	
5. Экономический и экологический разделы	42
5.1. Выводы по Разделу 5	Ошибка! Закладка не определена.

ВВЕДЕНИЕ

Тема данной бакалаврской работы: Краскоприготовительный цех.

Данная тема является актуальной, потому как Тема была принята, учитывая в перспективе необходимость дальнейшей модернизации промышленности по производству стройматериалов, способствует появлению новых рабочих мест, улучшению экономической ситуации в регионе

В промышленном строительстве осуществляется непрерывное повышение технического уровня на основе переноса строительных операций и процессов на заводы строительной индустрии.

Цель проектирования заключается в выборе архитектурных и конструктивных решений, которые обеспечивали заданную прочность, отвечали бы назначению здания и придавали художественную выразительность. Должны соответствовать требованиям по экологической безопасности, с применением новейших технологий.

1. АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Генеральный план

1.1.1 Сведения о районе строительства

Генплан разработан в соответствии с СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».

Земельный участок, выделенный под строительство краскоприготовительного цеха, расположен в г.Тольятти.

Категория земель – земли населённых пунктов.

Земельный участок обеспечен подъездными путями с твёрдым покрытием.

Вид рельефа – спокойный, равнинный.

Грунт – суглинок. Глубина промерзания – 1,5 м.

Территория под строительство свободна от зелёных насаждений.

Особо охраняемые природные территории и памятники архитектуры на участке и вблизи него отсутствуют.

Господствующее направление ветров – южный.

Климатический подрайон – ША.

Расчётная температура наружного воздуха: суток – минус 36°C, пятидневки – минус 30°C.

Снеговая нагрузка – 240 кг/м², ветровая нагрузка –38 кг/м².

1.2 Характеристика принятых конструкций

Проектируемое здание – краскоприготовительный цех должно быть прочным, долговечным, жёстким, устойчивым, удовлетворяющим санитарным, противопожарным, экономическим и архитектурным требованиям.

Здание цеха однопролетное. Длина здания в осях (оси 1–17) 96 м; пролет – 36 м (оси А–Б). Шаг всех колонн по осям А и Б – 6 м, кроме колонн в торцах здания, смещенных с осей 1 и 16 внутрь здания на 500 мм. В торцах здания по осям 1 и 16 располагаются фахверковые колонны; их шаг – 6 м. Полезная высота здания 10 м.

Здание имеет по торцам двое ворот (рис. 1) шириной и высотой соответственно 4400 и 3600 мм.

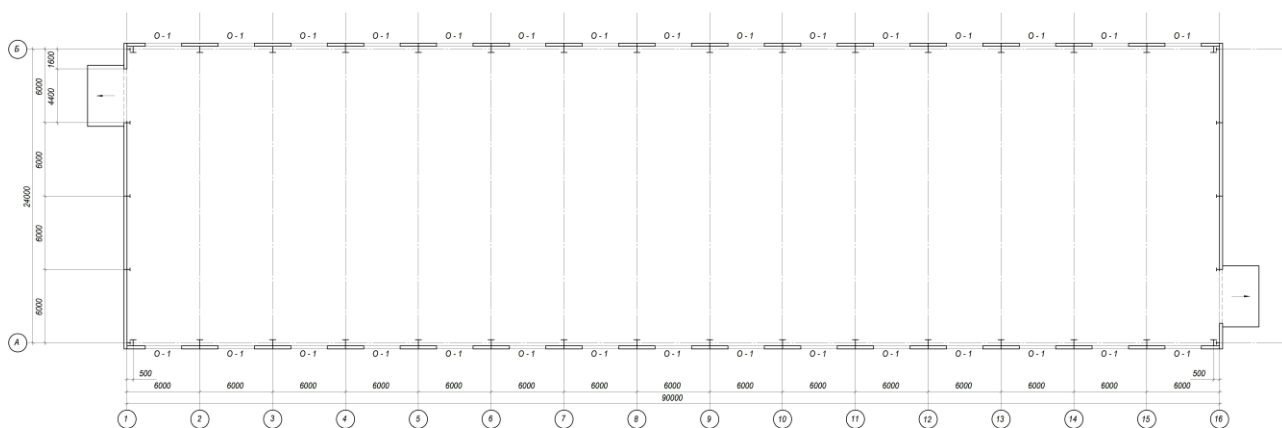


Рис. 1

Приняты монолитные фундаменты под колонны ФБ10-1. Отметка верха подколонника $-0,150$. Фундамент имеет подколонник и плиту, которая имеет с одной стороны две, а с другой три ступени. Высота фундамента 1800 мм.

Под кирпичную стену применяется ленточный фундамент, который состоит из плиты Ф6-12 и блока ФС3-8.

Колонны железобетонные. Крайние колонны прямоугольного сечения, постоянного по высоте. Средние колонны также имеют прямоугольное сечение.

В качестве покрытия применяется легкосборная кровля. Утеплителем служат минераловатные плиты.

В состав несущих конструкций покрытия входят прогоны, стропильные фермы, система горизонтальных и вертикальных связей.

Опираение стропильных ферм на колонны шарнирное. Элементы фермы изготовлены из труб, что позволяет снизить расход материала и уменьшить массу фермы. Длина стропильной фермы, состоящей из двух отправочных марок, 36 м. Конструкция запроектирована с горизонтально расположенными параллельными поясами. Требуемый уклон покрытия в 1,5% обеспечивается при этом за счёт разной высоты опорных столиков для крепления прогонов.

Монтажные стыки полуферм запроектированы фланцевыми, в работающих на растяжение нижних поясах – на высокопрочных болтах, в верхних поясах – на обычных болтах.

В состав покрытия входят прогоны из I24 прокатного пролётом 6 м. Они располагаются с шагом 3 м и опираются на опорные столики и на опорные стойки.

Система связей покрытия состоит из горизонтальных связей по верхним и нижним поясам стропильных ферм и вертикальных связей. Горизонтальные связи ГФ36-1 состоят из поперечных связевых ферм, растяжек и распорок. Вертикальные связи покрытий по длине блока предусмотрены в местах размещения поперечных связевых ферм.

Стеновые панели применены сплошные длиной 6 м из лёгких бетонов ПСП30. Толщина панелей 300 мм подобрана исходя из теплотехнического расчёта.

Таблица 1.5-Теплофизические характеристики материалов наружной стены

№ п/п	Наименование	Плотность материала $\gamma, \text{кг} / \text{м}^3$	Коэффициент теплопроводности $\lambda, \text{Вт} / \text{м}^2 \text{С}$	Толщина слоя $\delta, \text{м}$
1	Стальная обшивка	7850	58	0,044
2	Утеплитель ROCK WOOL СЭНДВИЧ БАТТС	145	0,044	x
3	Железобетонная стена	2500	1,92	0,3
4	Штукатурка	—	0,76	0,02

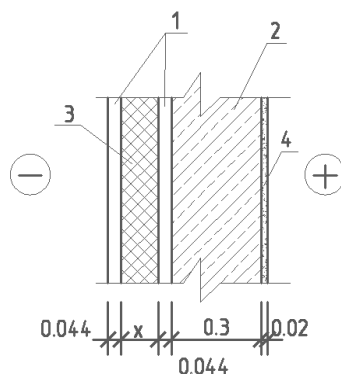


Рисунок 4 - Конструкция стены (ниже 0.000) стены

1-стальная обшивка сэндвич панели , 2-утеплитель ROCK WOOL СЭНДВИЧ БАТТС, 3- железобетонная стена, 4- штукатурка.

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{ht}} \geq R_{reg}$$

$$2,962 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,044}{58} + \frac{x}{0,044} + \frac{0,044}{58} + \frac{0,3}{1,92} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{23}$$

$x = 0,115$ -принимаем до стандартной толщины утеплителя-125 мм согласно каталогу фирмы «ROCKWOOL СЭНДВИЧ БАТТС»

Приведенное сопротивление теплопередаче R_o ограждающих конструкций:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{ht}} \geq R_{reg}$$

$$3,602 \geq 2,962 - \text{условие выполняется}$$

Приложение А Ведомость окон и дверей

1.3 Общая характеристика проектируемого здания

Проектируемое здание – краскоприготовительный цех.

Принятая степень огнестойкости – II, которая предполагает:

1. железобетонные панели стен с пределом огнестойкости 0,25 ч.;
2. колонны трудносгораемые с пределом огнестойкости 2 ч.;
3. покрытие – легкосбрасываемая кровля;
4. фермы металлические – 0,25 ч.

Цех – пожароопасное здание (категория В). Эта категория предполагает необходимость предусмотреть автоматические средства пожаротушения и автоматическую пожарную сигнализацию.

Цех одноэтажный без подвала.

Колонны железобетонные, покрытие – легкосбрасываемая кровля, перегородки кирпичные, стеновые панели из легкого бетона.

Подъёмно-крановое оборудование отсутствует.

Бытовых помещений в цехе нет.

1.4 Характеристика технологического процесса

Категория взрыво и пожароопасности для краскоприготовительного цеха определяется по СНиП 21-01-97*. Категория данного здания – В.

Жидкости с температурой вспышки паров выше 61°C; горючие пыли и волокна, нижний предел взрываемости которых более 65 г/м³ к объёму воздуха; вещества способные только гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг другом; твёрдые сгораемые вещества и материалы.

1.5 Мероприятия по экономии ресурсов

Ограждающие конструкции подобраны согласно теплотехническому расчёту.

Толщина стеновых панелей принята 300 мм согласно расчёту, утеплитель покрытия – минераловатные плиты, принят согласно расчёту 400 мм.

Полы в цехе мозаичные с известковым щебнем.

Принятая система отопления – водяная, и подобранные согласно расчёта ограждающие конструкции обеспечивают поддержание в цехе постоянной температуры.

2. РАСЧЕТНО – КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

В данном проекте применяются трубчатые стальные конструкции. Выбор таких конструкций определён следующими преимуществами.

1) Выгодная характеристика прочности труб, особенно при работе на сжатие и кручение, позволяет уменьшить вес конструкции. Из сравнения геометрических свойств труб с другими профилями вытекает большая пригодность труб для использования их как стержней ферм. Положительные для общей и местной устойчивости свойства сечения труб надлежащим образом использовать в трубчатых конструкциях сталь повышенной прочности.

2) Осевое проникновение стержней в многостержневых конструкциях во многих случаях позволяет применять узловые косынки, а так устраняет влияние эксцентриситетов.

3) Выгодная аэродинамическая форма снижает ветровую нагрузку на конструкцию в целом.

4) Сравнительная простота транспортировки и монтажа трубчатых конструкций.

5) Упрощение технологии антикоррозионных покрытий внешней поверхности конструкций, которая на 30-50% меньше поверхности элементов, выполненных, например из равносторонних уголков. По этому применение трубчатых конструкций сокращает площадь и снижает стоимость антикоррозионных покрытий. Если трубы заделаны тщательно, то в узлах создаётся устойчивость против внутренней коррозии. Гладкая внешняя поверхность труб.

6) Эстетичность внешнего вида. В следствии меньшего поперечного сечения по сравнению с другими профилями трубчатые конструкции затемняют остекленные поверхности фонарей.

7) Снижение расхода стали на 30-50% по сравнению с аналогичными конструкциями.

Таблица 2.1 – Определение величины расчетных нагрузок

№ п.п	Наименование	Норм. нагр. кН/м ²	γ	Расчетная нагрузка
1	1 слой рубероида с крупнозернистой посыпкой	0,05	1,3	0,065
2	3 слоя рубероида на битумной мастике	0,2	1,3	0,26
3	Утеплитель-мин.ватные плиты $\gamma = 1-3$	0,6	1,2	0,72
4	Засыпка волн керамзитовым гравием	0,4	1,3	0,52
5	Асбестоцементные волн. Листы	0,2	1,1	0,22
6	Арматурная сетка	0,02	1,05	0,02
7	Металлические прогоны	0,08	1,05	0,084
8	Связи	0,06	1,05	0,06
9	Фонарь	0,12	1,05	0,125
	$q_n^{\text{покр}} =$	$1,73 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$	$q_n =$	$2,076 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$

Определение постоянных нагрузок

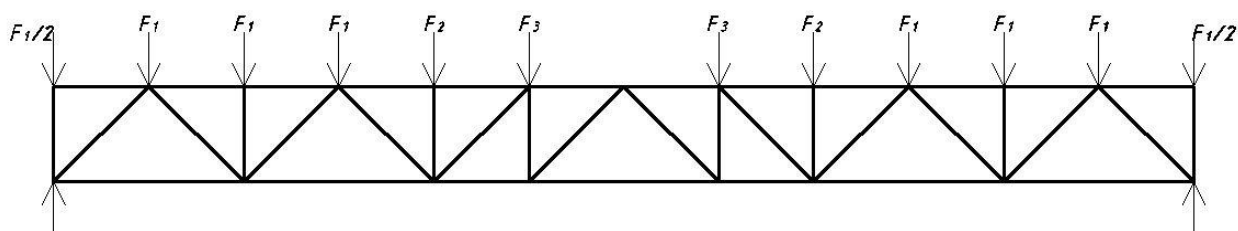


Рис. 2.1 – Распределение нагрузок в узлах фермы

$$F_1 = q_{\text{кр}} \cdot b \cdot d$$

$$q_{\text{кр}} = (q_n - \gamma q_{\text{фон}}) \cdot \gamma_n = (2,076 - 1,4 \cdot 0,15) \cdot 0,95 = 1,77 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$$

$$F_1 = 1,77 \cdot 6 \cdot 3 = 31,9 \text{ кН}$$

$$F_2 = q_{\text{кр}} \cdot b \cdot d + (q'_{\text{фон}} \cdot d + d_{\text{бст}} \cdot b) \cdot \gamma_n =$$

$$= 31,9 + (0,1 \cdot 3 + 2 \cdot 6) \cdot 0,95 = 43,684 \text{ кН}$$

$$F_3 = q_{\text{кр}} \cdot b \cdot (d + 0,5 \cdot d) + (q'_{\text{фон}} \cdot b \cdot (d + 0,5 \cdot d)) \gamma_n =$$

$$= 1,77 \cdot 6 \cdot (3 + 0,5 \cdot 3) + (0,1 \cdot 6 \cdot (3 + 0,5 \cdot 3)) \cdot 0,95 = 50,16 \text{ кН}$$

