

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации
строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/ специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Кузнечно-штамповочный цех

Студент

Р.И. Имамов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н, доцент, И.К. Родионов

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

Консультанты

П.Г. Поднебесов

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

к.т.н, доцент, Н.В. Маслова

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

к.т.н, доцент, В.Н. Шишканова

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

М.А. Веселова

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

Тольятти 2021

Аннотация

В бакалаврской работе рассмотрена тема строительства кузнечно-штамповочного цеха, расположенного в г. Пенза, Пензенской области, улица Строителей.

Работа состоит из графической части и пояснительной записки с расчетами конструктивных элементов. Графическая часть включает 7 листов формата А1, расчетно-пояснительная записка – 69 страниц машинописного текста, с необходимыми расчетами, рисунками и описанием принятых решений по проекту. В проекте рассмотрены следующие разделы:

Архитектурно-планировочный. В этом разделе проработаны объемно-планировочные, конструктивные решения, а также учтена схема планировки земельного участка для строительства кузнечно-штамповочного цеха.

Расчетно-конструктивный. Выполнен расчет безраскосой фермы.

Технология строительства. Разработана технологическая карта на устройство монолитных столбчатых фундаментов в осях А-Б.

Организация строительства. Произведен расчет объема работ, проработан строительный генеральный план и календарный план работ.

Экономика строительства. Посчитаны объектные сметы на общестроительные работы по кузнечно-штамповочному цеху, на внутренние инженерные сети и благоустройство.

Безопасность и экологичность объекта. Запланированы мероприятия для обеспечения безопасного труда сотрудников при работе в кузнечно-штамповочном цехе.

Содержание

Введение	5
1 Архитектурно-конструктивный раздел.....	7
1.1 Схема планировки земельного участка	7
1.2 Объемно-планировочное решение.....	8
1.3 Конструктивные решения	10
1.4 Инженерные системы	14
1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	15
1.6 Реализация противопожарных требований в объемно- планировочных и конструктивных решениях	17
2 Расчетно-конструктивный раздел	19
2.1 Размеры фермы и поперечных сечений элементов	19
2.2 Статический расчет фермы	20
2.3 Расчет верхнего пояса	21
2.4 Расчет нижнего пояса.....	23
2.5 Расчет стоек	27
3 Технологический раздел	29
3.1 Область применения.....	29
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	29
3.3 Подбор монтажного крана	30
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах	33
3.6 Техничко-экономические показатели	34
3.7 Безопасность и охрана труда	34
4 Организация строительства	38
4.1 Характеристика объекта.....	38
4.2 Ведомсть объемов работ	38
4.3 Выбор грузозахватных приспособлений и монтажной оснастки	39
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ	40
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	43
4.5 Разработка плана производства работ.....	49

4.6 Проектирование строительного генерального плана	51
4.7 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	53
5 Экономика строительства	55
5.1 Сметная стоимость строительства объекта.....	55
5.2 Расчет стоимости проектных работ.....	56
5.3 Техничко-экономические показатели кузнечно-штамповочного цеха...	57
6 Безопасность и экологичность технического объекта	58
6.1 Конструктивно-технологическая и организациоууо-техническая характеристика рассматриваемого технического рбъекта «Кузнечно- штамповочный цех».....	58
6.2 Идентификация профессиональных рисков	59
6.3 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	59
6.4 Обеспечение экологической безопасности технического объекта ..	60
Заключение	63
Список используемой литературы	64
Приложения А.....	67
Приложение Б.....	68

Введение

Тема настоящего дипломного проекта – строительство кузнечно-штамповочного цеха.

Климатические параметры района строительства г. Пенза:

1. Температура наружного воздуха:

- средняя годовая $+4,1$ °С;
- абсолютная минимальная -42 °С;
- абсолютная максимальная $+37$ °С;
- температура воздуха с максимально холодной пятидневкой $0,91 -27$ °С;

2. Период со средней температурой ≤ 7 °С:

- продолжительность составляет 211 суток;
- среднесуточная температура составляет примерно $-3,1$ °С;

3. Количество осадков:

- за ноябрь–март 201 мм;
- за апрель–октябрь 443 мм;

4. Скорость ветр:

- максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, повторяемость которых составляет 16 % и более 4,9 м/с.

В соответствии с СП 20.13330.2016 [10] для заданного района строительства определяем:

- расчетное значение веса снегового покрова 1,80 кПа;
- нормативное значение ветрового давления 0,23 кПа.

В состав промышленного комплекса такого региона, как Пенза входит более 1,5 тыс. предприятий, деятельность которых посвящена машиностроению. В итоге это дает очень высокий спрос на изделия металлопроката, которое выпускает кузнечно-штамповочное производство.

На сегодняшний день отрасль машиностроение считается одной из самой востребованной в регионе. На территории региона имеются несколько десятков производственных предприятий и цехов. В качестве одной из самой

востребованной продукцией считается металлорежущие и штамповочные станки

Машиностроительный комплекс – это ведущее звено среди всех имеющихся отечественных межотраслевых комплексов. На его долю приходится 20% выпускаемой продукции из общего перечня всех существующих промышленных производителей. Уровень развития этого отраслевого сегмента напрямую зависит от экономического благосостояния страны. Большое влияние на него оказывает научно-технический процесс в масштабах государства.

Для увеличения темпов развития экономики страны нужно развивать машиностроительный комплекс страны путем строительства новых заводов и цехов.

В связи с этим целью данной работы являлось составление документации для возведения «Кузнечно-штамповочного цеха».

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

Создать архитектурно-конструктивное решение для проектируемого строения, создать объемно-планировочное решение. Разработать технологическую карту, раздел по организации строительства. Просчитать экономическую часть и учесть нормы безопасности труда.

1 Архитектурно-конструктивный раздел

Кузнечно-штамповочный цех – это цех, в котором, производятся различные металлические изделия путемковки, штамповки, прессования.

Проектируемый объект обеспечивается всеми необходимыми материалами и ресурсами (трудовыми, энергетическими и пр.). Предприятия стройиндустрии оснащены в достаточной мере для производства необходимых работ, располагаются в г. Пенза.

Уровень ответственности здания – II;

Стипень огнестайкости здания – II.

1.1 Схема планировки земельного участка

Участок расположен в городе Пенза. Рельеф участка относительно ровный. Отметки поверхности изменяются от 265.0 до 270.0 м (в абсолютных отметках)

На участке, кроме кузнечно-штамповочного цеха находятся:

- в северной стороне на расстоянии 31 м находятся 2 здания склада;
- в южной стороне на расстоянии 25 м находится автомойка;
- в восточной стороне на расстоянии 35 м находится электроподстанция;
- в западной стороне на расстоянии 38 м находится АБК, 70 м находится КПП.

К проектируемому объекту предусмотрено устройство авто проездов в соответствии с СП 18.13330.2011 «Генеральные планы промышленных предприятий» [11].

Участок, отведенный под строительство кузнечно-штамповочного цеха, включает в себя:

- зону стоянок автомобилей;
- проезды вокруг предприятия устраиваются с асфальтобетонным покрытием по спланированному песчаному основанию;

– зону автомойки.

Ширина автодрог 15 – 25 м. Максимальный продольный уклон 0,05. Минимальный продольный уклон 0,001. Радиус поворота – минимум 10 метров.

План организации территории запроектирован с учётом проекта границ земельного участка, а также с учётом сложившейся функционально-планировочной структуры, в которую входят.

1.2 Объемно-планировочное решение

Кузнечно-штамповочный цех – здание прямоугольной формы с размерами в плане 73 (оси А-Д) x 84 (оси 1-8) метра и высотой до низа ферм 14.4 м и 9.6 м.

Основное здание имеет три смежных пролета 24 метра (оси А-Б; В-Г; Г-Д).

Следующим этапом строительства будет пристройка слева и справа от основного здания блока эстакады и блока склада.

При строительстве кузнечно-штамповочного цеха предусмотрены светоаэрационные фонари. Сбоку дневной свет будет поступать через окна. Благодаря этому обеспечивается комфортное освещение рабочих мест сотрудников. Так же предусмотрено естественное проветривание путем открывания окных проемов

Планируется, что все отделы кузнечно-штамповочного цеха будут оборудоваться кранами, у которых будет грузопъемность 15 тонн.

Вход в цех осуществляется чрез ворота, расположенные по оси «1» и «8».

В середине цеха расположены пролет печей и два пролета прессов, по бокам цеха отделы готовой продукции и заготовок для производства.

Кузнечно-штамповочный цех – это совокупность нескольких участков: вспомогательные и производственные отделы, склады. В цехах будет производится обработка нагретых заготовок, а также пресования металлопродукции.

В кузнечно-штамповочном цехе имеется:

- склад заготовок 24x74 м (объект будущего строительства);
- склад готовых поковок 18x74 м (объект будущего строительства).

По железнодорожным путям заготовки отправляются для дальнейшего технологического производства; в цех заготовки поставляются с помощью мостового крана.

Пролет и длина средних и лёгких прессов 24x84 м.

Работа в кузнечно-штамповочном цехе осуществляется с помощью прессов. В данном пролете размещены прессы для изготовления деталей машиностроения.

Печной пролет 24x84 м. Нагрев материала осуществляется в пламенных печах. Нагрев заготовки и ее термическая обработка – это один из технологических процессов в кузнечном цехе. Для того, чтобы этап термической обработки был совершен успешно нужно максимально правильно определить критерий теплопроводимости материалов.

Большинство требований определяется классом здания и его функциональным назначением. Основные характеристики конструкций здания представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Основные характеристики конструкций здания

Наименование характеристики	Характеристика	Обоснование
Класс сооружений	КС-2	по ГОСТ [23]
Степень долговечности	II	по классу
Степень огнестойкости	I	2
Требуемые пределы огнестойкости: – несущих стен; – перекрытий; – лестничных маршей; – площадок	R90 REI 60 R60 R60	2, табл.4
Требуемая морозостойкость: – фундаментов; – стен.	Мрз500 Мрз500	в соответствии с долговечностью

Большинство требований определяется классом здания и его функциональным назначением.

Заданный класс определяет степень огнестойкости здания и характеризуется пределом огнестойкости его строительных конструкций.

1.3 Конструктивные решения

Цех будет иметь трехпролетную, каркасную, рамно-связевую систему. Здание трехпролетное с пролетами по 24 м. Жесткость в поперечном направлении обеспечивается поперечными рамами. Жесткость в продольном направлении обеспечивается продольными рамами, образованными колоннами, элементами покрытия, подкрановыми балками и вертикальными связями. Совместность всех рам достигается путем защемления колонн в фундаментах.

Для того, чтобы ограничить усилия, которые возникают в конструкциях от имеющегося перепада температур, здание разрезается температурно-деформационными швами на отсеки (температурные блоки). Для железобетонного каркаса длина температурного блока будет приниматься не более 72 м.

Вертикальные связи: между колоннами представляют собой систему распорок из уголков. При шаге колонн 12 м применяются порталные связи. Устанавливаются в каждом продольном ряду в середине температурного блока.

1.3.1 Фундаменты

Фундаменты будут выполняться из бетона, у которого будет марка водонепроницаемости W6; по прочности на сжатие будет марка B25 и морозостойкостью F50. Ростверки будут армироваться арматурой A400. Глубина заложения столбчатых фундаментов на протяжении всего здания колеблется от -2,470 м до -2,100 м соответственно.

Фундаментные балки трапециевидного сечения размером в верхней части 300 мм, в нижней 240 мм и высотой 600 мм. Фундаментные балки устанавливаются на бетонный столик, который в свою очередь

устанавливается на уступ фундамента, предварительно политый водой и утрамбованный. На фронтальной стороне фундаментной балки организуется глиняный замок. Армируется сеткой и выливается из бетона класса В15. Поверху устраивается слой гидроизоляции.

1.3.2 Колонны

Колонны приняты по ГОСТ 25628.3-2016 «Колонны железобетонные крановые для одноэтажных зданий предприятий. Технические условия» [22]. Настоящий стандарт распространяется на железобетонные колонны из тяжелого бетона, предназначенные для каркасов одноэтажных зданий предприятий с мостовыми опорными кранами грузоподъемностью до 50 т всех отраслей промышленности.

Колонны будут установлены сборные железобетонные. Они предназначаются для однопролётных и многопролётных зданий с пролётами 18 и 24 м, одноэтажных. Колонны имеют консоли для опирания подкрановых балок. Колонны рассчитаны на нагрузки от покрытия, мостовых кранов и ветра.

В пролетах А-Б применяются ступенчатые колонны сплошного прямоугольного поперечного сечения 400х800мм в подкрановой части и 400х380мм в надкрановой части. Эскиз колонны представлен на рисунке 1.1.

