

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)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Цех судоремонтного завода

Обучающийся

А. А. Савченко

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. техн. наук, доцент, М.М. Гайнуллин

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультанты

д-р техн. наук, С.Н. Шульженко

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

В.Н. Чайкин

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд. экон. наук, доцент, А.Е. Бугаев

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд. техн. наук, А.Б. Стешенко

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2023

## Аннотация

В настоящей работе был разработан проект по возведению цеха, относящегося к судоремонтному заводу.

В состав данной работы вошли следующие «разделы:

Конструктивные, планировочные решения задания, теплотехнический расчет стены, перекрытия содержатся в архитектурно-планировочном разделе.

Металлическая ферма была рассчитана в расчетном конструктивном разделе,» [1]

Технологическая карта по устройству каркаса здания разрабатывалась в «разделе по технологии строительства,

Объемы СМР, потребности в материалах, конструкциях, подбор механизмов, машин, разработка СГП, календарного плана» [7] выполнялись в «разделе организации строительства,

Стоимость строительства в соответствии с укрупненными показателями с актуальностью данных на 1.01.2023г. вычислена в разделе экономики.

Анализ опасных пожароопасных, производственных факторов, в т.ч. влияющих на технологию, работка мероприятий по сокращению вреда содержатся в разделе безопасности, экологичности объекта.

«Текстовая часть ВКР составляет 99 листов, в том числе 23 таблицы, 11 рисунков и 4 приложения.

Пояснительная записка, графическая часть на 8 листах формата А1 входит в состав проекта.» [1]

## Содержание

Аннотация .....	2
Содержание .....	3
Введение .....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные .....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	7
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	8
1.4 Конструктивное решение здания .....	9
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	12
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций .....	12
1.7 Инженерные системы .....	17
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	19
2.1 Описание конструкции .....	19
2.2 Сбор нагрузок .....	21
2.3 Расчет и результаты .....	24
2.4 Подбор сечений элементов фермы.....	25
3 Технология строительства.....	29
3.1 Область применения технологической карты.....	29
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	29
3.3 Требование к качеству и приемке работ.....	34
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	35
3.5 Материально-технические ресурсы .....	38
3.6 Технико-экономические показатели .....	38
4 Организация строительства.....	42
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	42
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах ...	44
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ.....	44
4.4 Разработка календарного плана производства работ .....	46
4.5 Расчет площадей складов .....	47

4.6 Расчет и подбор временных зданий .....	48
4.7 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода .....	50
4.8 Определение потребной мощности сетей электроснабжения.....	51
4.9 Проектирование строительного генерального плана .....	53
4.10 Мероприятия по охране труда .....	53
5 Экономика строительства .....	57
6 Безопасность и экологичность объекта .....	62
6.1 Технологическая характеристика объекта .....	62
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	63
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	64
6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара .....	65
6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта.....	67
Заключение .....	69
Список используемой литературы и используемых источников.....	70
Приложение А Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу.....	75
Приложение Б Дополнительные сведения к расчетно-конструктивному разделу.....	87
Приложение В Дополнительные сведения к разделу технология строительства.....	88
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу организация строительства.....	90

## Введение

Темой работы является: «Цех судоремонтного завода».

В данном регионе возведение зданий подобного назначения является актуальным на данный момент, в связи с активным развитием судоходной отрасли.

Цель работы – разработка проектных, организационных решений, чтобы возвести цех по судоремонтному заводу.

Здание выполнено в металлическом каркасе.

Для достижения данной цели необходимо разработать следующие разделы:

– Архитектурно планировочный раздел. В нем необходимо запроектировать, сформировать описание СПОЗУ, «архитектурно-планировочных, конструктивных решений с выполнением теплотехнических расчетов используемых конструкций для ограждения;

– Расчетно-конструктивный раздел с расчетом ключевых конструктивных элементов;» [1]

– Выполнение расчетов, проектирование соответствующей технологической карты на основные работ в разделе по технологии строительства;

– В разделе по организации строительства требуется рассчитать элементы СГП и календарного плана;

– Включение в экономический раздел расчетов стоимости в соответствии с укрупненными показателями.

Выполнение идентификации существующих профессиональных рисков в разделе экологичность, безопасность объекта; определение методов, средств, чтобы снизить профессиональные риски, выполнить разработку мероприятий.

# 1 Архитектурно-планировочный раздел

## 1.1 Исходные данные

Общие положения

Объект, проектирование которого будет выполнено в настоящей работе – цех, входящий в состав судоремонтного завода.

В качестве района для возведения проектируемого объекта был выбран город Муром, расположенный во Владимирской области.

ИВ – «климатический район строительства с Ф5.1, II соответственно классом, уровнем ответственности.

Класс и уровень ответственности здания Ф5.1, II уровень ответственности.» [7].

Взрывопожарная, пожарная опасность – ВЗ, с уровнем огнестойкости – II, классом пожарной конструктивной, функциональной опасности С2, Ф1.1 соответственно. 50 лет составляет расчетный срок службы возводимого здания.

Слои грунта: Техногенные современные образования – насыпные грунты, слежавшиеся – 0,2 м;

Озерные, морские отложения – среднеразложившийся торф – 0,5 м,

Пылеватые пески, с плотностью 3 и 4 метра,

Ледниковые верхнечетвертичные отложения – тугопластичные суглинки.

Именно южное направление ветра является в зимние месяцы преобладающим.