Определение постоянных нагрузок

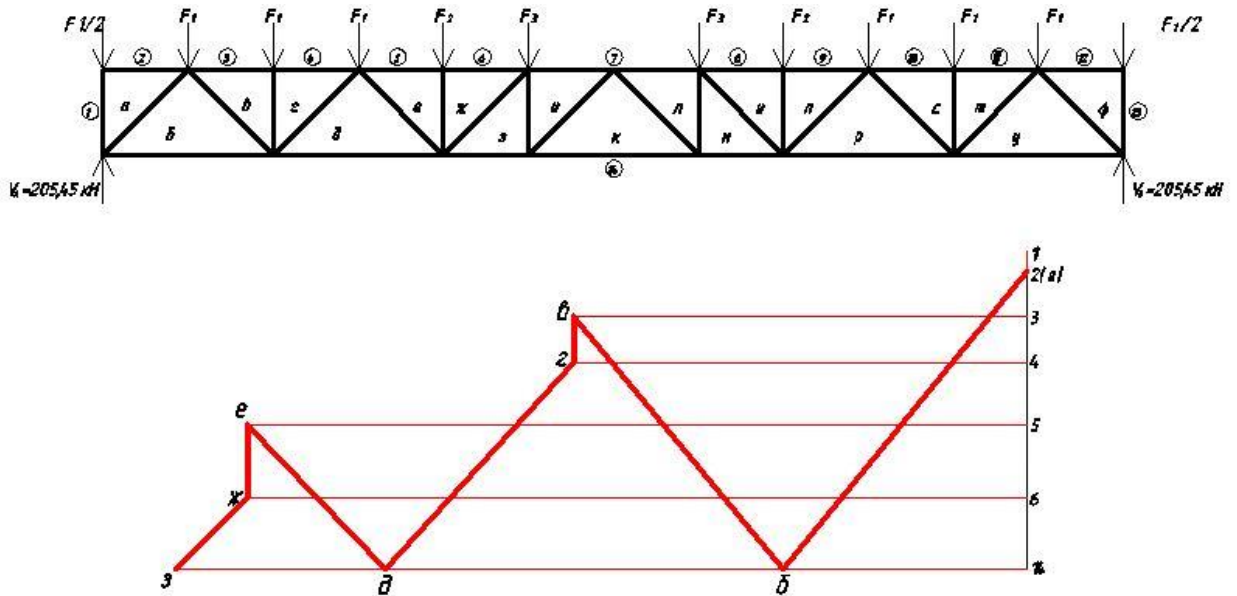


Рис.8

Схема загрузки фермы постоянной нагрузкой представлена на Рисунке 8.

2.1.1.2. Расчет узловых нагрузок от снега

Снеговая распределенная нагрузка:

$$q_{сн} = S_q \cdot B_p = 2,4 \cdot 6 = 14,4 \text{ кН/м,}$$

где $S_q = 2,4 \text{ кН/м}^2$ ([13] – 4-й снеговой район).

$$P_1 = S_g \cdot \mu_2 \cdot B_\phi \cdot d$$

$$P_3 = S_g \cdot \mu_1 \cdot B_\phi \cdot \left(d + \frac{d}{2}\right)$$

$$P_2 = S_g \cdot \frac{\mu_1 + \mu_2}{2} \cdot d \cdot B_\phi$$

$$\mu_1 = 0,8 \quad \mu_2 = 1 + 0,1 \frac{a}{b} \quad [\text{СНИП 2.01.07-85}]$$

$$a = 12\text{м} \quad b = 12\text{м} \quad d = 3\text{м} \quad b_\phi = 6\text{м}$$

$$\gamma_p = 1,4 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} \quad P_0 = 1$$

$$\mu_2 = 1 + 0,1 \frac{12}{12} = 1,1$$

Узловая снеговая нагрузка на крайние узлы:

$$P_1 = 1,4 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 6 \cdot 3 = 27,72 \text{ кН}$$

Узловая снеговая нагрузка на 2-е узлы от опор:

$$P_2 = 1,4 \cdot 1 \cdot \frac{1,1+0,8}{2} \cdot 3 \cdot 6 = 23,94 \text{ кН}$$

Узловая снеговая нагрузка на 3-и узлы от опор:

$$P_3 = 1,4 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 6 \cdot \left(3 + \frac{3}{2}\right) = 30,24 \text{ кН}$$

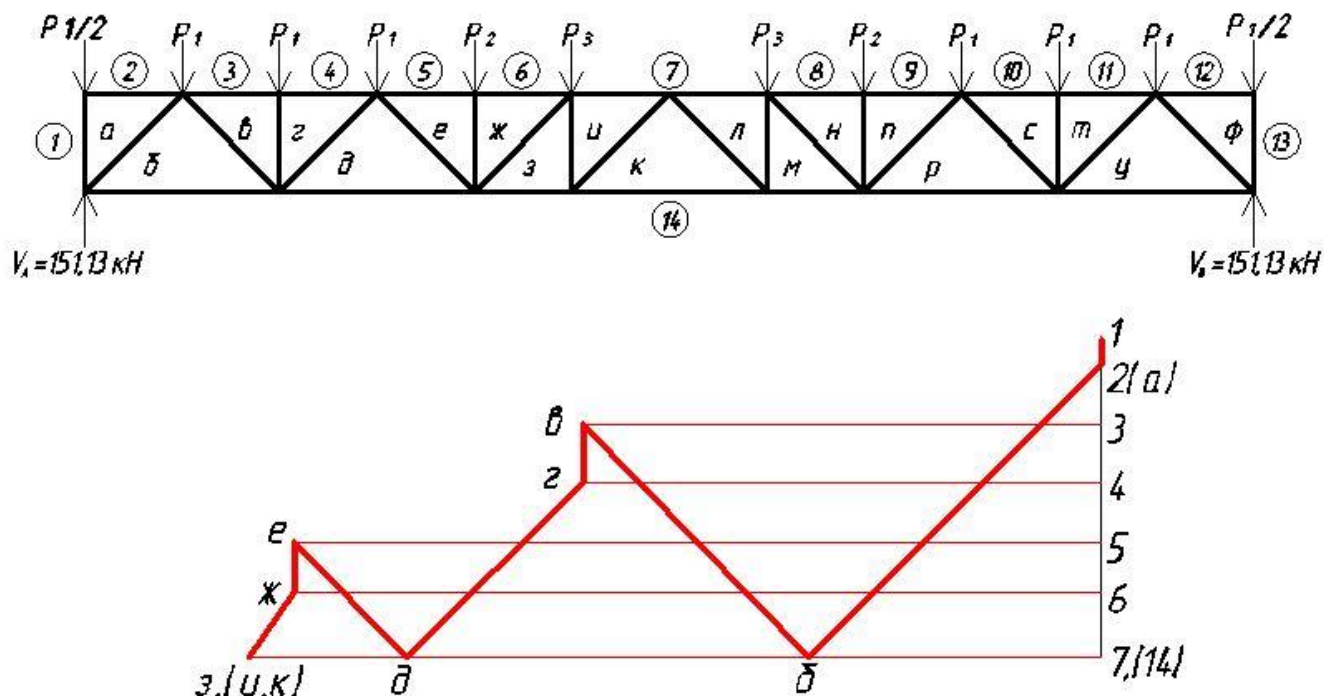


Рисунок 9 Диаграмма Максвелла-Кремоны

Схема загрузки фермы снеговой нагрузкой представлена на Рисунок 9.

Загрузка фермы постоянной и снеговой нагрузками

Узловая суммарная нагрузка на крайние узлы:

$$P_{Н1Т} = P_{н1} + P_{СН1} = 31,9 + 27,72 = 59,62 \text{ кН}$$

Узловая суммарная нагрузка на 2-е узлы от опор:

$$P_{Н1} = P_{н2} + P_{СН2} = 43,68 + 23,94 = 67,62 \text{ кН}$$

Узловая суммарная нагрузка на 3-и узлы от опор:

$$P_{Н3} = P_{н3} + P_{СН3} = 50,16 + 30,24 = 80,4 \text{ кН}$$

2.1.2. Расчётные усилия в стержнях фермы

Расчетные усилия (Таблица 2.4) определялись с помощью программы «Полюс» от совместного действия постоянной и снеговой нагрузок.

Таблица 2.4 – Расчетные усилия.

Наим. стержней.	Марк. стержней	Расч. усилия, кН
Верхний пояс	B1	0
	B2,B3	– 522
	B4, B5	– 865
	B6	– 968
Нижний Пояс	H1	+ 311
	H2	+ 735
	H3	+ 916
Раскосы	P1	– 441
	P2	+ 349
	P3	– 268
	P4	+ 184
	P5	– 76
	P6	0
Стойки	C1	– 59,6
	C2	– 79,6
	C3	0

2.1.3. Проверка несущей способности стержней фермы

Верхний пояс проверяем по наиболее нагруженной панели B3.

Стержень панели состоит из 2 \perp 160x100x9, скомпонованных в тавр широкими полками вместе; толщина соединительных прокладок – 10 мм. Материал уголков сталь класса С245. Геометрическая длина стержня 300 см. Расчетное усилие – $N = - 603$ кН.

Геометрические характеристики сечения стержня [7]:

- площадь сечения $A = 194 \cdot 5,5 = 32,6$ см²;
- радиусы инерции сечения относительно осей «х» и «у» равны соответственно $i_x = 6,67$ см и $i_y = 6,67$ см.

Проверяем устойчивость стержня по формуле

$$\frac{N}{\varphi_{\min} A} \leq R_y \gamma_c, \quad (1)$$

где коэффициент продольного изгиба φ_{\min} определяется по табл. 72 [12] в зависимости от максимальной гибкости и расчетного сопротивления стали R_y . Расчетное сопротивление стали на сжатие, растяжение, изгиб по пределу текучести $R_y = 24 \text{ кН/см}^2$ (сталь класса С245).

Максимальная гибкость определяется как большая из двух гибкостей λ_x и λ_y :

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{300}{6,67} = 45,18; \quad \lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{300}{6,67} = 45,18,$$

где $l_x = l_y = 300$ – расчетные длины стержня соответственно в плоскости и из плоскости фермы.

Как видим, максимальная гибкость стержня находится в пределах предельно допускаемой величины: $\lambda_{\max} = \lambda_y = 45,18 < 120$.

По $\lambda_{\max} = \lambda_y = 45,18$ находим $\varphi_{\min} = 0,873$.

Коэффициент условий работы $\gamma_c = 0,95$ определяем по табл. 6 [12].

Производим проверку:

$$\frac{N}{\varphi_{\min} A} = \frac{603}{0,873 \times 45,18} = 21,18 \text{ кН/см}^2;$$

$$R_y \gamma_c = 24 \cdot 0,95 = 22,8 \text{ кН/см}^2;$$

$$21,18 \text{ кН/см}^2 < 22,8 \text{ кН/см}^2.$$

Недонапряжение составляет около 7%.

Верхний пояс проверяем по наиболее нагруженной панели В6.

Материал уголков сталь класса С245. Геометрическая длина стержня 300 см. Расчетное усилие – $N = -1085,4 \text{ кН}$.

– площадь сечения $A = 299 \cdot 6 = 55,2 \text{ см}^2$;

– радиусы инерции сечения относительно осей «х» и «у» равны соответственно $i_x = 10,4 \text{ см}$ и $i_y = 10,4 \text{ см}$.

Максимальная гибкость λ_x и λ_y :

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{300}{10,4} = 28,8; \quad \lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{300}{10,4} = 28,8,$$

Максимальная гибкость стержня находится в пределах предельно допускаемой величины: $\lambda_{\max} = \lambda_y = 28,8 < 120$.

По $\lambda_{\max} = \lambda_y = 28,8$ находим $\varphi_{\min} = 0,931$.

Коэффициент условий работы $\gamma_c = 0,95$ определяем по табл. 6 [12].

Производим проверку:

$$\frac{N}{\varphi_{\min} A} = \frac{1085,4}{0,931 \times 28,8} = 21,6 \text{ кН/см}^2;$$

$$R_y \gamma_c = 24 \cdot 0,95 = 22,8 \text{ кН/см}^2;$$

$$21,6 \text{ кН/см}^2 < 22,8 \text{ кН/см}^2.$$

Недонапряжение составляет около 7%.

Нижний пояс проверяем по наиболее нагруженной панели Н1.

Стержень панели состоит из 2 \perp 90x8. Материал уголков сталь класса С245. Расчетное усилие – $N = +331$, кН. Площадь сечения $A = 121 \times 4 = 14,7 \text{ см}^2$ [7]. Коэффициент условий работы $\gamma_c = 0,95$ – табл. 6 [11];

Проверяем прочность стержня по формуле

$$\sigma = \frac{N}{A \gamma_c} = \frac{331}{14,7 \times 0,95} = 21,7 \text{ кН/см}^2;$$

$$21,7 \text{ кН/см}^2 < R_y = 24 \text{ кН/см}^2$$

Недонапряжение составляет 9 %.

Нижний пояс нагруженной панели Н3.

Стержень панели состоит из 2 \perp 90x8. Материал уголков сталь класса С245. Расчетное усилие – $N = +1055,3$, кН. Площадь сечения $A = 219 \times 7 = 46,6 \text{ см}^2$ [7]. Коэффициент условий работы $\gamma_c = 0,95$ – табл. 6 [11];

Проверяем прочность стержня по формуле

$$\sigma = \frac{N}{A \gamma_c} = \frac{1055,3}{46,6 \times 0,95} = 21,7 \text{ кН/см}^2;$$

$$21,7 \text{ кН/см}^2 < R_y = 24 \text{ кН/см}^2$$

Недонапряжение составляет 9 %.