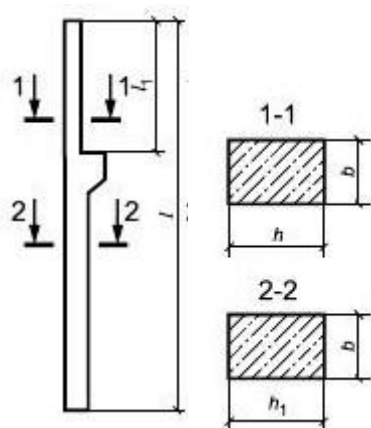


Рисунок 1.1 – Колонна сплошного прямоугольного сечения

В пролетах В-Г, Г-Д применяются сквозные двухветвевые колонны сечением 500х1400 мм и 500х1900 мм в подкрановой части и 500х600 мм и

500x800мм в надкрановой части. Эскиз колонн представлен на рисунке 1.2.

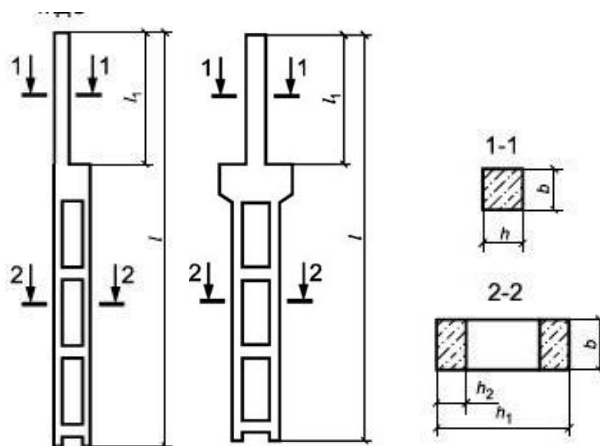


Рисунок 1.2 – Колонна сквозная двухветвевая

Колонны предусматриваются из бетона с маркой бетона по водонепроницаемости W6; классом бетона по прочности на сжатие B25; с маркой по морозостойкости F50.

1.3.3 Подкрановые балки

Планируется, что железобетонные балки будут использованы качестве рельсов, по которым будет двигаться мостовой кран. Вместе с тем подкрановые балки будут служить продольными связями между несущими колоннами каркаса. Эти конструкции будут изготовлены из бетонной смеси B30 и размещают на выступления колонн или располагают на консоли.

Подкрановые балки двутаврового сечения, т.к. шаг колонн 12 м. Эскиз подкрановой балки представлен на рисунке 1.3.

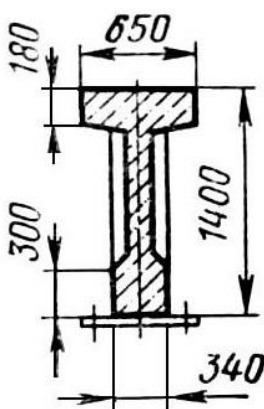


Рисунок 1.3 – Подкрановая балка

Для того, чтобы во время строительства и работе крана не произошло аварий, у торцов здания крановые пути будут снабжаться специальными устройствами, которые будут автоматически включать торможения в случае возникновения опасных ситуаций. Для смягчения удара они снабжены брусчатыми амортизаторами.

1.3.4 Фермы

Фермы железобетонные - несущая конструкция для покрытия. Ферма пролетом 24 м, высотой 3,31 м. Изготавливают их из бетона класса В30.

Эскиз фермы представлен на рисунке 1.4.

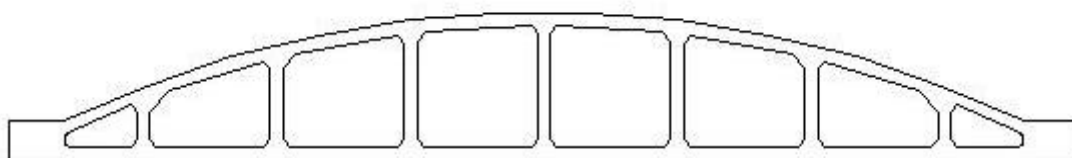


Рисунок 1.4 – Ферма

1.3.5 Плиты покрытия и кровля

В качестве конструкций покрытий принимаем железобетонные ребристые плиты с размерами 11960x2940x450 мм. Состав покрытия показан на рисунке 1.5.

На крыше установлены специальные водоприемные воронки (36шт), соединенные с чугунными стояками (диаметр 150мм), проходящими внутри здания. Из стояков вода поступает в канализацию.

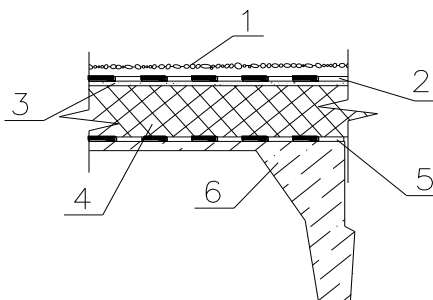


Рисунок 1.5 Плита перекрытия

1.4 Инженерные системы

1.4.1 Электроснабжение

Электроэнергия на участок подается с ГПП-11 (Главная понижающая подстанция) по четырем кабелям 10кВ.

1.4.2 Водоснабжение и канализация

Для измерения расхода потребляемой воды на вводе установлен водомерный узел. Вводы из городской водопроводной сети по ЦТП выполняются из поливинилхлоридных труб, прокладываемых на глубине $h=2.60$ метра. Водомерные сети запроектированы из поливинилхлоридных труб, прокладываемых на глубине $h=1.50$ метра.

Расход воды на наружное пожаротушение составляет 15 л/с. Пожаротушение производится от пожарных гидрантов.

Внутренние водостоки предназначены для сбора дождевых и талых вод с кровли здания. Сеть труб подключается к наружной проектируемой ливневой канализации.

Предусматривается канализация химических загрязненных сточных вод. Сеть выполнена из труб из стеклопластика и подключена к технологическому зумпфу на отметке +0.000. Бытовая канализация служит для приема бытовых сточных вод и подключается к наружной бытовой канализации.

Сеть ливневой канализации служит для приема талых и дождевых вод с кровли здания, а также с прилегающих территорий. Подключена к производственной канализации.

1.4.3 Отопление и вентиляция

Отопление производственной части главного корпуса (кроме вспомогательных помещений) – воздушное: подогретым приточным

воздухом. Отопление вспомогательных помещений - водяное, регистрами из гладких труб. Система отопления вертикальная, двухтрубная с верхней раздачей. Вентиляция общеобменная вытяжная и приточная. Подача приточного воздуха производится от центрального пункта управления с подогревом воздуха в центральной калориферной, располагаемой в главном корпусе.

1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

По СП 50.13330.2012 «Строительная теплотехника» устанавливаем влажностный режим - нормальный. [12]

1.5.1. Теплотехнический расчет стены

Принятая конструкция стен: навесные панели. Эскиз стены представлен на рисунке 1.6.

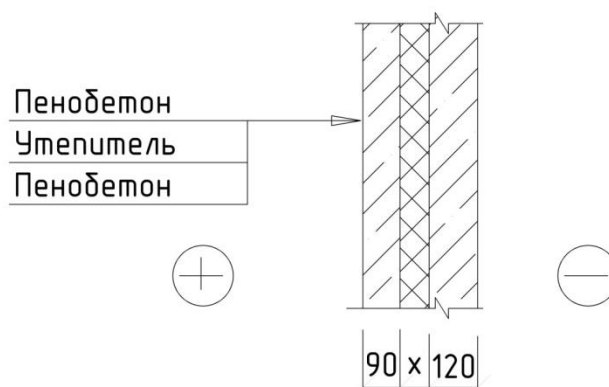


Рисунок 1.6 – Эскиз стены

Согласно выбранной конструкции стены находим коэффициенты теплопроводности:

$\lambda = 0.36 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{С})$ - для пенобетона

сутки отопительного периода (D_d), будут рассчитаны по специальной формуле: 1.1.

$$D_d = (t_{\text{int}} - t_{\text{ht}}) \cdot Z_{\text{ht}} \quad (1.1)$$

где $t_{\text{int}} = 17 \text{ }^\circ\text{С}$ - температура воздуха внутри цеха.

$t_{ht} = -3,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ – среднесуточная температура по региону строительства

$z_{ht} = 212$ суток – это период, когда средняя температура воздуха меньше или равна $8 \text{ }^{\circ}\text{C}$, определяемой по СП 13330.2018 – Строительная климатология [19].

$t_H = 11$ – нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по СП 50.13030.2012 [12].

α_b – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по СП 50.13330.2012 [12].

Значения необходимого показателя сопротивления теплопередаче, необходимо принимать не менее значений указанных в СП 50.13330.2012 [12] для стены и $D_d = 4515$.

Определение сопротивления теплопередаче конструкции определяется по формуле 1.2:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_b} + \frac{1}{\alpha_h} + R_k \quad (1.2)$$

Где $\alpha_h = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ - коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по СП 50.13330.2012 [12].

Учитывая все вышесказанное, имеем:

$$R_1 = \frac{0,211 \text{ (м)}}{0,36 \text{ (Вт}/\text{м}^{\circ}\text{C})} \text{ для пенобетона}$$

$$R_2 = \frac{X \text{ (м)}}{0,028 \text{ (Вт}/\text{м}^{\circ}\text{C})} \text{ для утеплителя}$$

$$\delta_x = \left(R_0^{\text{тр}} - \left(\frac{1}{\alpha_b} + \sum \left(\frac{\delta_i}{\gamma_i} \right) + \frac{1}{\alpha_h} \right) \right) \cdot \gamma_x \quad (1.3)$$

$$\delta_x = \left(1,84 - \left(\frac{1}{1,86} + \frac{0,20}{0,32} + \frac{1}{22} \right) \right) * 0,038 = 0,039 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_x = 0,04 \text{ м}$.

1.5.2 Теплотехнический расчет покрытия

Согласно выбранной конструкции покрытия, которая показана на рисунке 1.5 находим коэффициенты теплопроводности:

$\lambda = 2,03 \text{ Вт/(м}^{\circ}\text{С)}$ - для ж.б. плиты

$\lambda = 0,11 \text{ Вт/(м}^{\circ}\text{С)}$ - для пароизоляции

$\lambda = 0,028 \text{ Вт/(м}^{\circ}\text{С)}$ - для утеплителя

Учитывая все вышесказанное, имеем:

$$R_1 = \frac{0,061 \text{ (м)}}{2,03 \text{ (Вт/м}^{\circ}\text{С)}} \text{ для ж.б. плиты;}$$

$$R_2 = \frac{0,015 \text{ (м)}}{0,12 \text{ (Вт/м}^{\circ}\text{С)}} \text{ для пароизоляции;}$$

$$R_3 = \frac{0,02 \text{ (м)}}{2,04 \text{ (Вт/м}^{\circ}\text{С)}} \text{ для ж.б. плиты.}$$

1.6 Реализация противопожарных требований в объемно-планировочных и конструктивных решениях

Здания промышленного назначения могут отличаться высокой пожароопасностью. Производство очень часто связано с использованием большого количества горючих средств и многочисленных источников возгорания. Электрические установки, сжиженные газы, ветошь, а также твердые горючие материалы приводят к опасности легкого воспламенения.

Для того, чтобы уменьшить риск возгорания существуют требования и меры пожарной безопасности, предназначенные для устройства производственных зданий. Эти требования способствуют ограничению распространения огня.

Мероприятия для обеспечения противопожарной безопасности как правило включают в себя действия:

- опрежеление степени пожароопасности и огнеопасности;
- разработка и проектирования систем огненной защиты несущих конструкций, перегородок, плит перекрытия, стен и т.д.

В целом именно от надежной системы оповещения и пожаротушения будет зависеть пожарная безопасность. В зависимости от того, какая принята

категория пожароопасности разрабатывается схема сихнализации и оповещения об опасности.

Выводы по первому разделу

В архитектурно-планировочном разделе была рассмотрена схема планировки земельного участка, на котором будет строительство цеха. Были спроектированы фундаменты железобетонных колонн, монолитные с уступами.

Для кровли были выбраны железобетонные фермы, на которые планируется монтирование плит перекрытий и фермы. В результате разработки объемно-планировочных решений, здание кузнечно-штамповочного цеха будет соответствовать всем необходимым условиям для его надежной и безопасной эксплуатации.

2 Расчетно-конструктивный раздел

В данном разделе ведутся расчеты по безраскосой фермы.

2.1 Размеры фермы и поперечных сечений элементов

Состав покрытия и нагрузка от него сведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Собственный вес шотра с учетом фонаря

Состав покрытия	Нормативная нагрузка, кПа	γ_r	Расчетная нагрузка, кПа
Гидроизоляция	0,1	1,1	0,12
Цементная стяжка	0,4	1,3	0,51
Утеплитель – фибролит плитный	0,5	1,2	0,61
Паизоляция	0,04	1,2	0,06
Ж.б. ребристые плиты	1,32	1,1	1,45
Ж.б. безраскосые фермы с учетом веса фонаря L=24 м, при шаге 12м	0,67	1,1	0,74
Итого	3,05	-	3,48
С учётом коэф. надёжности	2,39	-	3,132

Чтобы рассчитать нагрузку снега на один квадратный метр поверхности нужно использовать формулу.

$$S = \gamma_n \gamma_f \mu S_0 \quad (2.1)$$

Местом строительства кузнечно-штамповочного цеха является г. Пенза: III снеговой район, $S_0 = 1,4 \text{ кН/м}^2$; μ - коэффициент конфигурации кровли. $\mu = 1$; $\gamma_f = 1,4$ - коэффициент надежности по нагрузке.

В данном отделе рассчитывается ферма без раскосов, в которых будет учитываться пролёт 24 м. В расчетах сетка колонн будет учтена 24 на 12 м, при этом нагрузка на один квадратный метр составляет:

$$P = q A_{\text{гр}} = 5,31 * 24 = 128,8 \text{ кН}$$

Размеры поперечных сечений элементов фермы составляют (b*h):

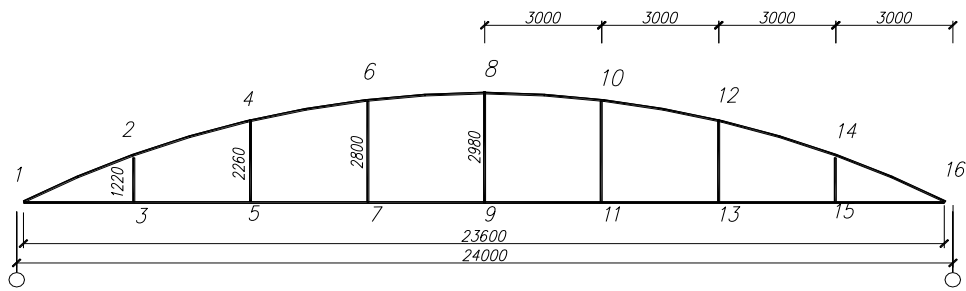


Рисунок 2.1 - Геометрическая схема безраскосной фермы

2.2 Статический расчет фермы

Напряжения в частях проектируемой конструкции указаны в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Расчетные нагрузки

Элемент	h, см	г, м	M	N
верхний пояс	0.24	0.04	12.846	-862.28
			-215.24	-827.65
			4.30	-778.34
			3.231	-71.183
стойка	0.28	0.0466	6,84	-3,612
			6,67	-3,612
			-4.588	-2.52
			0	-1.742
нижий пояс	0.24	0.04	20.99	76.461
			-32.	76.62
			6.082	765.74
			4.102	78.748

Будем рассматривать одну вторую часть проектируемой конструкции имея ввиду на ее симметрию.

На рисунке 2.2 представлена расчетная схема с приложенными сосредоточенными нагрузками.

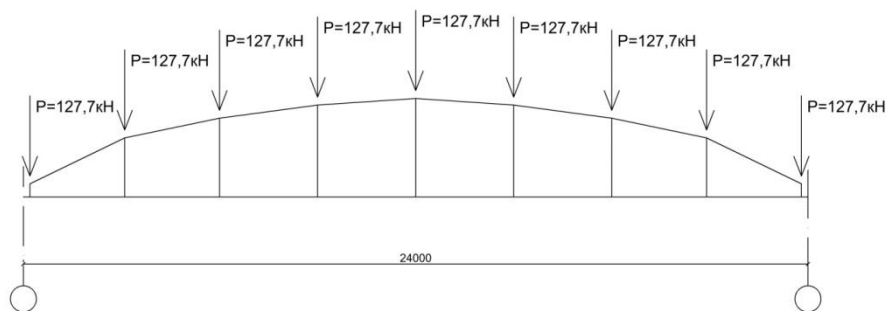


Рисунок 2.2 - Расчетная схема с приложенными сосредоточенными нагрузками

2.3 Расчет верхнего пояса

2.3.1 Определение коэффициента продольного изгиба

Для определения свободной длины элементы верхнего пояса фермы нужно учитывать формулы и имеющиеся показатели.

$$e_0 = 0,030 < h/8 = 0,14 \text{ равна } L_0 = 0,91 = 0,9 \cdot 4 = 2,8 \text{ м.}$$

Вычисляем эксцентриситеты:

$$e_a = \frac{l_0}{600} = \frac{2,60}{600} = 0,0046 \text{ м, } e_a = \frac{h}{30} = \frac{0,21}{30} = 0,056 \text{ м}$$

Принимаем наибольшее значение: $e_0 = 0,030 \text{ м.}$

$$M_1 = N_1 \left(e_0 + \frac{h}{2} - a \right) = 664 \cdot (0,050 + 0,03 - 0,03) = 59,41 \text{ кНм}$$

$$\varphi_1 = 1 + \beta \frac{M_1}{M} = 1,810 \quad \delta_e = \frac{e_0}{h} = \frac{0,030}{0,2} = 0,153$$

Но не менее:

$$\delta_{emin} = 0,5 - 0,01 \frac{l_0}{h} - 0,01$$

$$R_b = 0,5 - 0,01 \frac{2,8}{0,2} - 0,01 \cdot 13,4 \cdot 0,8 = 0,2343$$

принимаем $\delta_e = 0,234$;

$$I = \frac{bh^3}{12} = \frac{0,3 \cdot 0,3^3}{12} = 1,7 \cdot 10^{-4};$$

$$\gamma = \frac{l_0}{i} = \frac{2,6}{0,288 \cdot 0,2} = 46,70, \text{ откуда } \mu_{min} = 0,11\%$$

$$I_s = \frac{\mu_{min} b h_0 (h - 2a)^2}{2} = \frac{0,002 \cdot 0,23 \cdot 0,15 (0,2 - 2 \cdot 0,04)^2}{2} = 0,024 \cdot 10^{-4} \text{ м.}$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_B} = \frac{2 \cdot 10^5}{3 \cdot 10^4} = 6,65$$

2.3.2 Определение сечения арматуры при симметричном армировании

Эксцентриситет необходимо рассчитать с учетом изгиба:

$$e_0 \cdot \eta = 0,31 \cdot 2,364 = 0,074 \text{ м, что больше } 0,3h = 0,3 \cdot 0,2 = 0,06 \text{ м}$$

Перед непосредственными расчетами необходимо учесть случай больших эксцентретов.

сечение арматуры: (4 Ø20 с AS = A's=12.54см²).

граничная высота сечения – ε_R

$$\varepsilon_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{SR}}{500} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,7546}{1 + \frac{801}{501} \left(1 - \frac{0,7455}{1,1}\right)} = 0,605$$

$$\text{Где } \omega = 0,85 - 0,08 \cdot R_B = 0,85 - 0,08 \cdot 17 \cdot 0,9 = 0,7456$$

для арматуры А400: $\sigma_{SR} = R_{SC} + 400 - \sigma_{SP} - \sigma_{SP} = 400 + 400 = 800 \text{ МПа,}$

определяем

$$a_m = \varepsilon(1 - 0,5\varepsilon) = 0,643(1 - 0,5 \cdot 0,631) = 0,432$$

$$a_m = \varepsilon(1 - 0,5\varepsilon) = 0,753(1 - 0,5 \cdot 0,753) = 0,47$$

$$N_e = N \left(e_0 n + \frac{h}{2} - a \right) = 816,586 \cdot \left(0,031 \cdot 2,354 + \frac{0,2}{3} - 0,031 \right) = 114,3 \text{ кНм}$$

$$a_m R_b b h_0^2 + R_{sc} A_s (h_0 - a)$$

$$= 0,46 \cdot 0,22 \cdot 0,1691 \cdot 13,5 \cdot 0,8 + 350 \cdot 102 \cdot 13,01 \cdot (0,163 - 0,031)$$

$$= 115,6 \text{ Нм}$$

$$114,3 \text{ кНм} < 115,6 \text{ Нм}$$

Исходя из вышеперечисленных рассчитанных формул условие будет считаться выполненным. Сечение показано на рисунке 2.2.

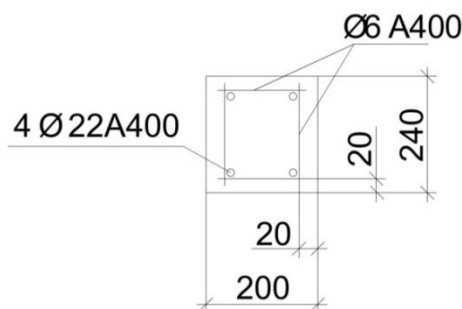


Рисунок 2.2 – Сечение верхнего пояса

2.4 Расчет нижнего пояса

При имеющихся данных для расчета необходимо добавить их установленную форму.

Бетон будет использоваться классом В25, $R_b = 17,5$ МПа; $\gamma_{b2} = 0,8$, $E_B = 3000$ МПа.,

$R_{bt} = 1,5$ МПа, $R_{bt} = 1,5$ МПа;

Арматура будет принята классом А600

2.4.1 Определение сечения арматуры

Положение арматуры будем считать симметричным $A_s = A'_s$

Так как $e_0 = \frac{h}{2} - a = \frac{2,3}{2} - 0,04 = 0,4$ м, то N будет находиться между арматурами и это случай эксцентритетов, расчеты ведутся по:

$$N_e \leq A'_{SRS} (h_0 - a')$$

$$N_e' \leq A_{SRS} (h_0 - a')$$

При симметричном положении арматуры можем получить:

$$e_0 = \frac{h}{2} - e_0 - a = \frac{2,3}{2} - 0,044 = 0,101 \text{ м}$$

$$e' = \frac{h}{2} + e_0 - a' = \frac{2,3}{2} - 0,05 = 0,101 \text{ м}$$

Будем выбирать самое максимально большее значение и исход из этого получаем:

$$A_s = A'_s = \frac{N_e}{\gamma_{S6} R_s (h_0 - a')} = \frac{776,4 \cdot 0,101}{1,2 \cdot 549 (0,15 - 0,04)} = 10,5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$$

где $\gamma_{S6} = \eta = 1,2$ для арматуры класса А400.

Принимаем $3\varnothing 22$ $A_s = A'_s = 11,3$ м². Сумма арматур $6\varnothing 22$: $A_s + A'_s = 22,7$ м².

Процент армирования сечения: $\mu = \frac{A_s + A'_s}{bh_0} 100\% = \frac{21,6}{24 \cdot 22} 100\% = 4,29\%$

Правильное расположение стержней можно посмотреть на рисунке 2.3.

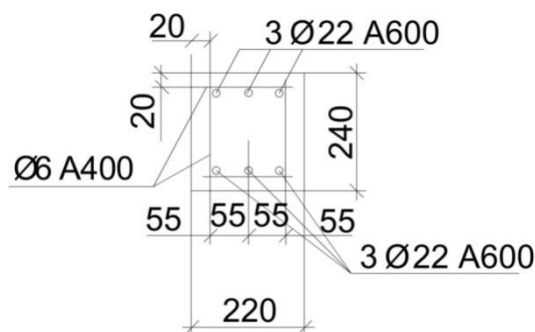


Рисунок 2.3 – Размещение продольной напрягаемой арматуры

2.4.2 Назначение предварительного напряжения

Для расчета назначения предварительного напряжения нужно соблюдение необходимых условий:

$$\sigma_{sp} + p \leq R_{s,ser}; \quad \sigma_{sp} - p \geq 0.6R_s;$$

Величина p при подобном варианте натяжения арматуры будет приниматься $p = 0,04 \sigma_{sp}$, тогда:

$$\sigma_{sp} \leq \frac{R_{s,ser}}{1,04} = \frac{589}{1,04} = 558$$

$$\sigma_{sp} \geq \frac{0,3R_{s,ser}}{1,04} = \frac{0,3 \cdot 589}{1,04} = 159,5 \text{ МПа}$$

Устанавливаем $\sigma_{sp} = 518 \text{ МПа}$.

$$\alpha = 0,24 + 0,035 R_{bp} = 0,24 + 0,021 \cdot 12,8 = 0,543 < 0,6;$$

$$\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = \frac{12,80}{11,3} = 1,14 > \alpha, \text{ то } \sigma_6 = 0,84 \left(40\alpha + 85\beta \left(\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} - \alpha \right) \right)$$

$$= 0,84 \left(40 \cdot 0,543 + 85 \cdot 2,79 \left(\frac{12,81}{11,5} - 0,543 \right) \right) = 113 \text{ МПа}$$

Складывая вышеуказанные значения получаем, что первые потери напряжений:

$$\sigma_{los1} = 35 + 80 + 15 + 1 + 0 + 113 = 249 \text{ МПа}$$

2.4.4 Расчет по образованию трещин

Среднестатистический коэффициент надежности будет распределяться с учетом снеговой нагрузки на строительную поверхность:

В этом случае нормативные усиления равны:

$$M_n = \frac{10,279}{1,21} = 8,398 \text{ кНм}$$

$$N_n = \frac{389}{1,19} = 313,2 \text{ кН}$$

Так же рассчитываем усилия предусмотренные по норм от продолжительных нагрузок.

$$M_{nl} = M_n \frac{P_1}{P} = 8,402 \cdot \frac{69,11}{82,08} = 7,121 \text{ кНм}$$

$$N_{nl} = N_n \frac{P_1}{P} = 313,2 \cdot \frac{69,11}{82,08} = 276,3 \text{ кН}$$

Чтобы произвести проверку по образованию трещин нужно учесть формулу

$$M_r \leq M_{crc}$$

Трещиностойкость будет проверяться по формуле:

$$M_r = N_n(e_0 + r) = 323,6(0,0252 + 0,1788) = 66,87 \text{ кНм};$$

$$M_{rl} = N_{nl}(e_0 + r) = 278,2(0,0263 + 0,1796) = 56,12 \text{ кНм};$$

$$\text{где, } r = \frac{W_{pl}}{A_b + 2\alpha(A'_s + A_s)} = \frac{13,124 \cdot 10^{-3}}{0,24 \cdot 0,26 + 2 \cdot 7,073 \cdot 9,18 \cdot 10^{-3}} \approx 0,1798 \text{ м,}$$

$$\text{где, } W_{pl} = yW_0 = y \frac{bh^3}{6} = 1,65 \frac{0,24 \cdot 0,25^3}{6} = 13,114 \cdot 10^{-3}$$

M_{crc} – момент, воспринимаемый сечением при образовании трещин.

$$M_{crc} = R_{btser} W_{pl} \pm M_{rp}$$

M_{rp} – ядрый момент от силы P_3 .

$$M_{rp} = P_2(e_{0p} + r)\gamma_{sp} = 211,6(0 + 0,1589)0,9 = 33,58 \text{ кНм}$$

$\gamma_{sp} = 0,9$ – коэффициент натяжения арматуры если использовать механический вариант натяжения.

$$M_{crc} = 1,5 \cdot 10^3 \times 14,135 \cdot 10^{-3} + 35,58 = 53,57$$

Поскольку при фактическом использовании нагрузки по норме, условие не будет ($M_r = 66,87 > M_{crc} = 54,57$), кроме того при длительном воздействии условие также не будет выполнено ($M_r = 57,12 > M_{crc} = 54,57$), это означает, что

трещины могут образовываться, поэтому очень важно проверять и раскрытие.