Проверка раскоса P1

Стержень раскоса состоит из 2L 140x90x10, скомпонованных в тавр широкими полками вместе; толщина соединительных прокладок – 10 мм. Материал уголков сталь класса С245. Геометрическая длина стержня 425 см. Расчетное усилие – $N = -470,4$ кН.

Геометрические характеристики сечения стержня [7]:

– площадь сечения $A = 180 \cdot 5 = 27,5 \text{ см}^2$;

– радиусы инерции сечения относительно осей «х» и «у» равны соответственно $i_x = 6,2$ см и $i_y = 6,2$ см.

Проверяем устойчивость стержня по формуле

$$\frac{N}{\varphi_{\min} A} \leq R_y \gamma_c,$$

где коэффициент продольного изгиба φ_{\min} определяется по табл. 72 [12] в зависимости от максимальной гибкости и расчетного сопротивления стали R_y . Расчетное сопротивление стали на сжатие, растяжение, изгиб по пределу текучести $R_y = 24$ кН/см² (сталь класса С245).

Максимальная гибкость определяется как большая из двух гибкостей λ_x и λ_y :

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{435}{6,2} = 70,16; \quad \lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{435}{6,2} = 70,16,$$

где $l_x = l_y = 435$ см – расчетные длины стержня соответственно в плоскости и из плоскости фермы.

Максимальная гибкость стержня находится в пределах предельно допускаемой величины: $\lambda_{\max} = \lambda_y = 70,16 < 120$.

По $\lambda_{\max} = \lambda_y = 70,16$ находим $\varphi_{\min} = 0,753$.

Коэффициент условий работы $\gamma_c = 0,95$ определяем по табл. 6 [12].

Производим проверку:

$$\frac{N}{\varphi_{\min} A} = \frac{470,4}{0,753 \times 27,5} = 22,7 \text{ кН/см}^2;$$

$$R_y \gamma_c = 24 \cdot 0,95 = 22,8 \text{ кН/см}^2;$$

$$22,7 \text{ кН/см}^2 < 22,8 \text{ кН/см}^2.$$

Недонапряжение составляет 1%.

Проверка раскоса P2.

Раскос состоит из 2L 70x5. Материал уголков сталь класса С245. Расчетное усилие – $N = +385,9$ кН. Площадь сечения $A = 114 \cdot 5 = 17,1 \text{ см}^2$ [7].

Коэффициент условий работы $\gamma_c = 0,95$ – табл. 6 [11];

Проверяем прочность стержня по формуле

$$\sigma = \frac{N}{A\gamma_c} = \frac{300}{17,1 \times 0,95} = 18,47 \text{ кН/см}^2;$$

$$18,47 \text{ кН/см}^2 < R_y = 24 \text{ кН/см}^2$$

Несущая способность по прочности обеспечена; недонапряжение составляет 14%.

Проверка раскоса P3.

Стержень раскоса состоит из 2L 80x6, скомпонованных в тавр; толщина соединительных прокладок – 10 мм. Материал уголков сталь класса С245. Геометрическая длина стержня 425 см. Расчетное усилие – $N = -301,5$ кН.

Геометрические характеристики сечения стержня [7]:

– площадь сечения $A = 140 \cdot 5,5 = 23,2 \text{ см}^2$;

– радиусы инерции сечения относительно осей «х» и «у» равны соответственно $i_x = 4,76 \text{ см}$ и $i_y = 4,76 \text{ см}$.

Проверяем устойчивость стержня по формуле

$$\frac{N}{\varphi_{\min} A} \leq R_y \gamma_c,$$

где коэффициент продольного изгиба φ_{\min} определяется по табл. 72 [12] в зависимости от максимальной гибкости и расчетного сопротивления стали R_y . Расчетное сопротивление стали на сжатие, растяжение, изгиб по пределу текучести $R_y = 24 \text{ кН/см}^2$ (сталь класса С245).

Максимальная гибкость определяется как большая из двух гибкостей λ_x и λ_y :

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{391}{4,76} = 82,1; \quad \lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{435}{4,76} = 91,4.$$

где $l_x = 0,8 \cdot 435 = 348$; $l_y = 425$ см – расчетные длины стержня соответственно в плоскости и из плоскости фермы.

Максимальная гибкость стержня находится в пределах предельно допускаемой величины: $\lambda_{\max} = \lambda_y = 91,4 < 150$.

По $\lambda_{\max} = \lambda_y = 91,4$ находим $\varphi_{\min} = 0,605$.

Коэффициент условий работы $\gamma_c = 0,95$ определяем по табл. 6 [12].

Производим проверку устойчивости:

$$\frac{N}{\varphi_{\min} A} = \frac{301,5}{0,605 \cdot 23,2} = 21,5 \text{ кН/см}^2,$$

что больше $R_{уc} = 24 \cdot 0,8 = 19,2$ кН/см²; недонапряжение составляет 3,1%.

Проверка раскоса Р4.

Стержень раскоса состоит из двух уголков $\perp 50 \times 5$, скомпонованных в тавр. Расчетное усилие составляет $N = +217,2$ кН. Площадь сечения $A = 83 \cdot 4 = 9,92$ см².

Проверка прочности стержня:

$$\sigma = N / A = 217,2 / 9,92 = 21,9 \text{ кН/см}^2 < R_y \gamma_c = 24 \cdot 0,95 = 22,8 \text{ кН/см}^2$$

Прочность раскоса обеспечена с большим запасом: недонапряжение составляет 7%.

Проверка раскоса Р5.

Стержень раскоса состоит из $2\perp 80 \times 6$, скомпонованных в тавр; толщина соединительных прокладок – 10 мм. Материал уголков сталь класса С245. Геометрическая длина стержня 425 см. Расчетное усилие – $N = -126,61$ кН.

Геометрические характеристики сечения стержня [7]:

– площадь сечения $A = 102 \cdot 5 = 15,2$ см²;

– радиусы инерции сечения относительно осей «х» и «у» равны соответственно $i_x = 3,44$ см и $i_y = 3,44$ см.

Проверяем устойчивость стержня по формуле

Максимальная гибкость λ_x и λ_y :

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{391}{3,44} = 113,6; \quad \lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{435}{3,44} = 126,4.$$

где $l_x = 0,8 \cdot 435 = 348$; $l_y = 425$ см – расчетные длины стержня соответственно в плоскости и из плоскости фермы.

Максимальная гибкость стержня находится в пределах предельно допускаемой величины: $\lambda_{\max} = \lambda_y = 91,4 < 150$.

По $\lambda_{\max} = \lambda_y = 91,4$ находим $\varphi_{\min} = 0,383$.

Коэффициент условий работы $\gamma_c = 0,95$ определяем по табл. 6 [12].

Производим проверку устойчивости:

$$\frac{N}{\varphi_{\min} A} = \frac{126,61}{0,383 \cdot 15,2} = 21,7 \text{ кН/см}^2,$$

что больше $R_{уc} = 24 \cdot 0,8 = 19,2 \text{ кН/см}^2$; недонапряжение составляет 3,1%.

Проверка раскоса Р6.

Стержень раскоса состоит из двух уголков $\perp 50 \times 5$, скомпонованных в тавр. Расчетное усилие составляет $N = +42,2$ кН. Площадь сечения $A = 45 \cdot 3 = 3,96 \text{ см}^2$.

Проверка прочности стержня:

$$\sigma = N / A = 42,2 / 3,96 = 10,66 \text{ кН/см}^2 < R_y \gamma_c = 24 \cdot 0,95 = 22,8 \text{ кН/см}^2$$

Прочность раскоса обеспечена с большим запасом: недонапряжение составляет 17%.

Проверка стойки С1, С2, С3.

Стержень стойки состоит из 2 $\perp 75 \times 5$, скомпонованных в тавр; толщина соединительных прокладок – 10 мм. Материал уголков сталь класса С245. Геометрическая длина стержня 315 см. Расчетное усилие – $N = -60,3$ кН.

Геометрические характеристики сечения стержня [7]:

– площадь сечения $A = 70 \cdot 4 = 8,28 \text{ см}^2$;

– радиусы инерции сечения относительно осей «х» и «у» равны соответственно $i_x = 2,34$ см и $i_y = 2,34$ см.

Проверяем устойчивость стержня по формуле

$$\frac{N}{\varphi_{\min} A} \leq R_y \gamma_c,$$

где $\gamma_c = 0,8$ – коэффициент условий работы, по табл. 6 [3];

Коэффициент продольного изгиба φ_{\min} определяется по табл. 72 [12].

Максимальная гибкость определяется как большая из двух гибкостей λ_x и λ_y :

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{283,5}{2,34} = 121,7; \quad \lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{315}{2,34} = 134,6,$$

где $l_y = 315$ см – расчётная длина из плоскости фермы; $l_x = 0,8l_y = 315 \cdot 0,8 = 252$ см – расчетная длина стержня в плоскости фермы.

Максимальная гибкость $\lambda_{\max} = \lambda_x = 109,1 < [\lambda]$, $[\lambda] = 150$. По $\lambda_{\max} = \lambda_x = 109,1$ определяем $\varphi_{\min} = 0,341$ и производим проверку устойчивости:

$$\frac{N}{\varphi_{\min} A} = \frac{60,3}{0,341 \cdot 8,28} = 21,3 \text{ кН/см}^2,$$

что меньше $R_y \gamma_c = 24 \cdot 0,8 = 19,2$ кН/см²; недонапряжение составляет 3,1%.

Устойчивость обеспечена: недонапряжение составляет 14,7%.

3. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

В данной выпускной квалификационной работе разработана технологическая карта на монтаж каркаса здания. Карта регламентирует выполнение заданного объема работ с учетом необходимого качества и безопасности, необходимых трудовых и материальных ресурсов.

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на монтаж каркаса здания краскоприготовительного цеха.

Возводимый объект представляет собой одноэтажное промышленное здание.

Каркас здания смешанный, размеры в плане – 96×72 м.

Основными конструктивными элементами являются: железобетонные колонны и перекрытия, металлические фермы.

Климатические характеристики:

- район строительства – г.Тольятти;
- зона влажности – нормальная;
- расчётная температура наружного воздуха в холодный период года, принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – минус 30С°;
- средняя температура наружного воздуха для периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более +8С° – минус 5,2С°;
- продолжительность отопительного периода для периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более +8С° – 203 сут;
- относительная влажность внутреннего воздуха – 55%;
- глубина промерзания грунтов – 1,5 м.

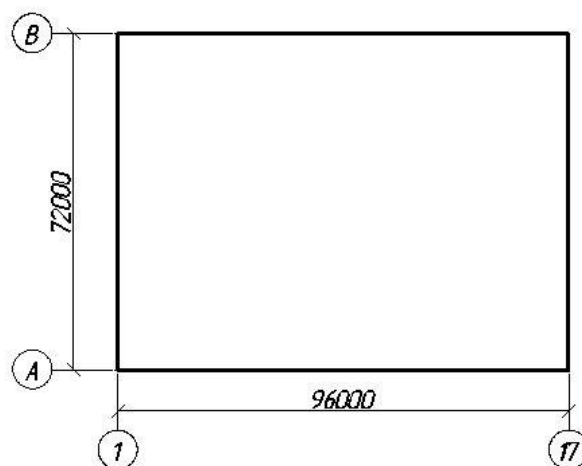


Рис.3.1 Схема здания в осях

3.2 Требования законченности подготовительных работ

До начала монтажа конструкций надземной части здания необходимо принять работы нулевого цикла по акту:

- должны быть доставлены на рабочее место: монтажное оборудование, приспособления и инструменты;
- получена производственно-техническая документация;
- сооружены подъезды к месту производства работ и планирование монтажной площадки;
- установлены передвижные вагончики для хранения инструментов и бытовых нужд;
- подготовлены рабочие места и укомплектованы защитными средствами, медицинскими аптечками и противопожарным инвентарем;
- подготовлены места для складирования материалов, инвентаря и др. необходимого оборудования;
- подобраны и завезены на объект монтажа инструменты, приспособления, инвентарь и проверено их техническое состояние;
- осуществлена геодезическая разбивка оси перехода с оформлением акта со схемами расположения реперов и других геодезических знаков;
- выполнено все работы по организации строительной площадки.

До начала монтажа должны быть подписаны следующие акты:

1. Акт сдачи-приемки геодезической разбивочной основы для строительства и на геодезические разбивочные работы для прокладки инженерных сетей;

2. Акт освидетельствования грунтов основания фундаментов;

3. Акт геодезической разбивки осей здания;

4. Акт на гидроизоляцию фундаментов;

5. Акт на обратную засыпку пазух фундаментов;

6. Акт приемки подземной части здания (нулевого цикла).

3.2.1 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий

Ведомость сборных элементов. В ней отражаются размеры, вес и количество основных сборных элементов (см. Приложение Б-1).

3.2.2 Выбор монтажных приспособлений

На основании таб. 3.1 и альбома монтажных приспособлений производится подбор необходимых монтажных приспособлений.

Выбор грузозахватных приспособлений производят для каждого конструктивного элемента здания на основе массы монтажного элемента и его размеров. При этом одно и тоже приспособление стремятся использовать для подъема нескольких сборных элементов. Общее количество приспособлений на строительной площадке должно быть наименьшим.

Траверсы применяют для подъема длинномерных конструкций, когда использование обычных строп оказывается невозможным.

Выверку и временное закрепление колонн в стаканах фундамента осуществляют с помощью одиночных кондукторов.