2.4.5 Расчет на раскрытие трещин

Предполагается, что проектируемая ферма будет располагаться в закрытом помещении, в связи с этим относится к третьей категории устойчивости к трещинам. Исходя из этого может допускаться ограничение по длительности трещин (длительное и недлительное) $\alpha_{crc1} = 0,3$ мм и $\alpha_{crc2} = 0,1$ мм соответственно.

Это определяется по нижеуказанной формуле $a_{crc} = \delta \varphi_1 n \frac{\sigma_s}{E_s} 20(3,6 - 100\mu) \sqrt{d}$

$\varphi_1 = 1,6 - 15\mu = 1,6 - 15 \cdot 0,01923$, где μ – коэффициент армирования сечения:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} = \frac{9,23}{24 \cdot 20} = 0,01723 < 0,04; n = 1 \quad - \quad \text{для использования}$$

стержневого вида арматуры используем диаметр $d=13$.

Необходимо определиться с раскрытием трещин при недолгих нагрузках α_{crc3} . Эксцентриситет, действующий равнозначно продольных сил N_n и P_2 применяются относительно центра тяжести сечения равна:

$$e_{0tot} = \frac{M_n}{N_n - P_2} = \frac{8,402}{323,5 - 213,7} = 0,0768 \text{ м} \leq 0,9 \cdot 0,2 = 0,18 \text{ м.}$$

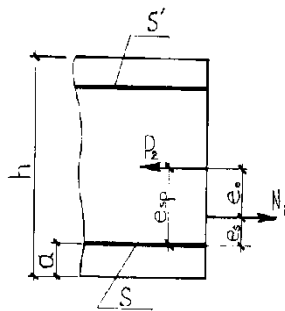


Рисунок 2.4 - Приложение силы преднапряжения

Эксцентриситет силы P_2 относительно арматуры S :

$$e_{sp} = \frac{h}{2} - a = \frac{0,24}{2} - 0,05 = 0,074 \text{ м.}$$

$$\sigma_s = \frac{323,6(-0,0125 + 0,15) - 212,7(0,15 - 0,076)}{9,25 \cdot 10^{-4}} \cdot 0,16 \cdot 10^3 = 203,3 \text{ МПа;}$$

Так как $N_{totl} = -N_{nl} + P_2 = -278,3 = 213,7 < 0$ сечение растянуто.

$$e_{0tot} = \frac{M_{nl}}{N_{nl} - P_2} = \frac{7,263}{278,3 - 213,7} = 0,1143 \text{ м} \leq 0,9 \cdot h_0 = 0,9 \cdot 0,2 = 0,18 \text{ м.}$$

$$e_s = \frac{h}{2} - e_0 - a = \frac{0,24}{2} - 0,613 - 0,05 = 0,0125 \text{ м.}$$

$$e_s = \frac{h}{2} - e_0 - a = \frac{0,24}{2} - 0,05 = 0,074 \text{ м.}$$

$$\sigma_s = \frac{277,2(-0,0125 + 0,016) - 213,7(0,16 - 0,074)}{9,24 \cdot 10^{-4} \cdot 0,16 \cdot 10^3} = 160,7 \text{ МПа}$$

2.5 Расчет стоек

Марка бетона В25, $R_b = 14,5$ МПа; $\gamma_{b2} = 0,9$, $E_b = 3000$ МПа.

Арматура классом: А400, $R_s = 350$ МПа; $R_{sc} = 350$ МПа $E_s = 20000$ МПа

Необходимо определить расчетные усилия:

Сжатая стойка: $M_y = 6,84$, $I = -6,68$, $N = -3,513$

Растянутая стойка: $M=0$, $N=1,788$

2.5.1 Расчет сжатой стойки

Определение коэффициента продольного изгиба η

Для определения свободной длины в плоскости фермы учитываем:

$$l_0 = 0,8 \cdot l = 0,8 \cdot 1,53 = 1,23 \text{ м;}$$

$$\text{Гибкость стойки } \gamma = \frac{l_0}{i} = \frac{1,23}{0,289} = 4,25 > 14$$

Поскольку $\gamma > 14$, то необходимо учитывать продольный изгиб.

Эксцентриситет

$$e_0 = \frac{M}{N} = \frac{6,68}{3,614} = 1,847$$

Необходимо высчитать случайные эксцентриситеты:

$$e_a = \frac{l_0}{600} = \frac{1,22}{600} = 0,002 \text{ м, } e_a = \frac{h}{30} = \frac{0,28}{30} \approx 0,009 \text{ м}$$

В связи с жтим принимаем самое большее значение: $e_0 = 1,847$ м.

Получается, что усилия от долгой нагрузки:

$$M_1 = \frac{P_1}{P} M = \frac{70,11}{81,09} \cdot 6,67 \approx 5,697 \text{ кН};$$

$$N_1 = \frac{P_1}{P} N = \frac{70,11}{81,09} (-3,612) = -3,085 \text{ кН}$$

$$M_1 = N_1 \left(e_0 + \frac{h}{2} - a \right) = -3,085 \left(1,847 + \frac{0,28}{2} - 0,04 \right) \approx -6,01$$

$$M = N \left(e_0 + \frac{h}{2} - a \right) = -3,162 \left(1,847 + \frac{0,28}{2} - 0,04 \right) \approx -7,03 \text{ кНм}$$

$$\varphi_1 = 1 + \beta \frac{M_1}{M} = 1 + 1 \frac{6,01}{7,03} \approx 1,85$$

$$\delta_e = \frac{e_0}{h} = \frac{1,847}{0,28} = 6,596, \text{ но не менее:}$$

$$\delta_e = 0,5 - 0,01 \frac{l_0}{h} + 0,01 R_b = 0,5 - 0,01 \cdot \frac{1,22}{0,29} - 0,01 \cdot 13,05 \approx 0,327$$

принимаем $\delta_e = 6,596$;

Критическая сила при потере устойчивости:

$$N_{cr} = \frac{6,4 E_b}{l_0^2} \left(\frac{I}{\varphi_1} \left(\frac{0,11}{0,1 + \delta_e} + 0,1 \right) + \alpha I_s \right)$$

$$N_{cr} = \frac{6,4 \cdot 27 \cdot 10^3 \cdot 10^3}{1,22^2} \left(\frac{4,40 \cdot 10^{-4}}{1,85} \left(\frac{0,11}{0,1 + 6,597} + 0,1 \right) + 7,407 \cdot 0,00586 \cdot 10^{-4} \right) \approx 3802 \text{ кН}$$

Коэффициент продольного изгиба:

$$N = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{3,613}{3802}} \approx 1$$

Выводы по второму разделу

В расчетно-конструктивном разделе был произведен расчет и конструирование безраскосой фермы. По современным нормам и методикам расчета были определены необходимый класс бетона и арматуры для того, чтобы безраскосая конструкция соответствовала требованиям метода предельных состояний.

3 Технологический раздел

3.1 Область применения

В этом разделе приведена разработка технологической карты на устройство монолитных столбчатых фундаментов в осях А-Б при строительстве кузнечно-штамповочного цеха в г. Пенза.

Климатические параметры района строительства г. Пенза:

Температура наружного воздуха:

- средняя годовая +4,1 °С;
- абсолютная минимальная –42 °С;
- абсолютная максимальная +37 °С;
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 –28 °С;

Значения конструкций (размеры, армирование, расходные материалы) были приведены в технологической карте относительно к фундаментам проектируемого здания.

3.2 Технология и организация выполнения работ

Прежде чем приступать к организации построению фундаментов, первым делом необходимо начать организацию возведения фундаментов необходимо выполнить следующие виды работы:

- организовать отведение поверхностных водяных потоков с поверхности котлована. В этом случае лучшим вариантом использования будет приемов отведения дождевых вод будет считаться приемок;
- устроить обрудованные подъездные пути и автодороги;
- обозначить места, где будут складироваться материалы на пути движения механизмов;
- подготовить необходимую оснастку и монтажные приспособления;

- завести на строительную площадку материалы, комплекты опалубки, для того, чтобы обеспечить бесперебойную работу строительной бригаде.
- составить акт приемки фундаментов исходя из исполнительной схемы;
- устроить непостоянное электроосвещение мест работы строительной бригады, а также проверить подключение электросварочных приборов;
- произвести ризбивку геодезическую осей, а также разметку местоположения фундаментов исходя из имеющегося проекта.
- обозначить краской на поверхности бетонной подготовки риски, фиксирующие положение плоскости щитов опалубки.

3.3 Подбор монтажного крана

Выбор монтажного крана производится в зависимости от грузоподъемности, вылета стрелы и высоты подъема крюка крана при подаче бетонной смеси в опалубку фундаментов (рисунок 3.1).

Требуемая грузоподъемность выбираемого крана $Q_{кр}$, т, определяется в зависимости от массы наиболее тяжелого монтируемого элемента:

$$Q_{кр} = m_{эл} + m_{гр} \cdot k,$$

где $m_{эл} = 3,6$ т – масса поворотного бункера вместимостью 2 м³ бетона;

$m_{гр} = 0,3$ т – масса 4-хвостового стропа;

$k = 1,1$ – коэффициент, учитывающий величину отклонения массы грузозахватного устройства.

$$Q_{кр} = 3,6 + 0,3 \cdot 1,1 = 3,93 \text{ т.}$$

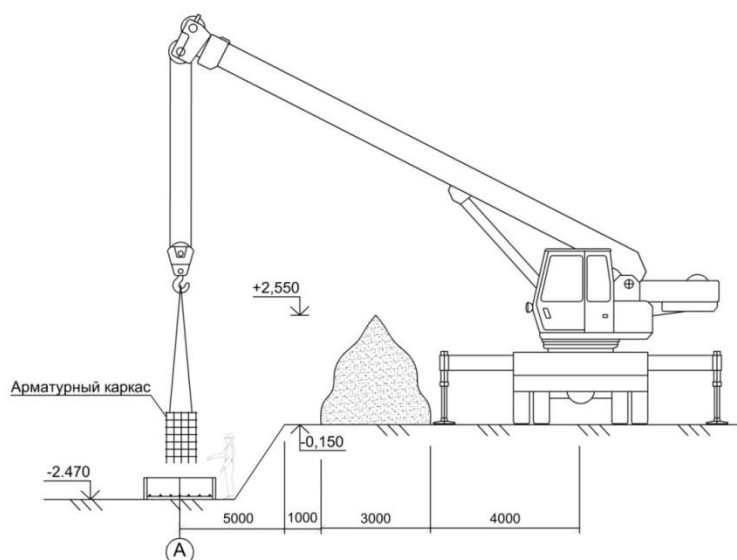


Рисунок 3.1 – Графический метод определения вылета стрелы крана

Высота подъема крюка крана:

$$H_{кр} = h_0 + h_з + h_{эл} + h_{стр},$$

где $h_0 = 0,05$ м – высота верха фундамента здания от уровня стоянки крана;

$h_з = 2,0$ м – высота от верхней отметки фундамента здания до низа груза (высота запаса);

$h_{эл} = 1,5$ м – высота поднимаемого элемента;

$h_{стр} = 3,0$ м – высота четырехветвевго стропа.

$$H_{кр} = 0,05 + 2 + 1,5 + 3 = 6,55 \text{ м.}$$

Вылет стрелы крана, м, определяю графическим методом (рисунок 3.1):

$$L_{кр} = 13 \text{ м.}$$

По полученным показателям для возведения монолитных фундаментов принимаю кран KRUPPKMK – 4070.

На стенде сборки армокаркасов на строительной площадке необходимо доставить и разгрузить арматурные сети подколонников. А к месту возведения фундаментов подвезти сетки подошв

Непосредственная сборка армокаркасов будет производится при помощи кондуктора, который будет путем прихатки арматурных сеток варить электродуговой сваркой.

Этот процесс необходимо производить в специальной последовательности:

- уложить и зафиксировать арматурные сетки на кондуктор в проектном положении при помощи вязальной проволоки и в последующем использовать электроприхватку;

- после того, как будет уложена подошва опалубки необходимо установить армокаркас подколонника и закрепить его к нижней сетке с помощью вязальной проволоки и при необходимости ее обжечь.

В сооружение опалубки, которая будет использоваться при строительстве цеха входят элементы соединения и крепежа, а также сборные металлические щиты, которые позволяют возвести опалубку с помощью ручного труда.

Для того, чтобы построить опалубку для будущего возводимого фундамента по колонну, а также кондукторных приспособлений с использованием анкерных болтов, нужно строго придерживаться нужной последовательности:

- устроить и закрепить щиты опалубки для нижней ступени подошвы с использованием определенных замков и стяжных штырей.

- отрихтовать полученный короб строго по осям и в дальнейшем прикрепить его к нижней ступени штырями к самому основанию;

Смесь из бетона нужно марки укладывают непосредственно горизонтальными слоями внутри опалубочной конструкции толщиной до 0,5 м. Слой за слоем бетона необходимо максимально тщательно уплотнить специальным глубинным вибратором. Для того, чтобы соблюсти технологию, необходимо конец рабочей части вибратора, по другому булава, погружать в имеющийся слой бетона на глубину до 1 м, чтобы происходило перемешивание с предыдущим слоем. Шаг передвижки вибратора не должен превышать 1,5 радиуса действия данного устройства.

Бетонирование фундамента производят с навесных площадок опалубки.

Основные данные о технологическом процессе приводятся в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Основные данные о технологическом процессе

Наименование и последовательность технологических операций	Объем работ, м ² , м ³ , кг и т.п.	Наименование машин, оборудования, инструмента, затраты времени, маш.-ч	Наименование строительных материалов и деталей, потребность, кг, м, м ³ и т.п.	Профессии, разды и кол-во раб, затраты труда, чел-ч
Установка крупнощитовой опалубки	482,4 м ²	Кран KRUPP КМК-4070	6,03 т	слесари строительные 4 разр.-1, 3 разр.-1
Установка и вязка арматуры в каркасы	1,96 т	Кран KRUPP КМК-4070	1960 кг	машинист 5 разр.-1; арматурщики 4 разр.-1, 2 разр.-3
Укладка бетонной смеси	133,2 м ³	Кран KRUPP КМК-4070	133,2 м ³	машинист 5 разр.-1; бетонщики 4 разр.-1, 2 разр.-1

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Подобранные для строительства сводятся в таблицу 3.3.

Таблица 3.3 – Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Монтаж конструкций	Краны	KRUPPKMK – 4070 Грузоподъемн. – до 46 т Вылет стрелы – 32 т Масса механизма – 95 т	1
Подача бетона в конструкцию перекрытия	Автобетононасос	SERMAS вертикальный вылет 26 м; горизонтальный вылет 22,9 м; макс.производительность 120 м ³ /ч	1
Перевозка бетона	Автобетоносмесител и	581412 КамАЗ-5511-4	2
Сварка арматурных выпусков и закладных деталей	Трасфоатор сварчный	ТД-3550, мощность 40 кВт	2
Электроснабжение строительной площадки	Трансформатор понижающий	ИВ-8	1
Уплотнение бетонной смеси	Вибратор глубинный	ИВ-117	2

3.6 Техничко-экономические показатели

В том случае, если строительные процессы будут осуществляться постоянной строительной бригадой рабочих при условии соблюдения норм по срокам и качеству можно рассчитать продолжительность выполнения строительных работ, а также рассчитать затраты труда и машинного времени.

Подобные расчеты приведены в таблице 3.4

Таблица 3.4. – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Объем работ	Норма времени рабочих, чел.-ч	Норма времени машин, маш.-ч	Затраты труда рабочих, чел.-ч	Затраты в машин, маш.-ч
Разгрузка элементов опалубки	0,06 100т	11	22	0,66	1,32
Сорровка и подача элементов опалубки вручную	6,03 1т	10	–	60,3	–
Усавка арматурных сеток подошв вручную	1,96 1т	6,4	–	12,54	–
Сврка арматуры	30,24 100соед	0,845	–	25,55	–

3.7 Безопасность и охрана труда

Для того, чтобы обеспечить безопасность работы строительной бригады рабочих необходимо в первую очередь принимать во внимание строительные требования и санитарные нормы. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве» СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве».

Кроме того, крайне важно соблюдать все предписанные санитарно-гигиенические нормы, и неукоснительно соблюдать правила техники безопасности а также соблюдать санитарно-гигиенические нормы, Гостехнадзора и Госэнергонадзора.

Допустить к работе с опалубкой можно только специально обученных монтажников, у которых имеется медицинское освидетельствование,

которые также прошли обучение охране труда и безопасным методам работы. Сотрудники должны пройти обязательный инструктаж по технике безопасности.

Перед началом работы необходимо проверять каждого сотрудника на соответствие занимаемой должности. Также ответственное лицо проверяет необходимое оборудование рабочего места и делает запись в журнале охране труда и противопожарной охране.

При использовании грузозахватных приспособлений необходимо применять устройства, которые исключают произвольную расстроповку щитов опалубки.

Чтобы не падал ручной инструмент у рабочих необходимо использовать специальные ящики-контейнеры. Каждое рабочее место необходимо оградить инвентарными ограждениями

Рабочие места должны быть ограждены инвентарными ограждениями. Арматура должна складываться в специально отведенных местах, которые оборудованы для этих целей.

При использовании арматуры необходимо оснастить рабочих рукавицами. Сотрудникам нельзя оставлять установленную арматуру без закрепления. При подготовке арматуры на строительной площадке необходимо применять все меры безопасности и охраны труда исходя из СНиП 12-03-2001, связанные с этим видом работ.

Рабочее пространство для грузоподъемных механизмов на строительной площадке будут установлены таким образом, чтобы было необходимое пространство для нужного обзора рабочей зоны и маневрирования для машин и оборудования.

Если во время строительных работ нет должного обзора рабочего пространства и получается, что сигналищик, который должен подавать сигналы чтобы обеспечивать непрерывную работу, необходимо принимать меры. Для этого необходимо организовать радио и телефонную связь. Это

поможет сигнальщику вовремя подавать сигналы и обеспечить безопасную работу.

Чтобы обеспечить необходимую безопасность перед началом электросварочных работ необходимо в обязательном порядке произвести следующие действия:

- проверить исправность оборудования для сварки, а также сварочного привода;
- проверить наличие и исправность нужного заземления сварочного оборудования;
- обеспечить отсутствие легковоспламеняющихся вещества вблизи от места проведения сварочных работ.

Для обеспечения безопасности работ по укладке бетона, устранению дефектов должны допускаться только те сотрудники, которые прошли специальное обучение. Рабочие в обязательном порядке проходят медицинский осмотр.

Чтобы строительные конструкции крепко удерживались, необходимо прикрепить их с помощью пенькового канатана в месте строповки.

3.7.1 Опалубочные и арматурные работы

Подготовительные работы должны обеспечить организацию рабочих мест, проходов для людей, проездов для машин, обозначение опасных зон, средств коллективной и индивидуальной защиты, организации инструктажа работающих и учета погодных-климатических факторов.

Особо строго должны соблюдаться меры безопасности при электромонтажных работах, контроля за наличием и неисправностью заземляющих устройств, средств индивидуальной защиты, изоляции токоведущих частей и измерительной аппаратуры.

3.7.2 Бетонные работы

Кран можно использовать только если скорость и сила ветра не превышает допустимых пределов, которые указаны в инструкции и предусмотренные по технике безопасности.

Вращение стрелы крана считается зоной повышенной опасности, поэтому в обязательном порядке должна быть ограждена и специально обозначена. Кроме того, необходимо обеспечить необходимое исправное состояние механизмов, приборов и машин, которые могут влиять на безопасность использования башенного крана.

Монтаж и присоединение электрооборудования к питающей сети должны выполнять только электромонтеры, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III. Не допускается прокладывать провода непосредственно по грунту или по слою опилок, а также провода с нарушенной изоляцией.

Выводы по третьему разделу

В разделе исполнена технологическая карта на устройство монолитных столбчатых фундаментов в осях А-Б.

Был произведен подбор машин и необходимой техники для строительства. Исходя из полученных данных произведена калькуляция затрат ручного труда, а также время работы машин и оборудования. А так же определены мероприятия по безопасности и охране труда при строительстве кузнечно-штамповочного цеха.

4 Организация строительства

4.1 Характеристика объекта

Кузнечно-штамповочный цех – здание прямоугольной формы с размерами в плане 73 (оси А-Д) x 84 (оси 1-8) метра и высотой до низа ферм 14.4 м и 9.6 м.

Основное здание имеет три смежных пролета 24 метра (оси А-Б; В-Г; Д-Е).

Следующим этапом строительства будет пристройка слева и справа от основного здания блока эстакады и блока склада.

4.2 Ведомость объемов работ

В таблице 4.1 представлена ведомость объема строительных работ.

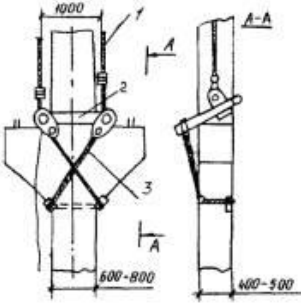
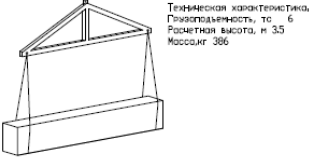
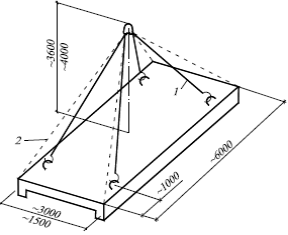
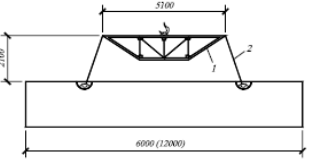
Таблица 4.1 – Отчетный список объемов работ на надземную часть здания

Наименование работ	Ед. измер.	Кол.	Меодка расчта и эскиз
Фундаменты	м ³	399	Количество взято с плаов по архиектуре: Ф-1,2,3,4-8шт;Ф-5-32шт. Общий объем фундаментов 399м ³
Фундаментные балки	м ³	62	Колство взято с плано по архитктуре: ФБ-52шт. Общий объем фундаментов 62м ³
Установка железобетонных колонн	1эл	66	Колчетво взято с плаов по архитектуре: Колона К1 – 8шт; Колонна К2 – 16шт; Колона К3 – 16шт; Коонна К4 – 26шт;
Установка железобетонных ферм	1эл	24	Количество взято с плаов по архитетуре:Ферма Ф1 - 24шт;
Установка металлических связей	1эл	14	Количество взято с планов по архитектуре: Связь СВ-1 - 4шт; Связь СВ-2 - 4шт; Связь СВ-3 - 6шт;
Установка подкрановых железобетонных балок	1эл	42	Колчетво взято с планов по архектуре: Балка Б1-42шт;
Установка железбеонных плит перекрытий	1эл	168	Кличество взято с планов по аритектуре: Плита П1 – 168шт;
Установка стеновых панелей	1эл	294	Колиетво взято с плнов по архиектуре: ЦП – 38шт; РП –256шт;
Оконные блоки	м ²	810	Количество взято с планов по архитектуре: ОК1 – 14шт; ОК2 –4шт; ОК3 – 15шт; Общая площадь 810м ²

4.3 Выбор грузозахватных приспособлений и монтажной оснастки

Выбор необходимых грузозахватных приспособлений и непосредственной монтажной оснастки приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 - Выбор грузозахватных приспособлений и монтажной оснастки

Наименование монтируемого элемента	Масса монтируемого элемента, т	Наименование монтажного приспособления	Эскиз монтажного приспособления	Характеристика		
				Q, т	m, кг	hстр, м
Колонна	3,8	Траверса Тр-12.5-0.4КС-05		12,5	314	1,7
Подкрановая балка	1,13	траверса		6	386	3,5
Плита перекрытия	1,69	Строп двухветвевой		5	90	3,6
Стеновая панель	3,9	Траверса		8	533	2,1

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

4.4.1 Выбор монтажного крана

Чтобы определить наименьшую высоту подъема крюка крана необходимо воспользоваться формулой:

$$H_{кр} = h_0 + h_3 + h_э + h_{стр} \quad (4.2)$$

$$H_{кр} = 16,2 + 0,5 + 0 + 4,2 = 21$$

Определяем необходимый уровень грузоподъемности. В нашем случае самый тяжелый элемент – это будет колонна. Поэтому рассчитывается по формуле следующим образом:

$Q = q_{эл} + q_{стр}$, где $q_{стр}$ – масса строповочных устройств

$$Q = 34,65 + 0,34$$

Требуемый вылет крюка определяем графическим путем $L_{кр} = 15\text{м}$

Принимаем для возведения здания один стреловой самоходный кран КС-5576-Б.