К монтажу ригелей приступают после установки, выверки и окончательного закрепления колонн. Ригели строят за две точки двухветвевыми стропами. При подъеме ригеля его удерживают с помощью оттяжек из пенькового каната от удара по колоннам. Поднимают ригель строго вертикально на высоту, несколько большую, чем опорные консоли, так, чтобы при опускании стрелы деталь оказалась над местом установки. Правильность опуска-

ния ригеля контролируется по совпадению рисок продольной оси на ригеле и консоли.

Постоянно крепят ригели и замоноличивают стыки после установки и геодезической проверки всех ригелей в пролете или на участке до температурного шва.

Монтаж лестничных площадок производится с транспортных средств. Лестничные марши строят универсальным четырёхветвевым стропом. Междуэтажные лестничные марши подают к месту установки в наклонном положении, этажные лестничные площадки к месту укладки подают в горизонтальном положении.

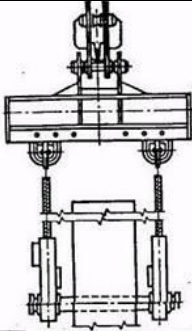
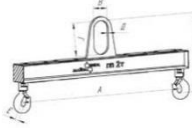


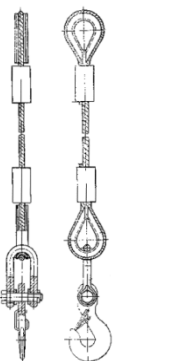
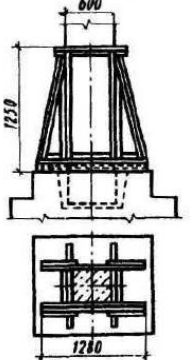
После выверки и полного закрепления лестничных площадок производят установку лестничных маршей. К месту укладки марши подают в положении, близком к проектному, с небольшим превышением верхнего конца марша, обеспечивая этим сначала опирание нижнего конца марша, а затем верхнего.

Монтаж плит перекрытий осуществляют сразу после лестничных маршей и ригелей, что обеспечивает жесткость смонтированной части здания. Монтаж начинают с укладки плит между колоннами с навесных люлек.

Листы покрытия стропуют четырёхветвевым стропом. Заведя крюки в монтажные петли, к крайней по ходу монтажной петле привязывают оттяжку из пенькового каната.

Таблица 3.2 – Монтажные приспособления и грузозахватные устройства

Наименование монтируемого элемента	Наименование монтажного приспособления	ГОСТ, № черт. и организации разработчика	Эскиз	Характеристика			
				Грузоподъемность, т	Масса приспособления, т	Длина строповочного устройства, м	Высота строповки h _{ст} , м

Колонны	Траверса унифицированная	1МВТЗ А-4,0/1,5		4	0,064	1,5	0,48
Фермы	Траверса унифицированная	2МВТЗ Б- 4,0/10,0		4	0,259	10	5,73
Ригели, прогоны, панели стен	Строп двухветвевой	ГОСТ 25573-82		4	0,02	4,5	3
Плиты, лестничные марши	Строп четырёхветвевой	ГОСТ 25573-82		4	0,22	4,5	3
Лестничные марши	Канатная ветвь с переходным звеном	ГОСТ 25573-82				4,7	4,3
Временное крепление колонн в стаканах фундаментов	Кондуктор	ПИ Пром- сталь- кон- струкция, 546а			0,12		

3.2.3 Выбор монтажных кранов

а) Выбор типа кранов

Для монтажа данного здания предпочтительнее взять стреловойсамоходный кран.к здание многопролетное и имеет размеры в плане 72×96 м, и высоту 14 м.

На стоимость и продолжительность монтажных работ выбор крана оказывает определяющее влияние. Поэтому должны применяться краны, отвечающие необходимым требованиям по грузоподъёмности и высоте подъёма груза, но имеющие наименьшую стоимость машино-смены.

Основными параметрами кранов являются: грузоподъёмность, высота подъёма груза.

Высоту подъёма крюка определяют, исходя из условий монтажа наиболее тяжелого, наиболее удалённого и наиболее высокомонтируемого элементов. Размер и масса элемента принимается по спецификации, условия монтажа – по монтажной схеме.

б) Определение рабочих характеристик крана

-Высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст} + h_n, [м] \quad (2.2)$$

где:

h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м (высота до верха смонтированного элемента);

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (не менее 2,3 м);

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

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

h_n – длина грузового полиспаста крана. Ориентировочно принимают от 2 до 5 м;

-Вылет крюка крана:

Для упрощения определения требуемых значений вылета и длины стрелы самоходных кранов может быть применен графический метод, обеспечивающий точность, достаточную для учебных целей. По этому методу в

масштабе вычерчивают контуры возводимого здания, оси поднимаемых элементов и ось стрелы крана, которая должна пройти через три точки С, Е, А. Затем измеряют отрезки LC и LB и, учитывая масштаб построения чертежа, определяют их реальную длину и угол φ .

Таблица 2.6 -Технические характеристики крана

№ п/п	Наименование монтируемых элементов	Монтажная масса, Q, т	Высота подъема крюка Н, м	Вылет стрелы L _к , м	Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность, тс
1	Колонны	6,1	18.15	12	20	20
2	Подкрановые балки	10,3	13.4	12	20	20
3	Стропильные фермы	11,7	19.3	10	20	20
4	Плиты покрытий	5,8	19.72	16	20	7,5
5	Стеновые панели	1,8	17.2	18	20	20

Технико-экономическое обоснование выбранного крана.

Произведем технико-экономическое сравнение выбранных монтажных кранов КС-5363В и КС-5473Б.

Продолжительность работы на объекте, смен:

$$T_{\phi} = 93,1 \text{ маш. – см.}$$

Себестоимость работы монтажных кранов на объекте (С, руб.) определяется по формуле:

$$C = E + \left(\frac{\mathcal{E}_{год}}{T_{год}} + \mathcal{E}_{см} \right) \times T_{\phi}, \text{ руб} \quad (2.4)$$

Е – единовременные затраты, связанные с обеспечением работы крана на объекте, (устройство подкрановых путей или временных работ, его монтаж или демонтаж крана, его перевозка), руб.

Эгод - годовые эксплуатационные затраты (все виды ремонтов, содержание администрации, техническое обслуживание), руб.

Тгод - плановое число смен работы крана на объекте в году (обычно принимают 400 смен)

Эсм - сменные эксплуатационные затраты, руб.

Тф – необходимое число смен работы крана на объекте.

Для монтажа конструкций данного здания предпочтительно выбрать самоходный кран, т.к. здание имеет большие размеры в плане 96×72 и в высоту 14 м.

Основными техническими параметрами при выборе монтажного крана являются следующие:

1. Грузоподъемность (Q^{TP} , т);
2. Длина стрелы (L^{TP} , м);
3. Высота подъема груза (H^{TP} , м).

Длину стрелы и высоту подъема крюка крана определяем исходя из условий монтажа наиболее тяжелого или наиболее удаленного от крана монтажного элемента на наивысшую отметку при наибольшем вылете крюка.

Наиболее тяжелый монтажный элемент – железобетонная колонна $m=3,9$ т.

Высота подъема крюка (H^{TP} , м) самоходного крана определяется по формуле:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст} + h_п, \text{ м} \quad (3.1)$$

где h_0 – высота монтажа данной конструкции, м;

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (не менее $1 \div 2,5$ м);

$h_э$ – высота элемента, м;

$h_{ст}$ – высота стропа, м;

$$H_k = 10,1 + 2,3 + 3,2 + 5,73 = 21,33 \text{ м.}$$

Подбор грузозахватных приспособлений производится с учетом подъема самого удаленного элемента. Расчет ведется в табличной форме.

Длина стрелы:

$$R_{оп} = R_{max} + 1/2 \cdot L + 4, \text{ м} \quad (3.2)$$

$$R_{оп} = R_{max} + 1/2 \cdot L + 4 = 17 + 3 + 4 = 24 \text{ м.}$$

Грузоподъемность:

$$Q^{TP} = Q_э + Q_{гр}, \text{ т} \quad (3.3)$$

где $Q_э$ – масса монтируемого элемента, т;

$Q_{гр}$ – масса грузозахватного устройства, т;

$$Q^{TP} = 3,9 + 0,064 = 3,964 \text{ т};$$

$$Q_{рaч} = 1,2 \cdot Q^{TP} = 1,2 \cdot 3,964 = 4,76 \text{ т};$$

$$Q_{крана} \geq Q_{расч}$$

В соответствии с параметрами выбираем самоходный гусеничный кран ДЭК-251 – 2шт.

Таблица 3.3 – Технические характеристики самоходного гусеничного крана ДЭК-251.

Наименование монтируемого элемента	Монтажная масса, Q, т	Высота подъема крюка H, м	Вылет стрелы ЛК, м	Максимальный грузовой момент Mmax, тм
Самый тяжёлый элемент	4,76	9,98	8	38
Самый удалённый элемент	0,17	15,6	17	3

3.3 Требования к контролю качества и приемке работ

1. Приемка работ осуществляется в соответствии с требованиями ПОС, ППР, СП и типовых инструкций на соответствующий вид работ. В требованиях указаны требования приемки работ в соответствии с требованиями СП.

2. Контроль качества осуществляется в соответствии с требованиями СП и типовых инструкций. Разрабатывается схема операционного контроля качества (СОКК), состоящая из двух элементов:

1) схемы допускаемых отклонений, представляющей собой фрагмент монтируемой конструкции с указанными допусками (с СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции), на которую производится детальная разработка, с указанием допусков монтажа;

2) таблицы контроля качества и приемки работ, в которой указываются контролируемые операции; предмет контроля; средства контроля; время контроля; должностные лица, производящие контроль; документ, в котором фиксируется контроль; допуски.

Перечень технологических процессов подлежащих контролю, методы и средства контроля сводятся в таблицу 3.4.

Таблица 3.4– Требования к контролю качества и приемке работ

№	Наименование операций, подлежащих контролю	Контроль качества выполняемых операций				
		состав	способ	время	контрол. лицо	документация
1	2	3	4	5	6	7
1	Подготовительные работы	Правильность складирования конструкций. Наличие паспортов и сертификатов качества. Комплектность конструкций. Соответствие элементов конструкций проекту. Наличие внешних дефектов.	Визуально-стальной рулеткой	До начала монтажных работ	Мастер	Общий журнал работ
2	Подготовка мест установки	Отметка опорных площадок колонн и монтажной вышки. Нанесение разбивочных осей и рисков на опорные площадки колонн и монтажной вышки.	Теодолитом, стальным метром и рулеткой	До начала монтажных работ	Геодезист	Общий журнал работ

3	Укрупнительная сборка полуферм	Соответствие технологии сборки проекту производства работ. Смещение элементов фермы в опорных узлах. Соответствие размеров ферм проекту. Качество сварных швов.	Теодолитом, рулеткой и метром	В процессе монтажных работ	Геодезист	Общий журнал работ
4	Приемка выполненных работ	Правильность и надежность строповки и временного крепления. Соответствие технологии монтажа проекту производства работ. Отклонения от центров опорных площадок вышки. Вертикальность установки полуферм. Расстояние между осями ферм. Смещение нижнего пояса в стыковочном узле. Качество сварных швов.	Визуально-теодолитом, стальной рулеткой и метром	В процессе монтажных работ	Геодезист	Исполнительная геодезическая схема, акт приемки работ

3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Трудовые затраты на выполнение отдельных строительных процессов, а так же требуемое число машино-смен определяют по действующим Единым нормам и расценкам на строительные работы (ЕНиР сб.4, вып. 1), а также по Государственным элементарным сметным нормам (ГЭСН).

Калькуляция затрат труда, машинного времени и заработной платы составляется на объём работ по принятому измерителю конечной продукции. Все расчеты по затратам труда и машинного времени сводятся в ведомость (таб.6) в порядке технологической последовательности их выполнения.

Трудоёмкость каждой отдельной работы определяется по формуле:

$$T = \frac{V \cdot H_{сп}}{8} \quad [\text{чел-см; маш-см}] \quad (3.4)$$

где, T-трудоёмкость данной работы, чел – см; маш-см;

8 – продолжительность смены, час

V – объём данной работы, м³;

$H_{вр}$ – норма времени на выполнение единицы объёма работы принимаемая по ЕНиР, чел – час.

Приложение таблица В

3.4 График производства работ

График производства работ основной документ для определения сроков поставок материалов, времени работы машин, количества рабочих определенных профессий и квалификации.

График производства работ состоит из двух частей: левой расчетной, правой – графической. После построения графика производства работ, под его графической частью строится диаграмма движения рабочих.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле

$$t = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дн} \quad (3.4)$$

где T_p – трудозатраты;

n – количество рабочих в звене(чел.);

k – сменность.

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Разрабатывается на основе требований СП 12-135-2003, СП 12-136-2002 «Безопасность труда в строительстве». Основные положения описаны ниже.

3.5.1 Безопасность труда при выполнении работ

1. К монтажу конструкций допускаются рабочие не моложе 18-летнего возраста, прошедшие обучение по типовой программе, проверенные администрацией в знании настоящей инструкции, имеющие письменное разрешение на производство работ (допуск).

2. Работать разрешается только там, куда рабочий направлен бригадиром или мастером.

3. Не приступать к работе, не получив вводного инструктажа по ТБ и инструктажа по безопасным приемам работ на данном рабочем месте.