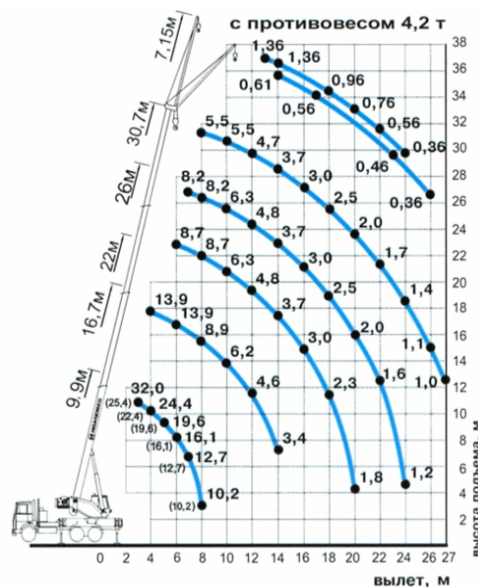


Рисунок 4.2 – Характеристики крана КС-5576-Б

4.4.2 Работы подготовительного периода

Предусмотрены следующие работы:

- необходимо обустроить временные подъездные пути;

- необходимо обустроить временные дороги для движения транспорта;
- необходимо обустроить санитарно-бытовых помещений для рабочих брига;
- необходимо организовать закрытые и открытые склады для оборудования и материалов;
- необходимо смонтировать водопроводные и канализационные сети.
- произвести дренажные работы.

4.4.3 Земляные работы

Котлованы для строительства кузнечно-штамповочного цеха производятся с уклонами. Для того, чтобы правильно разработать котлованы крутизна склона должна составлять 1:1 и выкапывать землю необходимо с использованием техники, а именно экскаватора ЭО-412. После выемки грунта грузится в самосвалы и вывозится на свалку.

Засыпать грунта производится при помощи бульдозера ДЗ-42. Чтобы уплотнить грунт необходимо с помощью вибротрамбовками модели ИЭ-4502А:

Технические характеристики ЭО-4121А

- емкость ковша 0,65 м³
- радиус рытья-9М
- глубина копания-5,8 м
- высота разгрузки 5 м
- мощность 95 кВт
- вес 19,2 Т
- производительность 40 м³ / час
- расчетная стоимость эксплуатации машины-ч. 12,4 руб.

4.4.4 Бетонные работы

Фундаменты из монолитного железобетона должны включать в себя разбивку осей фундаментов, а также устройство подготовки бетона,

установки опалубки, установку арматуры и последующее бетонирование фундамента.

Материалы, которые нуждаются в открытом хранении и нужны для строительства, должны находиться в специально отведенных местах, а именно на складских площадках и находится в зоне, в которой эксплуатации крана.

Бетон доставляется на строительную площадку в готовом варианте при помощи автобетоносмесителя АБС-6. Чтобы доставить готовую бетонную смесь к месту возведения фундамента следует использовать ковши БПВ-1, 0м3. При бетонировании пола используют Бетононасос БН 40

4.4.5 Кровельные работы

Чтобы рулонный материал лег равномерно необходимо очистить поверхность будущей кровли.

Чтобы обеспечить правильную укладку кровельного материала необходимо рулоны раскладывать в помещении, где температура воздуха будет составлять от 20-25°C. Материал должен находиться в течение суток.

Количество строительство машин и специальных устройств, которые требуются для строительства кузнечно-штамповочного цеха, представлена в таблице 4.5.

Таблица 4.5 - Ведомость потребности в строительных машинах и механизмах.

Наимевание мшины, марка	Кол-во	Мощность устаовленных двигелей, кВт
Экскаватор ЭО-4121А	2	95,0
Вибррейка СО-163	3	0,55
Кран КС-5576-Б	1	103,2
Глуб.виатор ИВ-114	4	1,5
Булдозер ДЗ-42	1	59,0
Электровиброрамовка ИЭ-4502А	14	1,6
Бетоозируная машинка СО-170		1,7
Компрессор СО-107	7	-
Маика для нплавения рулоных матриалов СО-121	7	1,5

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Определение трудоемкости и машиноемкости работ представлено в таблице 4.6

Таблица 4.6 - Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Объем работ		Обоснование ГЭСН	Затраты труда		Требуемые машины			Q чел/дн.	Продолжительность работ, дн.	Число смен в сутки	Число звеньев	Кол-во человек	Состав бригады, чел.
	ед.изм	кол-во		На ед.чел.-ч	Всего чел.-ч.	Наименование	Затр.маш.вр. на ед. маш.-ч.	Затр.маш.вр.всего маш.-ч.						
1	2	3	4	5	6	4	8	9	10	11	12	13	14	15
Нулевой цикл														
Подготовительные работы	10% SQ				474.50				59.31	8	2	1	4	Рабоч 2 раз - 2чел; Рабоч. 3 раз - 3чел
Разр-ка гр. эксков	1000 м3	1	01-01-013-10	19.02	19.02	эксковат. ЭО-4121А	19.02	19.02	2.38	5	2	1	2	Машинист 6 раз - 2 чел.
Доработка грунта вручную	100м3	0.24	01-02-057-4	356	85.44	-	0	0.00	10.68	3	2	1	2	Землекоп 3 раз. - 2 чел.

Продолжение таблицы 4.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Устройство щебенчатого основания под монолитные фундаменты	м3	28	08-01-002-02	2.4	67.20	-	0.54	15.12	8.40	3	2	1	2	Землекоп 2 раз. - 1 чел; Землекоп 5 раз. - 1 чел;
Устройство бетонных фундаментов общего назначения под колонны	100м3	3,99	ГЭСН 06-01-001-03	402.22	3 093.07	КС-5576-Б	24.08	185.18	386.63	14	2	2	7	Монтажник 3 раз. - 7 чел; Монтажник 5раз. - 7 чел;
Устройство фундаментных балок	100м3	0.62	ГЭСН 06-01-034-01	300	186.00	КС-5576-Б	59.63	36.97	23.25	1	2	2	7	Монтажник 3 раз. - 4 чел; Монтажник 5раз. - 3 чел;
Фундаменты	-	-	-	702	3 279.07	-	-	222.15	409.88	15	-	-	-	-
Гидроизоляция боковая	100м2	0.7	ГЭСН 08-01-003-07	42	29.40	-	-	-	3.68	1	2	2	2	Изолировщики 3раз. - 2чел
Обратная засыпка пазух бульдозером	1000м3	1.3	ГЭСН 01-01-033-06	0	0.00	бульдозр	4.76	6.19	0.77	2	2	2	2	Машинист 6 раз. - 1чел
Обратная засыпка пазух бульдозером	1000м3	1.3	ГЭСН 01-01-033-06	0	0.00	бульдозер	4.76	6.19	0.77	2	2	2	2	Машинист 6 раз. - 1чел
ВСЕГО: (QПЧ)	-	-	-	1 121.64	3 480.13	-	-	262.47	435.79	29	-	-	-	-
Установка колонн прямоугольного сечения в стаканы фундаментов зданий при глубине заделки колонн: до 0,7 м, масса колонн до 4 т	100шт	0.66	ГЭСН 07-01-011-04	762.72	877.13	КС-5576-Б	104.70	120.41	109.64	4	2	2	7	Монтажник 4раз. - 7 чел; Монтажник 5раз. - 7 чел;

Продолжение таблицы 4.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Укладка в одноэтажных зданиях и сооружениях балок подкрановых массой: до 5 т при массе колонн до 10 т и высоте здания до 25 м	100	0.42	ГЭСН 07-01-019-11	1040.48	520.24	КС-5576-Б	152.90	76.45	65.03	3	2	2	7	Монтажник 4 раз. - 7 чел; Монтажник 5 раз. - 7 чел;
Монтаж стропильных и подстропильных ферм на высоте до 25 м пролетом: до 24 м массой до 3,0 т	100	0.24	ГЭСН 07-01-022-25	1842.6	663.34	КС-5576-Б	298.60	107.50	82.92	3	2	2	7	Монтажник 4 раз. - 7 чел; Монтажник 5 раз. - 7 чел;
Укладка плитпокрытий одноэтажных зданий и сооружений длиной до 12 м, площадью: до 20 м2	100	1.68	ГЭСН 07-01-027-13	408.5	2 941.20	КС-5576-Б	47.04	338.69	367.65	14	2	2	7	Монтажник 4 раз. - 7 чел; Монтажник 5 раз. - 7 чел;
Установка металлических связей	10	1,4	ГЭСН 09-03-014-01	63,28	88,6	КС-5576-Б	3,82	5,34	11,1	0,4	2	2	7	Монтажник 4раз. - 7 чел; Монтажник 5раз. - 7 чел;
ВСЕГО: (QНЧ)	-	-	-	4 054.30	5 001.90	-	-	643.04	625.24	24	-	-	-	-
Ограждающие конструкции														
Установка панелей наружных стен многоэтажных зданий длиной : до 6 м	100шт	2.94	ГЭСН 07-01-035-01	673.54	1 980.21	КС-5576-Б	119.17	350.36	247.53	9	2	2	7	Монтажник 4 раз. – 7 чел; Монтажник 5 раз. - 7 чел;
Кладка перегородок	100м2	1.85	ГЭСН 10-05-001-02	103	190.55	-	-	-	23.82	3	1	1	3	Монтажник 3 раз. - 3 чел;

Продолжение таблицы 4.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Кладка перегородок	100м2	1.85	ГЭСН 10-05-001-02	103	190.55	-	-	-	23.82	3	1	1	3	Монтажник 3раз. - 3 чел;
Установка дверных блоков и ворот	100м2	0.8	ГЭСН 10-01-039-01	175.2	140.16	-	-	-	17.52	1	2	2	3	Плотники 3раз. -3 чел; Плотникибраз. - 3 чел;
Установка оконных блоков и витражей	100м2	8.1	ГЭСН 09-04-009-04	437.92	3 547.15	-	-	-	443.39	18	2	2	6	Монтажник 3раз. - 6 чел; Монтажник 4раз. - 6 чел;
ВСЕГО: (QOK)	-	-	-	1 389.66	5 858.07	-	-	350.36	732.26	31	-	-	-	-
Кровельные работы														
Устройство пароизоляции: оклеечной в один слой	100м2	62	ГЭСН 12-01-015-01	17.51	1 339.52	-	-	-	167.44	11	2	2	4	кровельщики 3,8 разр.
Устройство пароизоляции: оклеечной в один слой	100м2	62	ГЭСН 12-01-015-01	17.51	1 339.52	-	-	-	167.44	11	2	2	4	кровельщики 3,8 разр.
Устройство пола с керамических плиток	100м2	0.18	ГЭСН 11-01-027-02	119.78	21.56	-	-	-	2.70	1	1	1	10	Плиточник 4раз. - 5 чел; Плиточник 5раз. - 5 чел;
Устройство пароизоляции: оклеечной в один слой	100м2	62	ГЭСН 12-01-015-01	17.51	1 339.52	-	-	-	167.44	11	2	2	4	кровельщики 3,8разр.