4. На территории стройплощадки необходимо выполнять следующие правила:

а) быть внимательным к сигналам, подаваемым крановщиками грузо-подъемных кранов и водителями движущегося транспорта и выполнять их;

б) не находиться под поднятым грузом;

в) проходить только в местах, предназначенных для прохода и обозначенных указателями;

г) не перебегать путь впереди движущегося транспорта;

д) не заходить за ограждения опасных зон;

е) места, где проходят работы на высоте, обходить на безопасном расстоянии, т. к. возможно случайное падение предметов с высоты;

ж) не смотреть на пламя электросварки, т. к. это может вызвать заболевание глаз;

з) не прикасаться к электрооборудованию и эл. проводам (особенно оголенным или оборванным), не снимать ограждений и защитных кожухов с токоведущих частей оборудования;

и) не устранять самим неисправности эл. оборудования, вызывайте электрика;

к) не работать на механизмах без прохождения специального обучения и получения допуска;

л) при несчастном случае немедленно обратиться за медицинской помощью и одновременно сообщить мастеру (прорабу) о несчастном случае;

м) заметив нарушение инструкции другими рабочими или опасность для окружающих, не оставайтесь безучастным, а предупредите рабочего и мастера о необходимости соблюдения требований, обеспечивающих безопасность работы.

Обязанности перед началом работы

5. Проверить исправность и годность всех такелажных приспособлений, убедиться в надежной установке монтажного крана.

6. Подготовить к работе монтажный инструмент.

7. Осмотреть ограждения, подмости, леса и убедиться в их исправности и устойчивости.

8. Обнаружив неисправности или дефекты в такелажных приспособлениях (обрыв прядей троса, изгиб, поломка траверс, контейнеров), монтажном инструменте или ограждениях доложить об этом мастеру и приступить к работе только с разрешения мастера.

9. Во избежание поражения током внимательно осмотреть проходящую рядом электропроводку и при обнаружении оголенных, неизолированных проводов, доложить об этом мастеру.

10. При одновременном ведении работ на разных уровнях по одной вертикали должен быть сделан сплошной настил или сплошная сетка на каждом уровне для защиты работающих внизу от падения сверху каких-либо предметов или инструмента.

Требования во время работы

11. На участке, где ведётся монтаж, не должны находиться посторонние лица.

12. Способ строповки конструкции должен обеспечить ее подачу к месту установки в положении, близком к проектному и исключить возможность падения и скольжения. Стropовку следует производить грузозахватными приспособлениями с возможностью дистанционной расстроповки. Запрещается строповка с нарушением требований ППР.

15. Во время перемещения конструкцию должны сопровождать монтажники, используя оттяжки, и удерживать ее от раскачивания и ударов о смонтированные конструкции каркаса здания.

16. Установленная в проектное положение конструкция должна быть устойчиво закреплена. Расстроповывать конструкцию следует только после надежного ее закрепления.

3.5.2 Пожарная безопасность

Составляется на основе:ППБ 01-03«Правил противопожарного режима РФ»;СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы»

Общие положения

Лица допускаются к работе на объекте только после прохождения обучения мерам пожарной безопасности.

Обучение лиц мерам пожарной безопасности осуществляется путем проведения противопожарного инструктажа и прохождения пожарно-технического минимума.

Порядок и сроки проведения противопожарного инструктажа и прохождения пожарно-технического минимума определяются руководителем организации. Обучение мерам пожарной безопасности осуществляется в соответствии с нормативными документами по пожарной безопасности.

Руководитель организации назначает лицо, ответственное за пожарную безопасность, которое обеспечивает соблюдение требований пожарной безопасности на объекте.

Расположение производственных, складских и вспомогательных зданий и сооружений на территории строительства должно соответствовать утвержденному в установленном порядке генеральному плану, разработанному в составе проекта организации строительства с учетом требований нормативных правовых актов и нормативных документов по пожарной безопасности.

Ко всем строящимся и эксплуатируемым зданиям (в том числе временным), местам открытого хранения строительных материалов, конструкций и оборудования обеспечивается свободный подъезд.

Устройство подъездов и дорог к строящимся зданиям необходимо завершить к началу основных строительных работ.

Хранение на открытых площадках горючих строительных материалов (лесопиломатериалы, толь, рубероид и др.), изделий и конструкций из го-

рючих материалов, а также оборудования и грузов в горючей упаковке осуществляется в штабелях или группами площадью не более 100 кв. метров.

Расстояние между штабелями (группами) и от них до строящихся или существующих объектов составляет не менее 24 метров.

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

4. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

4.1 Краткая характеристика объекта

В данном разделе разработан ППР на строительство краскоприготовительного цеха в г.Тольятти. Здание одноэтажное. В нём предусмотрены помещения по инженерному обеспечению здания, размещаемые на антресольных этажах здания.

На отм. 0.000 размещаются: помещение цеха, насосная растворителей, операторская, помещение кладовщика, разгрузочная, водоподогревательная, санузлы, кладовая уборочного инвентаря, противопожарный автомат, тепловая вентиляционная установка, трансформаторно-распределительный пункт. На отм. 5.200 размещается электрощитовая.

Здание запроектировано двухпролетное (по 36м), размеры в плане 96×72 м, отметка конька + 14,000.

4.2 Определение объемов работ

Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам.

Вычисление объемов работ сводится в табл. 4.1.

Таблица 4.1 – Ведомость объектов СМР.

№ п/п	Наименование работ	Ед.изм.	Объём работ	Примечания			
Надземная часть							
1	Установка ж/б колонн в стаканы фундамента	шт	51	ГОСТ 18979-90			
2	Установка колонн фахверка	шт	26	ГОСТ 26020-83			
3	Установка металлических стоек	шт	31	ГОСТ 26020-83			
4	Укладка лестничных ж/б площадок и маршей	шт	18	МЛХШ45-6.8 ГОСТ 23120-78			
5	Установка ригелей	шт	33	ГОСТ 18980-90			
6	Монтаж плит перекрытий	шт	66	ГОСТ 9561-91			
7	Монтаж металлических ферм	шт	34	Кол-во			
				Длина, мм			
				Масса ед., кг			
				Профиль			
				34	18000	1700	круглая труба переменного профиля
			34	18000	1700		
				ГОСТ 30245-2003			
8	Монтаж стеновых панелей	м ²	3009,6	$F_{пан} = F_{ст} - (F_{ок} + F_{кир} + F_{дв}) = 3830,4 - (410,4 + 272,4 + 138) = 3009,6 \text{ м}^2$ ГОСТ 32603-2012			
9	Кладка наружных стен из кирпича	м ³	103,5	$F_{ст} = (l_{ст}^{нар} \cdot h_{ст}^{нар} - F_{дв}^{нар}) \cdot \delta = (8,4 \cdot 3 \cdot 6 + 4,8 \cdot (12 + 6 + 4 \cdot 6 + 6 \cdot 2) - 138) \cdot 0,38 = 103,5 \text{ м}^3$			
10	Кладка перегородок из кирпича	м ³	235,4	$F_{пер} = (l_{пер}^{1эт} \cdot h_{пер}^{1эт} - F_{дв}^{пер} + l_{пер}^{2эт} \cdot h_{пер}^{2эт} - F_{дв}^{пер}) \cdot \delta = (150 \cdot 6,6 + 192 \cdot 3,3 - 51,87 + 132 \cdot 3 - 6,04) \cdot 0,12 = 235,4 \text{ м}^3$			
11	Установка перемычек до 0,5т	1 проём	28	ГОСТ 948-84			
12	Устройство лестничных ограждений	1 м решётки	72	ГОСТ 25772-83			

13	Монтаж фонарных ферм	1 шт	28	4ФФ-5
14	Монтаж металлических прогонов	1 шт	512	[24 ГОСТ 8240-97
ПКровля				
15	Монтаж профилированного настила	м ²	6912	$F_{кр}=96 \cdot 72=6912 \text{ м}^2$
16	Устройство теплоизоляционного слоя из теплоизоляционных плит	100 м ²	69,12	$F_{кр}=6912 \text{ м}^2$
17	Устройство рубероидных слоёв на битумной мастике	100 м ²	69,12	$F_{кр}=6912 \text{ м}^2$

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях

Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов.

Результаты подсчета сведены в таблицу 4.2.

Таблица 4.2-Ведомость потребности в изделиях, конструкциях и материалах.

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	Установка ж/б колонн в стаканы фундамента	шт	51	Колонна железобетонная	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,9}$	$\frac{51}{198,9}$
2	Установка колонн фахверка	шт	26	1.030.9-2	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,75}$	$\frac{26}{97,5}$
3	Установка металлических стоек	шт	31	I26Ш1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,32}$	$\frac{31}{9,92}$
4	Укладка лестничных ж/б площадок и маршей	шт	18	МЛХШ45-6.8 ГОСТ 23120-78	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,8}$	$\frac{18}{50,4}$
5	Установка ригелей	шт	33	I40Ш2	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,8}$	$\frac{33}{26,4}$
6	Монтаж плит перекрытий	шт	66	1.041.1-3	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,6}$	$\frac{66}{171,6}$

7	Монтаж металлических ферм	шт	34	Труба круглая Верхний пояс 273×6 Нижний пояс 219×6 ГОСТ 30245-2003	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,4}$	$\frac{34}{115,6}$
8	Монтаж стеновых панелей	м ²	3009,6	1.030.1-1/88	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,4}$	$\frac{17}{57,8}$
9	Кладка наружных стен из кирпича	м ³	103,5	Кирпич керамический	$\frac{\text{м}^3; \text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1; 396}{0,004}$	$\frac{103,5; 40986}{163,9}$
10	Кладка перегородок из кирпича	м ³	235,4	Кирпич керамический	$\frac{\text{м}^3; \text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1; 396}{0,004}$	$\frac{235,4; 93219}{372,9}$
11	Установка перемычек до 0,5т	1 проём	28	2ПБ 16-2 – 112шт.	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,007}$	$\frac{112}{0,784}$
12	Устройство лестничных ограждений	1 м решётки	72	Лестничное ограждение	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{72}{0,288}$
13	Монтаж фонарных ферм	1 шт	28	4ФФ-5	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,55}$	$\frac{17}{15,4}$
14	Монтаж металлических прогонов	1 шт	512	[24	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,15}$	$\frac{512}{76,8}$
15	Монтаж профилированного настила	100 м ²	69,12	Профилированный настил	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{6912}{34,6}$
16	Устройство пароизоляции Ютафол	100 м ²	69,12	Пароизоляция Ютафол	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{6912}{55,3}$
17	Устройство теплоизоляционного слоя из теплоизоляционных плит	100 м ²	69,12	Теплоизоляционная плита "ISOVER"	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{6912}{76,03}$
18	Устройство разделяющего слоя Геотекстиль	100 м ²	69,12	Геотекстиль	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{6912}{55,3}$
19	Устройство ПВХ мембраны Ruvimat	100 м ²	69,12	ПВХ мембрана Ruvimat	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,019}$	$\frac{6912}{131,3}$

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

В этом разделе ведется расчет и подбор необходимых параметров и видов строительных машин. Земляные работы по отрывке котлованов ведутся экскаватором. Планировка и обратная засыпка – бульдозером, уплотнение – катками.

Подбор крана произведён в разделе Технология строительства.

Таблица 4.5 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

№	Наименование машин, механизмов и	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт
---	----------------------------------	------------	----------------------------	------------	------------

	оборудования				
1	2	3	4	5	6
1	Экскаватор	ЭО-4125	Прямая лопата. Мощность двигателя 95,6 кВт, вместимость ковша 1 м ³ , наибольший радиус копания 7,65 м, наибольшая высота копания 8,2 м	Разработка грунта котлована	1
2	Бульдозер	ДЗ-42	Гидравлическая система управления, базовый трактор ДТ-75-С2, мощность двигателя 55 кВт, длина отвала 2,52 м, высота отвала 0,8 м, масса бульдозерного оборудования 1070 кг	Срезка растительного слоя, обратная засыпка	1
3	Каток НАММ HD 110	НАММ HD 110	Масса 13,3 т, ширина уплотняемой полосы 1,8 м	Уплотнение грунта	1
4	Автосамосвал	КамАЗ-6520	Колесная формула 6х4, полная масса авто 33100 кг, грузоподъемность, 20000 кг мощность двигателя 120л.с.	Вывоз грунта	3
6	Виброрейка	СО-47	Привод 220 В, мощность 0,6 кВт, вес 44 кг	Разравнивание бетонной смеси или раствора	3
7	Растворонасос	СО-48Б	Подача 2,1 м ³ /час, дальность подачи по горизонтали 50 м, по вертикали 10 м, мощность электрического привода 2,2 кВт	Прием, смешивание, транспортировка смесей	2
8	Сварочный аппарат	Торус 235 прима	Мощность 7,6 кВт, максимальный сварочный ток 235 А, минимальное входное напряжение 165 В, напряжение холостого хода 65 В, диаметр электрода 5 мм	Сварка стальных стропил и закладных деталей	2
9	Электрокраскопульт		Мощность 400 Вт, производительность	Окрашивание поверхностей	3

			0,28 л/мин, емкость бака 0,7 л, диаметр сопла 1,3 мм, вес 1,4 кг		
--	--	--	--	--	--

4.5 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по действующим Единым нормам и расценкам на строительные работы (ЕНиР), а также по Государственным элементным сметным нормам (ГЭСН).

Нормы времени даны в чел-час и маш-час. Трудоемкость работ в чел-днях и маш-сменах определяется по формуле:

$$T = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел} - \text{час} / \text{маш} - \text{см} \quad (4.7)$$

где V – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час.

Все расчеты по затратам труда и машинного времени приведены в Таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

№ п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование § ЕНиР, ГЭСН, ТЕР	Норма времени		Трудоёмкость			Состав звена
				чел-час	маш-час	объём работ	чел-дн	маш-см	
1	Установка ж/б колонн в стаканы фундамента	1 элемент	§ Е4-1-4	3,6	0,34	51	23	17,3	монт.5р.-1 монт.4р.-1 монт.3р.-2 монт.2р.-1 маш.кр. бр.-1
2	Установка колонн фахверка	1 элемент	§ Е5-1-9	3,6	0,75	26	11,7	19,5	монт.5р.-1 монт.4р.-1 монт.3р.-2 монт.2р.-1 маш.кр. бр.-1
3	Монтаж металлических стоек	1 элемент	§ Е5-1-9	3,5	0,75	24	10,5	2,25	монт.бр.-1 монт.4р.-2 монт.3р.-1 маш.кр. бр.-1
4	Укладка плит лестничных площадок и лестничных маршей	1 элемент	§ Е4-1-10	3,1	0,55	18	6,98	1,24	монт.4р.-2 монт.3р.-1 монт.2р.-1 маш.кр. бр.-1
5	Монтаж ригелей металлических	1 элемент	§ Е5-1-9	2,2	0,42	33	9,08	1,73	монт.бр.-1 монт.4р.-2 монт.3р.-1 маш.кр. бр.-1
6	Монтаж плит перекрытий	1 элемент	§ Е4-1-7	0,6	0,28	66	4,95	2,31	монт.4р.-1 монт.3р.-2 монт.2р.-1 маш.кр. бр.-1
7	Монтаж металлических ферм	1 элемент	§ Е5-1-6	2,9	0,58	34	12,3	2,47	монт.бр.-1 монт.4р.-3 монт.3р.-1 маш.кр. бр.-1
8	Монтаж стеновых панелей	1 элемент	§ Е4-1-8	2,7	1,2	334	113	50,1	монт.5р.-1 монт.4р.-1 монт.3р.-1 монт.2р.-1 маш.кр. бр.-1
9	Кладка наружных стен из кирпича	м³	§ Е3-6	5,4	-	103,5	69,9	-	кам.4р.-1 кам.3р.-1
10	Устройство кирпичных внутренних перегородок	м³	§ Е3-12	0,51	-	235,4	15	-	кам.4р.-1 кам.2р.-1

11	Установка перемычек металлических	т	§ E5-1-18	33	-	0,78	3,22	-	монт.4р.-1 монт.3р.-1
12	Устройство лестничных ограждений	1 м решётки	§ E4-1-11	0,37	-	72	3,33	-	монт.4р.-1 свар.3р.-1
13	Монтаж фонарных ферм	1 элемент	§ E5-1-6	0,35	0,12	28	1,23	0,42	монт.бр.-1 монт.4р.-3 монт.3р.-1 маш.кр. бр.-1
14	Укладка металлических прогонов	1 элемент	§ E5-1-9	2,1	0,42	512	134	26,9	монт.бр.-1 монт.4р.-2 монт.3р.-1 маш.кр. бр.-1
15	Установка профилированного настила	100 м ²	§ E5-1-20	9,1	-	69,12	78,6	-	монт.4р.-1 монт.3р.-1
16	Устройство пароизоляции кровли	100 м ²	§ E7-13	6,7	-	69,12	57,9	-	изол.3р.-1 изол.2р.-1
17	Устройство теплоизоляции кровли	100 м ²	§ E7-14	5,7	-	69,12	49,2	-	изол.3р.-1 изол.2р.-1
18	Устройство разделяющего слоя	100 м ²	§ E7-13	6,7	-	69,12	57,9	-	изол.3р.-1 изол.2р.-1
19	Устройство ПВХ мембраны	м ²	§ E7-5	0,21	-	69,12	1,81	-	кров.3р.-1 кров.2р.-1
20	Неучтённые работы					17,7%	75,1		
21	Электромонтажные работы					5%	52,6		
22	Сантехнические работы					7%	37,6		
23	Подготовительные работы					10%	133		

4.6 Разработка календарного плана производства работ

Календарный план составляется на основе ведомости трудоемкости работ и является основным документом в составе ПОС или ППР.

Оптимизация графика производится технологически, за счет смещения сроков работ, а так же за счет неучтенных работ. Трудоемкость неучтенных работ принимается в пределах 10-16% от трудоемкости основных работ, а затраты труда на подготовительные работы принимаются в размере 8-10%.

Продолжительность выполнения работы определяется по формуле:

$$T = T_p / (n \cdot k), \text{ дн} \quad (4.8)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн); n – количество рабочих в звене

k – сменность.

Продолжительность работ округляется в большую сторону с точностью до дня. Календарный план состоит из 2-х частей: левой – расчетной и правой – графической. После построения календарного графика, диаграммы движения людских ресурсов и их оптимизации рассчитываются следующие показатели:

- степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = R_{cp} / R_{max}, \quad (4.9)$$

где R_{cp} – среднее число рабочих на объекте;

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте;

$$\alpha = 11 / 20 = 0,6.$$

$$R_{cp} = \sum T_p / (T_{общ} \cdot k), \text{ чел}, \quad (4.10)$$

где $\sum T_p$ – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных работ, чел-дн;

$T_{общ}$ – общий срок строительства по графику;

k – преобладающая сменность.

Необходимо, чтобы $0,5 < \alpha < 1$;

$$R_{\text{ср}} = \sum T_p / (T_{\text{общ}} \cdot k) = 651 / (59 \cdot 1) = 11 \text{ чел},$$

- степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = T_{\text{уст}} / T_{\text{общ}} = 21 / 59 = 0,36 \quad (4.11)$$

где $T_{\text{уст}}$ – период выполнения работ установившимся числом рабочих,

$T_{\text{общ}}$ – общий срок строительства по графику;

$$\beta = T_{\text{уст}} / T_{\text{общ}} = 21 / 59 = 0,36.$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

Используя календарный график производства работ и график движения рабочей силы, определяем расчетное количество рабочих.

$$N_{\text{рас}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05 \quad (4.12)$$

где $N_{\text{общ}}$ – общее количество рабочих, определяемое по (4.13).

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}} \quad (4.13)$$

где $N_{\text{ИТР}}$, $N_{\text{служ}}$, $N_{\text{МОП}}$ – количество рабочих, подбираемое в процентах от численности работающих по виду строительства.

$$N_{\text{ИТР}} = 11\% N_{\text{раб}} = 11\% \cdot 20 = 3 \text{ чел};$$

$$N_{\text{служ}} = 3,2\% N_{\text{раб}} = 3,2\% \cdot 20 = 1 \text{ чел};$$

$$N_{\text{МОП}} = 1,3\% N_{\text{раб}} = 1,5\% \cdot 20 = 1 \text{ чел};$$

$$N_{\text{общ}} = 20 + 3 + 1 + 1 = 25 \text{ чел};$$

$$N_{\text{рас}} = 25 \cdot 1,05 = 26 \text{ чел}.$$

Исходя из нормативов требуемых площадей на одного рабочего подбираем тип здания:

Таблица 4.7 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Числ-ть персонала	Норма площади, м ²	Расч. площадь, Sp, м ²	Принимаемая площадь, Sf, м ²	Размеры, м	Кол-во зд.	Характеристика, шифр
1	2	3	4	5	6	7	8
Контора про-раба	2	3,5	7	24	9×3	1	ГОСС-П-3
Диспетчер-ская	3	7	21	24	8,7×3	1	ПДП-3-800000
Гардеробная	21	0,9	18,9	24	9×3	1	ГОСС-Г-14
Проходная	-	-	-	6	2×3	2	Контейнер
Душевая	18	0,43	7,7	24	9×3	1	ГОССД-6
Туалет	20	0,07	5,32	24	8,7×3	1	ТСП-2-8000000
Медпункт	20	0,05	1	24	9×3	1	ГОСС МП
Помещение для отдыха, обогрева и приёма пищи	20	1	20	24	9×3	1	ГОСС-С-20
Кладовая объектная	-	-	-	25	5×5	1	Контейнер
Буфет	20	0,6	12	24	9×3	1	ГОСС-Б-8

4.7.2 Расчет площадей складов

Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций.

Потребная площадь складов для хранения сборных железобетонных, стальных конструкций, труб и других крупногабаритных ресурсов определяется исходя из их фактических размеров и требований, которые необходимо соблюдать при их складировании и хранении.

Сначала определяем запас материала на складе по (4.14):

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2 \quad (4.14)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимого для строительства;

T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов, дни;

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

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автомобильного транспорта $k_1 = 1,1$);

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течении расчетного периода, $k_2 = 1,3$.

Определяем полезную площадь для складирования данного вида ресурса по (5.9):

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \quad (4.15)$$

где q – норма складирования.

Определяем общую площадь склада с учетом проходов и проездов по (5.10):

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot k_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (4.16)$$

где $k_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада (коэффициент на проходы и проезды).

Таблица 4.8-Ведомость потребности в складах

Мат-лы, изделия, конструкции	Продол-ть потребления,	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размеры склада и способа хранения	
		Общая	Суточная	На сколько ко дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1 м ²	Полезная $F_{\text{пол}}, \text{ м}^2$	Общая $F_{\text{общ}}, \text{ м}^2$		
Закрытые										
Профилированный настил	7	34,6 т	4,9	1	7,1	5 т	1,4	1,76	Пачка	
Теплоизоляционная плита	4	76,03 м ²	19 м ²	1	27,2	4 м ²	6,8	8,5	Штабель	
								Σ F	10,3	
Открытые										
Кирпич керамический	9	134205 шт	14912 шт	2	42648	400 шт	106,6	133,3	Пакет	
Металлические стойки	2	9,92 т	4,96 т	1	7,1	0,3 т	23,6	29,6	Штабель	
Ригели металлические	1	26,4 т	26,4 т	1	37,7	0,3 т	125,8	157,3	Штабель	
Стеновая панель	14	57,8 т	4,13 т	3	17,7	0,3 т	59,03	73,8	Штабель	
Металлические перемычки	1,5	0,78 т	0,52 т	1	0,74	0,3 т	2,5	3,1	Штабель	
Лестничные площадки	1	2,4 т	2,4 м ³	1	3,4	0,3 т	11,4	14,3	Штабель	
Лестничные	1,5	0,288 т	0,19 т	1	0,27	0,3 т	0,92	1,1	Штабель	

ограждения										
								Σ F	412,5	
Навесы										
Кровельная мембрана	1	62,2 т	62,2 т	1	88,9	2 т	44,5	55,6		Пачка
								Σ F	55,6	

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Потребность в воде обеспечивается путём подвоза питьевой воды и технической соответствующим автотранспортом.

Пожарные гидранты подключаются при пожаре. Строительная площадка обеспечивается пожарным водоёмом и организован противопожарный путь.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Определяем количество прожекторов:

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}} \quad (4.24)$$

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

E – освещенность, лк;

S – величина площадки, подлежащей освещению, м²;

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт.

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 56300}{1000} = 34 \text{ шт}$$

Принимаем прожектор ПЗС-35: мощность лампы 1000 Вт, высота установки 18 м, расстояние между опорами не более $4 \cdot 18 = 72$ м и не менее 30 м.

Проектирование строительного генерального плана.

На стройгенплан наносятся: границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений, места расположения знаков геодезической разбивочной основы, опасные зоны, пути и

средства подъема работающих на рабочие ярусы (этажи), а также проходы в здания и сооружения, размещение источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки, расположение заземляющих контуров, места расположения устройств для удаления строительного мусора и бытовых отходов, площадки и помещения складирования материалов и конструкций, площадки укрупнительной сборки конструкций, расположение помещений для санитарно-бытового обслуживания строителей, питьевые установки и места отдыха, а также зоны выполнения работ повышенной опасности.

Определение зон влияния крана

При работе грузоподъемного крана на строительстве отдельного здания выделяют три самостоятельных зоны:

- 1 – зона обслуживания
- 2 – зона перемещения груза
- 3 – опасная зона для нахождения людей.

Зона обслуживания (рабочая зона) определяется максимальным вылетом стрелы. Обозначается сплошной линией.

Зона перемещения грузов. Она определяется пространством в пределах возможного перемещения подвешенного груза. На чертеже ее можно не показывать.

$$R_{\text{пер}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} = 17 + 0,5 \cdot 6 = 20 \text{ м} \quad (4.26)$$

R_{max} – максимальный рабочий вылет крюка, м

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

Опасная зона работы крана. Это зона, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении. Обозначается штрих-пунктирной линией, размеченной флажками.

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} + l_{\text{без}} = 17 + 0,5 \cdot 6 + 5 = 25 \text{ м} \quad (4.27)$$

$l_{\text{без}}$ - дополнительное расстояние для безопасной работы (интервал безопасности. Принимается минимум 1 метр).

Технико-экономические показатели ППР.

Технико-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям:

1. Объем здания – 76000 м^3 ;
2. Сметная стоимость строительства – 460586 тыс. руб. ;
3. Сметная стоимость единицы объема работ – 63 тыс. руб./м^2 ;
4. Общая трудоемкость работ – 651 чел-дн. ;
5. Усредненная трудоемкость работ – $0,009 \text{ чел-дн/м}^2$;
6. Общая трудоемкость работы машин – 124 маш-см. ;
7. Денежная выработка на 1 рабочего в день – $35,2 \text{ тыс. руб/чел-дн.}$;
8. Общая площадь строительной площадки: $S_{\text{общ}} = 56300 \text{ м}^2$;
9. Общая площадь застройки: $S_{\text{застр}} = 9200 \text{ м}^2$;
10. Площадь временных зданий: $S_{\text{врем}} = 229 \text{ м}^2$;
12. Протяженность:
 - водопровода: $L_{\text{водопр}} = 125,4 \text{ м.}$
 - временных дорог: $L_{\text{врем. дор}} = 459,2 \text{ м.}$
 - осветительной линии: $L_{\text{освет}} = 520,6 \text{ м.}$
 - высоковольтной линии: $L_{\text{выс. вольт.}} = 696,2 \text{ м.}$
 - канализации: $L_{\text{канал}} = 34 \text{ м.}$
13. Количество рабочих на объекте:
 - максимальное: $R_{\text{мах}} = 20 \text{ чел.}$;
 - среднее: $R_{\text{ср}} = 11 \text{ чел.}$;
 - минимальное: $R_{\text{мин}} = 2 \text{ чел.}$;
14. Коэффициент равномерности потока:
 - по числу рабочих: $\alpha = 0,6$;
 - по времени: $\beta = 0,36$;
15. Продолжительность строительства, $T_{\text{общ}}$:
 - нормативная (директивная) $T_2 = 101 \text{ день.}$
 - фактическая (по календарному графику) $T_1 = 59 \text{ дня.}$
16. Экономический эффект от сокращения продолжительности строительства – $3\,142,8 \text{ тыс. руб.}$

5. ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

5.1 Исходные данные

Исходные данные в пунктах 1.1, 1.2, 1.3 пояснительной записки

5.2 Определение сметной стоимости строительства Краскоприготовительного цеха

Место расположения строительства: г. Тольятти, Центральный р-н, ул. Ново-заводская.