Продолжение таблицы 4.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Уст-во теплоизоляции	100м2	62	ГЭСН 12-01-013-01	21.02	1 608.03	-	-	-	201.00	13	2	2	4	кровельщики 3,8 разр.
Устройство кровель плоских из наплавляемых материалов: в двf слоя	100м2	62	ГЭСН 12-01-002-09	14.3	1 093.95	-	-	-	136.74	9	2	2	4	кровельщики 3,8 разр.
Устройство водосточных воронок	шт	36	ГЭСН 16-07-002-01	2.94	102.90	-	-	-	12.86	1	2	2	4	кровельщики 3,8 разр.
ВСЕГО: (QOP)	-	-	-	17.24	1 196.85	-	-	-	149.61	10	-	-	-	-
Устройство полов														
Устройство полов бетонных толщиной : 150 мм	100м2	60.3	ГЭСН 11-01-014-02	33.5	3 173.12	-	-	-	396.64	11	2	2	9	Бетонщики 4раз. - 9 чел; Бетонщики 5раз. - 9 чел;
Устройство пола с керамических плиток	100м2	0.18	ГЭСН 11-01-027-02	119.78	21.56	-	-	-	2.70	1	1	1	10	Плиточник 4раз. - 5 чел; Плиточник 5раз. - 5 чел;
Шлифовка бетонных покрытий	100м2	12.28	ГЭСН 11-01-015-07	80.04	982.89	-	-	-	122.86	13	1	1	10	Монтажники 4раз. - 5 чел; Монтажники 5раз. - 5 чел;
ВСЕГО: (QUP)	-	-	-	153.28	3 194.68	-	-	-	399.34	12	-	-	-	-

Продолжение таблицы 4.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ВСЕГО: (Q кровля и отделка)	-	-	-	-	10 249.60	-	-	-	1 281.20	53	-	-	-	-
ИТОГО ПО ВСЕМ:	-	SQ=	-	-	19 668.22	-	-	-	3 074.49	106	-	-	-	-
Сантехнические работы (стадия 1, стадия 2)	3%SQ	-	-	1.5	314.69	-	-	-	39.34	7	1	1	6	Звено из 6 чел.
	-	-	-	1.5	295.02	-	-	-	36.88	6	1	1	6	
Сантехнические работы	-	-	-		609.71				76.21	13	1	1	6	-
Электромонт. работы (стадия 1, стадия 2)	10%SQ	-	-	5	983.41	-	-	-	122.93	6	2	2	5	Звено из 10 чел.
	-	-	-	5	983.41	-	-	-	122.93	6	2	2	5	
Электромонт. работы	-	-	-		1 966.82				245.85	12	2	2	5	-
Ввод коммуникаций	2%SQ	-	-	2	393.36	-	-	-	49.17	7	1	1	7	Звено из 7 чел.
Благоустройство	4%SQ	-	-	4	786.73	-	-	-	98.34	5	2	2	5	Звено из 10 чел.
Монтаж оборудования	8%SQ	-	-	8	1 573.46	-	-	-	196.68	10	2	2	5	Звено из 5 чел.
Пусконаладка	12% от Q	-	-	12	204.55	-	-	-	25.57	3	1	2	4	Звено из 8 чел.
Неучтенные работы	8%SQ	-	-	8	1 573.46	-	-	-	196.68	39	1	1	5	Звено из 5 чел.
Сдача объекта	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	2	-
Итого чел/час по объекту	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3979.31

4.5 Разработка плана производства работ

4.5.1 График движения трудовых ресурсов

После того, как разработан календарный план необходимо построить эпюру потребности с распределением во времени, и определяется коэффициентом неравномерности использования трудовых ресурсов.

Коэффициент неравномерности определяется по формуле:

$$k = \frac{N_{max}}{N_{cp.cn}} \quad (4.2)$$

где N_{max} – максимальное число рабочих в сутки;

$$N_{max} = 52 \text{ чел.}$$

среднесписочное число рабочих;

$$N_{cp.cn} = \frac{\Sigma Q}{T_{стр}} \quad (4.3)$$

ΣQ – общая трудоемкость работ, равная площади эпюры;

$$\Sigma Q = 3979 \text{ чел./дн.}$$

$T_{стр}$ – продолжительность строительства.

$$T_{стр} = 125 \text{ дней.}$$

$$N_{cp.cn} = \frac{3979}{125} = 32 \text{ чел.}$$

$$N_{cp.cn} = \frac{52}{32} = 2 \text{ чел.}$$

4.5.2 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях.

Максимальное количество сотрудников в сутки – 52 чел

Максимальное количество рабочих сотрудников в одну смену – 40 чел.

Чтобы рассчитать необходимое количество строительных рабочих в сутки нужно определить сколько рабочих будет приходится на 100%:

Расчетное количество ИТР, МОП, служащих в сутки:

$$N_{итр} = 77 * 0,07 = 6$$

$$N_{моп} = 77 * 0,01 = 2$$

$$N_{\text{служ}}=77 \cdot 0,05=4$$

$$N_{\text{сут}}=(N_{\text{раб}}+ N_{\text{итр}}+ N_{\text{служ}}+ N_{\text{моп}}) \cdot K \quad (4.4)$$

Данные по временным зданиям и сооружениям приведены в таблице

4.7.

Таблица 4.7 - Временные здания и постройки

Времные здания	Кол-во раб	Кол-во поющих данным помещением, %	Площадь поения, м ²		Тип временного здания	Размеры здания в м
			на 1 работающего	общая		
1	2	3	4	5	6	7
Службные						
Пробская	8	100	5	40,0	Конт.	Прорабская
Прохная			8,0	8,0	Разб.	Проходная
Санитарно-бытовые						
Гардеобная с умывальной -муж -жен	57 25	70	0,9	51,2 22,5	котейнер "комфорт"	Гардеобная с умывальной -муж -жен
Сушилка (для одежды и обуви) -муж -жен	57 25	100	0,2	16,4		Сушилка (для одежды и обуви) -муж -жен
Помещение для приема пищи и отдыха	65	50	0,8	26,0		Помещение для приема пищи и отдыха
Душевая -муж -жен	45 20	50	0,54	17,55	контейнер "комфорт"	Душевая -муж -жен
Помещение для обогрева работающих или защиты от солнечной радиации	65	100	0,3	19,3	Конт.	Помещение для обогрева работающих или защиты от солнечной радиации
Биоталет -муж -жен	45 20	100	0,1	4,5 2,0	Днепр "Д-09-К"	Биотуалет -муж -жен
Медпункт	-	-	-	20	-	Медпункт
Инструментальная кладовая	-	25	-	-	Вагончик конт.	Инструментальная кладовая

4.6 Проектирование строительного генерального плана

4.6.1 Расчет временного водоснабжения

Чтобы определить полную потребность в воде необходимо произвести расчет по формуле:

$$V_{\text{общ}} = V_{\text{пр}} + V_{\text{хоз}} + V_{\text{душ}} \quad (4.5)$$

Где: $V_{\text{пр}}$ – необходимый расход на производственные нужды на стройке;

$V_{\text{хоз}}$ – необходимый расход воды на хозяйственные нужды для рабочих;

$V_{\text{душ}}$ – необходимый расход воды на душевые и помывочные установки;

$V_{\text{пож}}$ – необходимый расход воды на нужды в случае возникновения пожара

Определяем посекундное расходование воды на производственные нужды

$$Q_{\text{произ}} = \frac{\Sigma q_{\text{произ}} \cdot K}{8 \cdot 3600} \text{ (л/сек)} \quad (4.6)$$

$$Q_{\text{произ}} = \frac{1992 \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} = 0,10 \text{ (л/сек)}$$

$V_{\text{мах}}$ – максимальный расход воды в определенный месяц

K – коэффициент несоразмерного расходования воды, $K = 1,5$

Нужно определить расходование воды на хозяйственно-бытовые нужды рабочих по имеющейся формуле:

$$Q_{\text{хоз}} = N \frac{n_1 \cdot k_1}{8 \cdot 3600} \quad (4.7)$$

$$Q_{\text{хоз}} = 52 \frac{15 \cdot 2,7 + 35 \cdot 0,3}{8 \cdot 3500} = 0,09 \text{ л/сек}$$

$$Q_{\text{душ}} = 52 \frac{40 \cdot 0,4}{0,75 \cdot 3500} = 0,31 \text{ л/сек}$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,10 + 0,09 + 0,31 = 0,50 \text{ л/сек}$$

N – максимальное количество рабочих сотрудников в одну смену

n_1 - необходимая норма употребления воды на 1 рабочего в одну смену - 10-15л

k_1 -коэффициент несоразмерного употребления воды-2,7

n_2 -нормати расходования воды на душ для одного сотрудника (30-40л на одного работающего)

k_2 -коэффициент, который учитывает сколько человек нуждаются в использовании душа на строительной площадке -0,3-0,4

Исходя из потребности в водоснабжении определяется диаметр труб для установки временного водопровода:

$$D = \sqrt{\frac{4Q_{расч} * 1000}{\pi * v}} \quad (4.8)$$

v -расчитываемая скорость движения воды по водопроводным трубам, которые устанавливаются для временного водоснабжения -1,5-2 м/сек

Для временного водоснабжения будут приняты трубы с условным проходом 20. Наружный диаметр временной трубы будет считаться= 26,8 мм.

4.6.2 Расчет временного электроснабжения

По графику учета рабочего времени рабочих и машин необходимо рассчитать мощность силовой установки электроснабжения для обеспечения производственных нужд:

$$P_{пр} = \frac{P_1 * K_{c1}}{\cos \varphi_1} + \frac{P_2 * K_{c2}}{\cos \varphi_2} + \frac{P_n * K_{cn}}{\cos \varphi_n} \quad (\text{кВт}) \quad (4.9)$$

P_1 , P_2 , P_n – параметры по общей мощности по отдельным оборудованям и машинам, которая необходима по максимальным значениям в месобщая мощность по отдельным механизмам в максимально потребляемый месяц:

K_{c1} , K_{c2} , K_{cn} – коэффициент спроса

$$P_{пр} = \frac{1,65 * 0,4}{0,45} + \frac{(75 * 2 + 100) * 0,25}{0,5} + \frac{65,2 * 0,35}{0,4} + \frac{30 * 0,6}{0,7} = 183,52 \text{ кВт}$$

Количество осветительных прожекторов для строительных площадок, где будет возводиться кузнечно-штамповочный цех: $n = p * E * S / P_{л}$

Где p - удельная мощность (при установке в качестве освещении прожекторов ПЗС-35- $p=0,25-0,4 \text{ Вт/м}^2 \text{лк}$;

при ПЗС-45-р=0,2-0,3Вт/м²лк);

E-освещенность, лк;

S-размер необходимой площади, которую нужно осветить, м²

4.7 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

«Перед началом выполнения строительного-монтажных работ администрация организации, строящая объект, обязана оформить акт-допуск на производство работ. Наряд-допуск выдается непосредственному руководителю работ (прорабу, мастеру) лицом, уполномоченным приказом руководителя организации. Перед началом работ руководитель работы или инженер по охране труда обязан ознакомить работников с мероприятиями по безопасности производства работ и оформить инструктаж с записью в наряде-допуске. На территории строительной площадки, на дорогах и в проездах устанавливают указатели проездов и дорожные знаки с обозначением допускаемой скорости движения транспорта. Подъездные пути и дороги сооружают до начала основных работ. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски, должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и др. специальными средствами 67 индивидуальной защиты.» [15]

«Монтажник, обслуживающий грузоподъемные машины и выполняющий работы по строповке и перемещению грузов кранами, должен быть предварительно обучен и аттестован в установленном для стропальщиков порядке» [15]

«Нельзя оттягивать груз во время подъема, перемещения или опускания. Освобождение конструкций от захватных и подъемных приспособлений разрешается только после их укладки на постоянные опоры» [15]

«Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху сплошным навесом шириной не менее 2 м от стены здания. Угол, образуемый между навесом и вышерасположенной стеной над входом должен быть в пределах 70–750 » [15]

Выводы по четвертому разделу

В разделе был разработан генеральный план строительства, проведены расчеты для временного водо и электроснабжения.

Для надземных строительных работ разработаны календарный план, график движения рабочих, а так же была определена потребность во временных зданиях и сооружениях.

Для соблюдения техники безопасности при строительстве кузнечно-штамповочного цеха были определены необходимые мероприятия по охране труда.

5 Экономика строительства

5.1 Сметная стоимксть строительства объекта

Кузнечно-штамповочный цех – здание прямоугольной формы с размерами в плане 73 (оси А-Д) x 84 (оси 1-8) метра и высотой до низа ферм 14.4 м и 9.6 м.

Здание трехпролетное, каркасное, рамно-связевой системы. Здание трехпролетное с пролетами по 24 м. Совместность всех рам достигается защемлением колонн в фундаментах.

Для того чтобы ограничить усилия, которые возникают в конструкциях от перепада температур, кузнечно-штамповочный цех будет разрезаться температурно-деформационными швами на небольшие отсеки, которые называются температурными блоками. В середине одного из температурного блока каждого продольного ряда будут устанавливаться вертикальные связи жесткости между колоннами.

Сметные расчеты были составлены при использовании сметно-нормативно базы (СНБ-2001) ссогласно МДС 81-35.2005 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

Для произведения расчетов сметных расчетов в расчет были взяты укрупненные сметные нормативы цены строительства, которые были действительны на 1 января 2021 года.

При определении сметной стоимости работ по благоустройству территории были использованы показатели НЦС 81-02—16-2020. Сборник № 16. Малые архитектурные формы. Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01 января 2020г. для базового района (Пензенская область).

При составлении сводного сметного расчета были приняты следующие начисления:

- затраты на строительство временных здания и сооружений согласно «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений»
- резерв средств на непредвиденные согласно МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» п. 4.96 – 3%.
- налог на добавленную стоимость – НДС 20%.

Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 2021 г. и представлен в Приложении А.1.

Стоимость 1 куб.м. здания кузнечно-штамповочного цеха согласно УПСС-2020.1 (Код укрупненного показателя УПСС-3.1-060) равна 2644 руб.

Стоимость строительных работ, конструкций и внутренних систем и обзудования равна: $2574 \times 148596 = 399\,899\,424$ руб.

Объектный сметный расчет № ОС-07-01 на благоустройство и озеленение представлен в приложении Б.2.

5.2 Расчет стоимости проектных работ

Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта («Справочник базовых цен на проектные работы для строительства»).

Расчетная стоимость $1\text{м}^3 = 2644$ руб.

Итоговый строительный объем кузнечно-штамповочного цеха составляет – 1458496 м^3 .

Стоимость объекта строительства = $2644 \times 147496 = 389\,979\,424$ руб.

Устанавливается третья сложность проектирования кузнечноштамповочного цеха.

Норматив стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта - 3,04%.