Применены следующие нормативы:

УПСС- укрупненный показатель сметной стоимости (УПСС-2016).

Приняты следующие начисления:

Затраты на временные здания и сооружения, согласно ГСН 81-05-01-2001, прил.1,п.1.1- 2,4%;

Затраты на зимнее удорожание, согласно ГСН 81-05-02-2001 «Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительномонтажных работ в зимнее время»табл.4, п.11.4 – 1,98%;

Затраты на разработку проектно-сметной документации, согласно «Справочника базовых цен на проектные работы для строительства на территории Самарской области» табл. 1;

Затраты на осуществление авторского надзора согласно МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» п.4.91- 0,2%;

Резерв средств на непредвиденные работы и затраты, согласно МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» - 3% ;

Налог на добавленную стоимость (НДС)-18%.

г.Тольятти, Центральный район, ул. Новозаводская

(*наименование стройки*)

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-1

(*ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА*)

На строительство краскоприготовительного цеха

Общестроительные работы

(капитальный ремонт)

(*наименование объекта*)

Сметная стоимость 192736 тыс.руб.

Расчетный измеритель
единичной стоимости 1м³

Составлен(а) в ценах
по состоянию на 01.01.2016г.

№п п	Код укрупненног о показателя	Наименование работ и затрат	Расчетная единица	Количес тво	Укрупненн ый показатель стоимости, руб.	Общая стоимость, тыс. руб.
1	2	3	7	8	9	10
1	УПСС 3.1- 054 применител ьно	Подземная часть	1м ³	76000	320	24320
2	УПСС 3.1- 054 применител ьно	Каркас	1м ³	76000	910	69160
3	УПСС 3.1- 054 применител ьно	Стены наружные	1м ³	76000	273	20748
4	УПСС 3.1- 054 применител ьно	Перекрытия, покрытие, лестницы	1м ³	76000	-	
5	УПСС 3.1- 054 применител ьно	Стены внутренние, перегородки	1м ³	76000	-	
6	УПСС 3.1- 054 применител ьно	Кровля	1м ³	76000	329	25004
7	УПСС 3.1- 054 применител ьно	Заполнение проемов	1м ³	76000	131	9956
8	УПСС 3.1-	Полы	1м ³	76000	141	10716

	054 применител ьно					
9	УПСС 3.1- 054 применител ьно	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1м ³	76000	237	18012
10	УПСС 3.1- 054 применител ьно	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1м ³	76000	195	14820
		Итого затраты по смете:				192736
		Всего по смете:				192736

г.Тольятти, Центральный район, ул. Новозаводская
(наименование стройки)

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-2
(ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА)

На строительство краскоприготовительного цеха
Сантехнические работы. Электрические работы
(капитальный ремонт) (наименование объекта)

Сметная стоимость 41800 тыс.руб.

Расчетный измеритель
единичной стоимости 1м³

Составлен(а) в ценах
по состоянию на 01.01.2016г.

№п п	Код укрупненног о показателя	Наименование работ и затрат	Расчетная единица	Количес тво	Показатель по УПСС, руб\м ³	Общая стоимость, тыс. руб.
1	2	3	7	8	9	10
1	УПСС3.1- 054 применител ьно	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1м ³	76000	165	12540
2	УПСС3.1- 054 применител ьно	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1м ³	76000	92	6992
3	УПСС3.1- 054 применител ьно	Электроснабжение, электроосвещение	1м ³	76000	181	13756
4	УПСС3.1- 054 применител ьно	Слаботочные устройства	1м ³	76000	31	2356
5	УПСС3.1- 054 применител ьно	Прочие	1м ³	76000	81	6156
		Итого затраты по смете:				41800
		Всего по смете:				41800

СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-3
(ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА)

На строительство Краскоприготовительного цеха

Благоустройство территории

(капитальный ремонт)

(наименование объекта)

Сметная стоимость 22 926,5тыс.руб.

Расчетный измеритель

единичной стоимости 1м³

Составлен(а) в ценах

по состоянию на 01.01.2016г.

№п п	Код укрупненно го показателя	Наименование работ и затрат	Расчетная единица	Количес тво	Показатель по УПСС, руб\м ³	Общая стоимость, тыс. руб.
1	2	3	7	8	9	10
1	УПВР3.1-01-002	Асфальтобетонное покрытие тротуаров с щебеночно-песчаным основанием	1м ³	3500	1246	4361
2	УПВР3.1-01-002	Асфальтобетонное покрытие проездов с щебеночно-песчаным основанием	1м ³	6000	1251	7506
3	УПВР3.1-01-002	Атмостка	1м ³	336	1087	365,23
4	УПВР3.1-01-002	Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников с внесением органоминеральных удобрений	100 м ³	47,1	75553	3558,55
5	УПВР3.1-01-002	Устройство цветников с подготовкой основания посадки механизированным способом с внесением органоминеральных удобрений	100м ³	20	356786	7135,72
		Итого затраты по смете:				22 926,5
		Всего по смете:				22 926,5

СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ССР-01
на строительство Краскоприготовительного цеха

(наименование стройки)

Сводный сметный расчет в сумме 320 430 тыс. руб.

Составлен в ценах по состоянию на 01.01.2016

№ п.п.	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс.руб.				Общая сметная стоимость, тыс.руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
		Глава 1. Подготовка территории строительства	затраты не учтены				
		а) отвод территории					
		б) подготовка территории					
		Глава 2. Основные объекты строительства					
		Краскоприготовительный цех					
1	ОС-02-01	Общестроительные работы	192736				192736
2	ОС-02-02	Внутренние и инженерные сети	19532	22268			41800
		Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения					
		Глава 4. Объекты энергетического хозяйства					
3		Строительство распределительного пункта с трансформаторами					
		Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи					
		Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, газоснабжения					
4		Наружные сети					
		Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
5	ОС-07-01	Благоустройство и озеленение	22 926,5				22 926,5
		Итого по главам 1-7:	235194,5	22268			257462,5
		Глава 8. Временные					

		здания и сооружения					
6	ГСН 81-05-01-2001 п 4.3	Средства на строительство и разборку титул.врем.зданий и сооружений 2.4%	5 644,67	534,43			6179,1
		Итого по главам 1-8:	240839,2	22802,43			263641,6
		Глава 9. Прочие работы и затраты при производстве СМР в зимнее время					
		Итого по главам 1-9:	240839,2	22802,43			263641,6
7	Приказ и ЖКХ №36 от 15.02.2005 г.	Глава 10. Содержание службы заказчика-застройщика (технического надзора) строящегося здания. 1.2% (гл. 1-9)	-	-	-	-	-
		Глава 11. Подготовка эксплуатационных кадров.	затраты не учтены				
		Глава 12. Авторский надзор 0.2% (1-9)					
		Итого по главам 1-12:	240839,2	22802,43			263641,6
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты					
8	МДС 81-35.2004 п.4.96	Промышленные здания 3.%	7225,18	684,07			7909,25
		Налоги					
9		Итого:	248064,38	23486,5			271550,85
	НДС	18.%	44651,59	4227,57			48879,15
		Всего по сводному сметному расчету:	292715,97	27714,07			320430

ТЭП по проекту

Строительный объем здания – 76000м³

Общая площадь здания –6912м² Стоимость 1м²– 46358,51. руб.

Общая сметная стоимость – 320 430тыс. руб.

Стоимость 1м³ общей площади – 4216,18 тыс. руб.

6. Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Краскоприготовительный цех

Таблица 6.1 – Технологический паспорт объекта..

№ п/п	Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособление	Материал, вещества
1	Монтаж ферм	Электросварка металлических ферм	Электросварщик	Трансформатор Сварочный ТД-5004-V	1.Элементы металлических ферм 2.Электроды Э42А

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	Разгрузка элементов; Электросварка металлических ферм	движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; повышенный уровень шума на рабочем месте; высота; работа на высоте; повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека; повышенная напряженность электрического поля	Автокран; Автомобиль тягач с полуприцепом-фермовоз ПФ 1218; ферма; трансформатор сварочный; набор инструмента для ручной дуговой сварки

Таблица 6.3 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов.

№ п/п	Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	Движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; повышенный уровень шума на рабочем месте; расположение рабочего места значительной высоте относительно поверхности земли (пола); повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека; острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования	Ограждающие, предохранительные, тормозящие устройства, устройства автоматического контроля и сигнализации, дистанционного управления; работники должны быть обеспечены средствами защиты; снижение звуковой мощности источника звука; размещение рабочих мест с учетом направленности излучения от источника звука; ограждающие, предохранительные устройства; средства защиты от поражения электрическим током (защитное заземление, зануление, защитно-отключающие устройства)	Спецодежда, костюм сварщика, ботинки жесткие, сварочные маски, краги, пояс предохранительный 5ти точечный

Таблица 6.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара.

№ п/п	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	производства земляных работ; сварочных работ;	Землеройная техника (трактор, экскаватор, бульдозер, каток), ручные электротрамбовки Ручной электроинструмент (вибраторы), техника (бетононасос, бетономеситель) Грузоподъемная техника (краны, лебедки), ручной электроинструмент	Класс Е	Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара
2	монолитных работ; монтажных работ;				
3	Участок кровельных работ;				

		(вибраторы, сварочные аппараты, УШМ, удлинители, розетки, вилки силовые, перфоратор, т.д.) Электроинструмент (сварочные аппараты) Электроинструмент (газовые горелки)			
--	--	---	--	--	--

Таблица 6.5 – Средства обеспечения пожарной безопасности.

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Порошковые огнетушители, пожарные щиты с инвентарем и ящиками с песком	Пожарные автомобили, приспособленные технические средства (бульдозер, трактор, автосамосвалы)	Пожарные гидранты	Не предусмотрено на строительной площадке	Пожарные щиты в комплекте с инвентарем, пожарные гидранты	Средства защиты органов дыхания: фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы; пути эвакуации;	Лопаты, пожарный лом, топор пожарный, багор пожарный	Связь со службами спасения: по номерам 112, 01

Таблица 6.6 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Краскоприготовительный цех	1.Электросварочные работы 2.Кровельные 3.Работа ручными электроинструментами	Противопожарные мероприятия выполняются на протяжении всего периода выполнения строительных работ. Все работники должны пройти инструктаж по пожарной безопасности

		<p>сти.</p> <p>При выполнении строительных работ, на протяжении всего времени строительства выполняются противопожарные мероприятия</p> <p>Обязательное прохождение инструктажа по пожарной безопасности.</p> <p>Для различных категорий зданий и сооружений обеспечивается соответствующая огнестойкость конструкций.</p> <p>При строительстве на объекте расстояние до дороги не более 25метров.</p> <p>Строительные площадки, дороги, проезды должны быть свободны от строительных материалов, инструментов.</p> <p>Освещение строительной площадки в ночное время (проездов, расположение водоемов, пожарных постов).</p> <p>Склады устанавливаются с противопожарными разрывами от 18 до 36 метров.</p> <p>Бытовые помещения 5метров разрыв.</p> <p>Баллоны с газом в подвальных помещениях хранить запрещается, хранение в специальных закрытых складах. При открытых 20метров с горючими жидкостями до 50 метров.</p> <p>Баллоны с кислородом, горючими газами хранить отдельно. Выдавать с предохранителями. Устанавливать в помещении на расстоянии 1,5 м.</p> <p>Электропроводка на площадке должна быть установлена на высоте не менее 2,5м. изолированным проводом, на установленных опорах. В зоне провидения работ 3.5м, в проходах 6м.</p> <p>Всегда на строительной площадке должны обеспечиваться первичные средства пожаротушения.</p>
--	--	--

Таблица 6.7 – Идентификация экологических факторов

Наименование технического	Структурные составляющие технического объекта,	Воздействие объекта на атмосферу	Воздействие объекта на гидросферу (обра-	Воздействие объекта на литосферу (почву, раститель-
---------------------------	--	----------------------------------	--	---

объекта, технологического процесса	технологического процесса (здания по функциональному назначению, технологические операции, оборудование)	(выбросы в окружающую среду)	зующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	ный покров, недра) (образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)
Краскоприготовительный цех	Общестроительные работы Земляные работы Свайные работы Каменные работы Бетонные и железобетонные работы Монтаж конструкций Плотничные и столярные работы Кровельные работы Отделочные работы Специальные работы Транспортные и погрузочно-разгрузочные	Загрязнение воздуха выхлопными газами, выброс вредных веществ вследствие использования автотранспорта: автобетононасоса, автомобильного крана, автобетонмесителя	Выброс сточных вод с примесями в результате технологических процессов, обслуживания техники и механизмов (мойки колес автомобильного транспорта, очистка виброреек)	Загрязнение поверхности земли горючесмазочными материалами, выемка плодородного слоя почвы

Таблица 6.8 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду.

Наименование технического объекта	Устройство монолитной фундаментной плиты
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	<ul style="list-style-type: none"> – ведение работ строительной организацией, имеющей необходимые документы природоохранного значения; – применение дорожно-строительной техники, соответствующей параметрам, установленным Госстандартом и заводом-изготовителем; – заправка топливом, мойка, отстой, ремонт автотранспорта и спецтехники производится на базах технического обслуживания; – применение по возможности электрифицированного оборудования и механизмов, не дающих вредных выбросов в атмосферу; – отдельный сбор и хранение отходов; – строгое соблюдение границы территории стройплощадки при проведении строительных работ. – применение строительных материалов, имеющих сертификат качества
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	<ul style="list-style-type: none"> -уменьшить объем сбрасываемых сточных вод, за счет организации малоотходных и безотходных технологий, -система замкнутого оборотного водоснабжения, осуществлять очистку сточных производственных вод,

	<ul style="list-style-type: none"> -предусмотреть ограждения с отводом поверхностных вод по системе лотков в отстойники, с последующей их очисткой, для предотвращения выноса загрязняющих веществ с территориистроек, – заправка топливом, мойка, отстой, ремонт автотранспорта и спецтехники производится на базах технического обслуживания; -упорядоченное складирование стройматериалов, -контроль за расходом вод для различных нужд промышленно-строительного процесса
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу	<ul style="list-style-type: none"> – предусмотреть регулярную уборку территории, – предусмотреть упорядоченное складирование стройматериалов, – заправка топливом, мойка, отстой, ремонт автотранспорта и спецтехники производится на базах технического обслуживания; – движение автотранспорта и строительной техники по существующим дорогам с твердым покрытием; – оборудование рабочих мест контейнерами для бытовых и строительных отходов – применение строительных материалов, имеющих сертификат качества – осуществлять своевременный вывоз отходов и мусора с площадки производства работ на полигоны

6.9. Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

1. В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика технологического процесса - установки ж/б колонн в фундаменты стаканного типа, перечислены технологические операции, должности работников, оборудование и применяемые материалы (таблица 6.1).

2. Проведена идентификация профессиональных рисков по технологическому процессу (таблица 6.2) – замоноличиванию колонны в фундамент. В качестве опасных и вредных производственных факторов идентифицированы следующие: повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны, токсичность веществ, повышенный уровень шума и вибрации, работа на высоте, физические перегрузки, работа техники в зоне производства работ.

3. Разработаны методы и средства снижения профессиональных рисков, подобраны средства индивидуальной защиты работников (таблица 6.3).

4. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности технического объекта. Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара и разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности (таблица 6.4). Разработаны средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности (таблица 6.5). Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на техническом объекте (таблица 6.6).

5. Идентифицированы экологические факторы (таблица 6.7) и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте (таблица 6.8).

Заключение

Произведен расчет с подбором сечений основных несущих конструкций.

В работе решены вопросы технологии и организации строительства с разработкой технологической карты на монтаж каркаса здания. Рассмотрены вопросы, обеспечивающие безопасность в процессе строительно-монтажных работ, безопасности и экологичности проекта, охраны окружающей среды. Расчитана сметная стоимость объекта.

При разработке бакалаврской работы использованы актуализированные нормативные документы.

Список используемой литературы

1. СП 118.13330.2012 Общие требования к общественным зданиям и сооружениям [Текст.] – Введ. 2013–01–01, – М.: Госстрой России, 2011. (Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009) – 96 с.
2. СанПиН 2.1.3.2630-10 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность [Текст.] – Введ. 2010–05–18, – М.: Мингост России, 2010. – 185 с.
3. СП 59-13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения [Текст.] – Введ. 2013–01–01, – М.: Минрегион России, 2012. – 48 с.
4. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений [Текст.] – Введ. 2011–05–20, – М.: Госстрой России, 2011. (Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*) – 109 с.
5. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей [Текст.] – Введ. 2001–01–01, – М.: Госстрой России, 2000. – 47 с.
6. ГОСТ 6629-88 Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий [Текст.] – Введ. 1989–01–01, – М.: ГУП ЦПП, 2000. – 25 с.
7. ГОСТ 24698-81 Двери деревянные наружные для жилых и общественных зданий [Текст.] – Введ. 1984–01–01, – М.: Госстрой СССР, 1981. – 18 с.
8. СП 1.13330.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Текст.] – Введ. 2009–05–01, – М.: ТАН ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 42 с.
9. СП 112.13330-2012 Пожарная безопасность зданий и сооружений [Текст.] – Введ. 2011–07–19, – М.: ГУП ЦПП, 2011. (Актуализированная редакция СНиП 21-01-97) – 28 с.
10. СНиП 2.23-01-99 Строительная климатология [Текст.] – Введ. 2000–01–01, – М.: Госстрой России, 2000. – 91 с.
11. СП 20.13330–2011 Нагрузки и воздействия [Текст.] – Введ. 2011–20–05. – М.: Минрегион России, 2011. (Актуализированная редакция СНиП 2.01.07–85*). – 96 с.

12. Архитектура: учеб. для вузов [Текст.] / Т.Г. Маклакова [и др.]; под. Ред. Т.Г. Маклаковой. – М.: АСВ, 2004. – 468 с.
13. СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве [Текст.] – Введ. 2003–08–01. – М.: Госстрой России, 2003. –149 с.
14. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий [Текст.] – Введ. 2013–07–01. – М.: Минрегион России, 2012. (Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003). – 95 с.
15. СП 48.13330.2011 Организация строительства [Текст.] – Введ. 2011–05–20. – М.: Минрегион России, 2010. (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004). – 25 с.
16. ГОСТ 24633.2-94 Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений [Текст.] – Введ. 1996–01–01, – М.: Минстроя России, 1994. – 49 с.
17. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции [Текст.] – Введ. 2013–07–01. – М.: Госстрой России, 2012. (Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87). – 170 с.
18. Кузнецов, В.С. Железобетонные конструкции многоэтажных зданий: учеб. Пособие [Текст.] / В.С. Кузнецов. – М.:АСВ, 2010. – 197 с.
19. Кивилевич, Л.Б. Технология возведения зданий и сооружений: метод. указания к практическим занятиям по теме «Монтаж сборных ленточных фундаментов» [Текст.] / Л.Б. Кивилевич. – Тольятти: ТГУ, 2007. – 26 с.
20. Хамзин, С.К. Технология строительного производства: курсовое и дипломное проектирование: учеб. Пособие [Текст.] / С.К. Хамзин, А.К. Карасев. – М.: Высш.шк., 2006. – 216 с.
21. Теличенко, В.И. Технология возведения зданий и сооружений [Текст.] / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лапидус. – Изд. 4–е. – М.: Высш.шк., 2008. – 446 с.
22. Ермошенко, М.И. Определение объемов строительно-монтажных работ [Текст.] / М.И. Ермошенко / Справочник. – Киев: Будивельник, 1981. – 64 с.

23. Маслова, Н.В. Организация и планирование строительства: учебно-методическое пособие [Текст.] / Н.В. Маслова. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2012. – 104 с.: обл.
24. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы [Текст.] Сборники Е 2–1; Е–3; Е–4–1; Е–11, Е–19. – М.: Изд-во Стройиздат, 1988.
25. Белецкий, Б.Ф. Строительные машины и оборудования: справ. пособие [Текст.] / Б.Ф. Белецкий. – Ростов н/Д: Феникс, 2002. – 591 с.
26. Дикман, Л.Г. Организация строительного производства: учеб. Для вузов [Текст.] / Л.Г. Дикман. – Изд. 5–е. перераб. И доп. – М.: АСВ, 2006. – 606 с.
27. ГОСТ Р 12.4.026-2001 Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная [Текст.] – Введ. 2003–01–01, – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 72 с.
28. ГСН 81–05–01–2001 Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений [Текст.] – Введ. 2001–15–05. – М.: Госстрой России, 2001. – 13 с.
29. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» [Текст.] Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. – 22 с.
30. ГОСТ 12.1.012–2004 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования [Текст.] – Введ. 2008–01–07. – М.: ФГУП СТАНДАРТИНФОРМ, 2008. – 13 с.
31. ГОСТ 12.0.003–74 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы [Текст.] – Введ. 1976–01–01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 4 с.
32. ГОСТ 12.1.018–93 ССБТ Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования [Текст.] – Введ. 1995–01–01. – М.: ФГУП СТАНДАРТИНФОРМ, 1995. – 4 с.
33. ГОСТ Р 12.3.047-2012 ССБТ Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля [Текст.] – Введ. 2014–01–01. – М.: ФГБУ «ВНИИПО» МЧС России, 2012. – 86 с.

Приложение А

Таблица А1-Ведомость проёмов ворот и дверей

Марка, позиция	Размер проёма, мм
1	3600×3600
2	1950×2400
3	1890×2415
4	1550×2400
5	1520×2400
6	3000×3000
7	810×2070
8	1490×2415
9	960×2050
10	1890×2415
11	1010×2370

Приложение Б

Таблица Б1– Ведомость сборных элементов

№ п/п	Наименование конструктив- ного элемента	Марка	Размеры, мм			Масса одного эл-та, т	Кол-во, шт	Общая масса
			длина	ширина	высота			
1	Колонна		8100	400	600	3,9	51	168,3
2	Колонна фах- верка		10200	400	400	3,75	26	97,5
3	Плиты пере- крытий		6000	3000	300	2,6	66	171,6
4	Прогон метал- лический		6000	90	240	0,15	512	76,8
5	Ферма метал- лическая		36000	140	3200	3,4	68	231,2

Приложение В

Таблица В1 – Ведомость затрат труда и машинного времени

№ п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование § ЕНиР, ГЭСН, ТЕР	Норма времени		Трудоёмкость			Состав звена
				чел-час	маш-час	объём работ	чел-дн	маш-см	
1	Установка ж/б колонн в стаканы фундамента	1 элемент	§ Е4-1-4	3,6	0,34	51	22,95	17,3	м.5р.-1 м.4р.-1 м.3р.-2 м.2р.-1 маш.кр. бр.-1
2	Установка колонн фахверка	1 элемент	§ Е5-1-9	3,6	0,75	26	11,7	19,5	м.5р.-1 м.4р.-1 м.3р.-2 м.2р.-1 маш.кр. бр.-1
3	Монтаж металлических стоек	1 элемент	§ Е5-1-9	3,5	0,75	24	10,5	2,25	м.6р.-1 м.4р.-2 м.3р.-1 маш.кр. бр.-1
4	Укладка плит лестничных площадок и лестничных маршей	1 элемент	§ Е4-1-10	3,1	0,55	18	6,975	1,24	м.4р.-2 м.3р.-1 м.2р.-1 маш.кр. бр.-1
5	Монтаж ригелей металлических	1 элемент	§ Е5-1-9	2,2	0,42	33	9,075	1,73	м.6р.-1 м.4р.-2 м.3р.-1 маш.кр. бр.-1
6	Монтаж плит перекрытий	1 элемент	§ Е4-1-7	0,6	0,28	66	4,95	2,31	м.4р.-1 м.3р.-2 м.2р.-1 маш.кр. бр.-1

7	Монтаж металлических ферм	1 элемент	§ E5-1-6	2,9	0,58	34	12,33	2,47	м.6р.-1 м.4р.-3 м.3р.-1 маш.кр. бр.-1
8	Монтаж стеновых панелей	1 элемент	§ E4-1-8	2,7	1,2	334	112,7	50,1	м.5р.-1 м.4р.-1 м.3р.-1 м.2р.-1 маш.кр. бр.-1
9	Кладка наружных стен из кирпича	м ³	§ E3-6	5,4	-	103,5	69,86	-	кам.4р.-1 кам.3р.-1
10	Устройство кирпичных внутренних перегородок	м ³	§ E3-12	0,51	-	235,4	15,01	-	кам.4р.-1 кам.2р.-1
11	Установка перемычек металлических	т	§ E5-1-18	33	-	0,78	3,218	-	м.4р.-1 м.3р.-1
12	Устройство лестничных ограждений	1 м решётки	§ E4-1-11	0,37	-	72	3,33	-	м.4р.-1 свар.3р.-1
13	Монтаж фонарных ферм	1 элемент	§ E5-1-6	0,35	0,12	28	1,225	0,42	м.6р.-1 м.4р.-3 м.3р.-1 маш.кр. бр.-1
14	Укладка металлических прогонов	1 элемент	§ E5-1-9	2,1	0,42	512	134,4	26,9	м.6р.-1 м.4р.-2 м.3р.-1 маш.кр. бр.-1
15	Установка профилированного настила	100 м ²	§ E5-1-20	9,1	-	69,12	78,62	-	м.4р.-1 м.3р.-1
16	Устройство пароизоляции кровли	100 м ²	§ E7-13	6,7	-	69,12	57,89	-	изол.3р.-1 изол.2р.-1

Продолжение таблицы В1

17	Устройство теплоизоляции кровли	100 м ²	§ Е7-14	5,7	-	69,12	49,25	-	изол.3р.- 1 изол.2р.- 1
18	Устройство разделяющего слоя	100 м ²	§ Е7-13	6,7	-	69,12	57,89	-	изол.3р.- 1 изол.2р.- 1
19	Устройство ПВХ мембраны	м ²	§ Е7-5	0,21	-	69,12	1,814	-	кров.3р.- 1 кров.2р.- 1

Окончание таблицы В1

9	Устройство пароизоляции кровли	100м ²	50,03	Изоспан В, δ-3мм	м ²	1	5003
					т	0,0005	2,5
10	Устройство теплоизоляции кровли	100м ²	18,76	мин. вата «ROCKWOOL РУФ БАТТС», δ-20см	м ²	1	1876
					т	0,009	16,88
11	Устройство ц/п стяжки кровли	100м ²	18,76	Раствор ц/п, ρ=1,8т/м ³ , δ-30мм	м ³	1	56,28
					т	1,8	101,3
12	Устройство водоизоляционного ковра	100м ²	18,76	Тэхноэласт П, δ-3мм	м ²	1	1876
					т	0,004	7,5
		100м ²	18,76	Тэхноэласт К, δ-4мм	м ²	1	1876
					т	0,005	9,38
13	Устройство внутренних водостоков	1м	88,2	Внутренний водосток, d=100мм	м	1	88,2
					т	0,02	1,76