Стоимость проектных работ

$$C_{\text{пр}} = 387\,978,525 \times 3,05/100 = 11955,47 \text{ тыс. руб.}$$

5.3 Техничко-экономические показатели кузнечно-штамповочного цеха

Итоговая сметная сумма строительства кузнечно-штамповочного цеха составила – 509707,19 тыс. руб., в том числе НДС - 84951,2 тыс. руб.

Итоговая смета строительных работ кузнечно-штамповочного цеха - 449956,42 тыс. руб.

Сметная стоимость для выполнения монтажных работ составляет - 45097,54 тыс. руб.

Итоговая сметная стоимость строительства 1м³ здания кузнечно-штамповочного цеха составила – 3455 рублей, в т.ч. НДС.

Строительный объем здания кузнечно-штамповочного цеха = 147496 м³.

Выводы по пятому разделу

Подсчет затрат на строительство кузнечно-штамповочного цеха был произведен на основании сметно-нормативной базы. Была составлена смета на общестроительные работы, а также на благоустройство и озеленение.

В результате произведенных расчетов определено, что стоимость строительства кузнечно-штамповочного цеха составляет 509707,19 тыс. рублей.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

В теккущем разделе приведены основные мероприятия для обеспечения экологичесости и безопасности работ при строительстве кузнечно-штамповочного цеха.

6.1 Конструктивно-технологическая и организациооуо-техническая характеристика рассматриваемого технического рбъекта «Кузнечно-штамповочный цех»

Рассматриваем технологический процесс монтажа железобетонных ферм, который характеризуется прилагаемым технологическим паспортом, указанном в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - Технологический паспорт технического объекта

Строительный процесс	Вид строительных работ	Должность сотрудника	Оборудовани я	Маериалы
Монтаж желеобетонны х ферм	Сборочные работы	Рабочий 4,5,6 разряда	Стреловый самоходный кран КС-5576-Б, траверса, двхвтвевой строп, стаовой пеньковый кант, сваочный трансформатор, руетка измеительная, строительный уровень	Железобетонны е фермы 24 м, электроды Э-42А

6.2 Идентификация профессиональных рисков

В ходе анализа технологического процесса произведено выявление рисков, которые могут возникать при строительстве железобетонных ферм, которые были сведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

Строительная операция	Опасный (вредный) производственный фактор	Источник опасного (вредного) производственного фактора
Монтаж железобетонных ферм	Опасность при работе с машинами и механизмами; падение предметов и грузов в монтажной зоне и зоне действия крана; Повышенная запыленность и загазованность	Автомобильный стреловый кран, метеорологические условия рабочей зоны, искры, выхлопные отработанные газы

6.3 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Данный раздел содержит в себе установление класса пожароопасности технического объекта, а также установление несущих опасность возникновения пожара. Здесь же будут разработаны способы, мероприятия, а также меры и методы обеспечения безопасности и возникновения пожароопасных ситуаций

Для выполнения этой задачи была создана классификация идентификационных опасных факторов.

Результаты произведенного исследования представлены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 - Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Характеристики при появлении
Строительная площадка	Автомобильный стреловый кран КС-5576-Б	А	тепловой поток, снижение концентрации в дыму	В процессе пожара могут образовываться осколочные фрагменты, крупные части горевших транспортных средств и оборудования, а также осколки от строительных зданий и других сооружений и построек

Исходя из класса пожара были разработаны технические средства и организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности при строительстве кузнечно-штамповочного цеха. Средства и организационные мероприятия базируются на принятых существующих нормативных документах.

Для тушения пожара могут понадобиться первичные средства, а именно огнетушитель, вода, ведра и песок. В случае возникновения пожара могут понадобиться пожарные автомобили и специальные пожарные гидранты.

Если возникает пожар или пожароопасная ситуация необходимо сразу звонит по номеру экстренной службы 01, а с мобильного оперативно необходимо набрать номер 112 и вызвать бригаду пожарников.

Существуют действующие нормативные документы, которые предполагают мероприятия по предотвращению возникновения пожара. Если следовать данным нормам, опасность возникновения пожара будет сведена к нулю.

При выполнении сварочных, монтажных и других видов строительных работ при возведении кузнечно-штамповочного цеха необходимо соблюдать требования, которые представлены представлены в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации N390 от 25.04.2012г.

6.4 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

6.4.1 Идентификация негативных экологических факторов

Для предотвращения негативного влияния экологических факторов, которые могут возникать при строительстве монтажа ферм из железобетона, были идентифицированы факторы, которые могут пагубно влиять на экологию.

Таблица 6.4 - Идентификация негативных экологических факторов

Строительный процесс	Строительные работы	Фактор, который может влиять на экологию окружающей среды	Факторы, которые могут пагубно влиять на гидросферу окружающей среды	Факторы, которые могут влиять на загрязнение окружающего воздуха
Монтаж железобетонных ферм при строительстве кузнечно-штамповочного цеха	Работа автомобильного транспорта, строительных инструментов	Загазованность воздуха выхлопными газами, пыль, грязь	Мойка колес автомобильного транспорта	Образование строительного мусора, загрязнение воздуха окружающей среды

6.5.2 Мероприятий по снижению негативного антропогенного влияния на окружающую среду

В соответствии с нормативными документами были запланированы способы снижения негативного антропогенного воздействия на окружающую среду при возведении цеха.

Таблица 6.5 – мероприятия, направленные на снижение вредоносного влияния на окружающую среду.

Название объекта	Кузнечно-штамповочный цех
Способы снижения негативного антропогенного воздействия на окружающую среду	Необходимо выливать контроль и регулирование строительной техники на выбросы выхлопных газов, приение глушей для двигателей машин и механизмов
Способы снижения вредного воздействия на водный баланс окружающей среды	Рациональные (экономное) использование воды, ограничение и строй контроль за сливом вод со строительной площадки в ливную канализацию
Способы снижения вредного воздействия на загрязнение воздуха	Своевременная уборка и благоустройство территорий после завершения строительства

Выводы по шестому разделу

В этом разделе разработана характеристика производственно-технологического процесса строительства кузнечно-штамповочного цеха.

Проработана идентификация возникающих рисков при монтаже железобетонных ферм. В результате анализа опасных факторов были выявлены следующие составляющие: опасность при работе с машинами, запыленность, загазованность, вероятность падения груза с высоты. Были разработаны мероприятия и средства исходя из действующих нормативов, способствующих защите от влияния опасных факторов.

Заключение

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы выполнен проект строительства кузнечно-штамповочного цеха в г. Пенза по ул. Строителей.

В архитектурно-конструктивном разделе была сформирована схема планировочной организации исходного земельного участка, разработаны объемно-планировочные и конструктивные решения объекта строительства.

Во втором разделе представленной работы произведен расчет безкаркасной фермы, были определены необходимый класс и диаметр арматуры и марку бетона.

В разделе «Технология строительства» была разработана технологическая карта на устройство монолитных столбчатых фундаментов.

В разделе «Организация строительства» были составлены строительный генеральный план, а также календарный план надземных строительных работ.

В экономическом разделе рассчитана сметная стоимость строительства, в том числе на благоустройство и на внутренние инженерные сети.

В разделе «Безопасность и экологичность объекта» проработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности и снижение вредного влияния на окружающую среду при производстве монтажа ферм из железобетона.

В результате выполнения квалификационной работы были выполнены задачи и достигнута поставленная цель.

Список используемой литературы

1. Волков А. А. Основы проектирования, строительства, эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Волков, В.И. Теличенко, М.Е. Лейбман; под ред. С. Б. Сборщикова. -Москва : МГСУ :ЭБС АСВ, 2015. -492 с.
2. Дружинина О. Э. Возведение зданий и сооружений с применением монолитного бетона и железобетона[Электронный ресурс] : технологии устойчивого развития: учеб. пособие / О. Э. Дружинина, Н. Е. Муштаева. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2018. -128 с.
3. Дыховичный, Ю. А.Краткий справочник инженера-конструктора. [Электронный ресурс] Том II (Изд. дом АС) / Ю.А. Дыховичный, В. Колчунов. - Москва: СИНТЕГ, 2015. - 395 с.
4. ЕНИР. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. / Центральным бюро нормативов по труду в строительстве (ЦБНТС) при ВНИПИ труда в строительстве.
5. Зарубина, Л. П. Защита зданий, сооружений и конструкций от огня и шума [Электронный ресурс] : Материалы, технология, инструменты и оборудование / Л. П. Зарубина. -Москва : Инфра-Инженерия, 2015. -336 с.
6. Казаков Ю. Н. Технология возведения зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. Н. Казаков, А. М. Мороз, В. П. Захаров. -Изд. 3-е, испр. и доп. -Санкт-Петербург : Лань, 2018. -256 с.
7. Кузнецов В.С. Железобетонные конструкции зданий. [Электронный ресурс] Учебное пособие. – М.: Издательство АСВ, 2013. – 200 с.
8. МДС 12-46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ / Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 «Организация строительства»// М.:ГУП ЦПП, 2009. – 23 с..

9. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве./ Москва: Издание ГУП ЦПП Госстроя России, 2001. – 85 с
10. СП 17.13330.2017. Кровли. / Актуализированная редакция СНиП II-26-76 Кровли. /Москва: ОАО «ЦПП», 2011. – 102 с.
11. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. / Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*/ М.:ГУП ЦПП, 2016. – 79 с.
12. СП 18.13330.2011. Генеральные планы промышленных предприятий. / Актуализированная редакция СНиП II-89-80*/ М.: АО "ЦНИИпромзданий", 2016. – 82 с.
13. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. / Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003./ М.: ОАО «ЦПП», 2012. – 145 с.
14. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции, основные положения. / Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003./ М.: ОАО «НИЦ «Строительство», 2012. – 175 с.
15. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. / Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87./ М.: ОАО «НИЦ «Строительство», 2012. – 107 с.
16. СП 56.13330.2011. Производственные здания. / Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001./ М.: ОАО "ЦНИИПромзданий", 2011. – 124 с.
17. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. / Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*/ М.: ОАО «ЦПП», 2012. – 119 с.
18. Стецкий С. В. Основы архитектуры и строительных конструкций[Электронный ресурс] : крат. курс лекций / С. В. Стецкий, К. О. Ларионова, Е. В. Никонова. -Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2014.
19. Тухарели В. Д. Современные технологии в проектировании и возведении уникальных большепролетных зданий[Электронный ресурс] :учеб. пособие / В. Д. Тухарели, Т. Ф. Чередниченко, О. Г. Чеснокова. – Волгоград : ВолГТУ, 2017. –119 с.

20. Хлистун Ю. В. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования зданий, строений, сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 452 с.

21. Хлистун Ю. В. Безопасность в строительстве и архитектуре. Промышленная безопасность при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. -Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015.

Приложение А

Таблица А.1 – Сводный сметный расчет стоимости строительства

Смета	Название объектов и глав	сумма работ, тыс.руб.				Сумма.
		Стр-ные раб.	Монт-е раб	Обор-я, меб	другое	
Расчет	Глава 2. Основные объекты строительства					
	Общестроительные работы и внутренние инженерные системы					
	Итого по главе 2:	354137,89	35841,53			389979,42
«ОС-07-01»	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
	Благоустройство и озеленение	3467,62				3467,62
	Итого по главам 1 - 7	357605,51	35841,53			393447,04
«ГСН 81-05-01-2001 п 4.2»	Глава 8. Временные здания и сооружения					
	Средства на строительство и разборку титул. врем. зданий и сооружений 1.8%	6436,9	645,15			7082,05
	Итого по главам 1-8:	364042,41	36486,68			400529,09
По расчету	Глава. Проектные и другие вид работ					
	Стоимость строительных работ				11855,37	11855,37
	Итого по главам 1-12:	364042,41	36486,68		11855,37	412384,46
«МДС 81-35.2004 п.4.96»	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты,					
	Промышленные здания 3.%	10921,27	1094,6		355,66	12371,53
	Итого:	374963,68	37581,28		12211,03	424755,99
	НДС, 20%	74992,74	7516,26		2442,2	84951,2
	Всего по сводному сметному расчету:	449956,42	45097,54		14653,23	509707,19

Приложение Б

Таблица Б.1 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

здание	Кузнечно-штамповочный цех				
	<i>(наименование здания)</i>				
сумма	3467,62 тыс. руб				
В ценах на	2021 г.				
Название расчетных строк	Виды строительных работ	Ед. измер.	Объем	Стои-ть ед. объема раб., тыс. руб	сумма, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2020 Таблица 16-06-002-01	Покрытие проездов и площадок для автомобилей с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ² покрытия	13,43	166,18	166,18 x 13,43 = 2231,79
НЦС 81-02-16-2020 Таблица 16-06-002-03	Покрытие тротуаров из крупноразмерной плитки	100 м ² покрытия	3,47	230,88	230,88 x 3,47 = 801,15
НЦС 81-02-17-2020 Таблица 17-01-002-01	Озеленение территорий с площадью газонов 30%	100 м ²	3,47	125,27	125,27 x 3,47 = 434,68
Итого:	-	-	-	-	3467,62