## 1.2 Планировочная организация земельного участка

Месторасположение проектируемого здания – освоенный район, расположенный вблизи обустроенной дороги.

Выполним далее анализ благоустройства данной территории

Проект предусматривает выполнение комплексного благоустройства, а также озеленения данной территории.

Виды покрытий, которые используются на проектируемой нами территории:

- проезды, которые имеют асфальтобетонное покрытие;
- автостоянка, предназначенная для 6 машин, где габариты составляют  $2,5 \times 5,3$  м, а также 1 место для машин, предназначенных для инвалидов, габариты которого равны  $3,0 \times 6,0$  м.;
- пешеходные дорожки, тротуары, выполненные из тротуарной плитки, ширина которых составляет 2,0 м;
- деревья;
- газон.

Конструкция используемой дорожной одежды соответствует СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги».

Проект предусматривает устройство газонов. В процессе озеленения территории посадка деревьев, имеющих ядовитые плоды отсутствует. Указанное выполняется для того, чтобы не допустить отравления. В соответствии с санитарными, биологическими, декоративными характеристиками выполнялся подбор ассортимента деревьев.

Разработка СПОЗУ выполнялась по требованиям, предъявляемым СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» [20].

Далее выполним расчет ТЭП СПОЗУ в таблице 1, представленной ниже.

Таблица 1 - ТЭП СПОЗУ

Наименование	Кол-во	Ед. изм.
Площадь всего участка	4,0	Га
Площадь выполняемой застройки	7216,0	м <sup>2</sup>
Коэффициент выполняемой застройки	18	%
Площадь участка озеленения	12245,0	м <sup>2</sup>
Площадь обустроенных дорог	9754,0	м <sup>2</sup>
Коэффициент применения территории	20	%

### 1.3 Объемно-планировочное решение здания

Ремонт судов выполняется в проектируемом цеху.

Здание является промышленным, имеет совмещение с корпусом АБК.

Размеры по осям: 1–21–114,75м, А–М–60,0м.

В состав цеха входит 3 корпуса:

– основной цех с параметрами: 72,0×48,0 м, h = 9,6 м ;

– цех от судоремонтного завода с параметрами: 30,0×60,0 м, h = 12,0м;

– бытовый корпус, состоящий из двух этажей с параметрами 12,0×24,0 м., h<sub>этажа</sub> = 3,3м.

Размер общей площади составляет 5838 м<sup>2</sup>.

Строительный объем равен 61984,0 м<sup>3</sup>.

Корпус состоит из выделенных помещений окраски. Кроме того в его состав входит инструментально-раздаточная кладовая, кладовая с комплектующими материалами.

Цеха используются для того, чтобы размещать в них требуемое оборудование, среди которых: окрасочное, транспортное и иное оборудование, а также станки по обработке металла.

Писсуары, унитазы, раковины будут установлены в умывальнях, санузлах.

Основной цех, выполненный из железобетонного каркаса, состоит из двух кранов-балок Q = 5 т.



Требуется отметить, что здание промышленного назначения обладает естественным освещением, которое обеспечивается при помощи оконных проемов, выполненных в наружных стенах. Кроме того в освещении используются фонари.

Считаем необходимым отобразить в таблице 2 ТЭП по объемному планировочному решению.

На предприятии не предусмотрено выполнение работы МГН.

Двери, а также ворота на первом этаже предназначены для осуществления эвакуации.

Отообразим в Приложении А, представленной в графической части процесс, связанный с экспликацией данных помещений.

Таблица 2 - ТЭП по планировочному объемному решению

«Наименование	Кол-во	Ед. изм.
Площадь застройки	5550,0	м <sup>2</sup>
Общая площадь	5838,0	м <sup>2</sup>
Полезная площадь	5785,6	м <sup>2</sup>
Строительный объем» [1]	61984,0	м <sup>2</sup>

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

В осях 1-3, Ж-М есть корпус АБК. Проектируемое здание состоит из 2-х этажей. Оно является бескаркасным. Поперечные и продольные стены, изготовленные из кирпича, являются несущими конструкциями.

Здание обладает рамно-связевой конструктивной схемой, где жесткость обеспечивают колонны в стаканы фундамента, замоноличивание стыков плит перекрытий, система связей.

Раскрепление нижних поясов стропильных ферм выполняется вертикальными распорками, связями. Происходит укладка по верхнему поясу ферм металлических погон, крестовых связей, профнастила для пространственной жесткости диска перекрытия. В соответствии с проектом

предусмотрены крестовые вертикальные связи в соответствии с колоннами несущего каркаса.

#### **1.4.1 Фундаменты**

Фундаменты АБК представлены ленточными монолитными, тогда как у цеха они являются монолитными столбчатыми, выполненными из бетона, имеющего класс В25.

#### **1.4.2 Колонны**

В качестве колонн проектируемого цеха использовались стальные, выполненные из двутавров в соответствии с ГОСТ Р 57837—2017.

#### **1.4.3 Перекрытия и покрытия**

Пустотными железобетонными являются плиты, используемые для перекрытия АБК. Тогда как крыша по проекту – плоская.

Кровля выполнена из техноэласта.

В основном цеху конструкции безраскосные ж/б фермы, имеющие пролет 24,0м. Тогда как стальные фермы, имеющие пролет 30,0 м. использовались в конструкции по покрытию данного цеха.

Для кровли части цеха использовалась рулонная, выполненная по сборным ребристым ж/б плитам перекрытия.

Сэндвич панели использовались для возведения кровли в другой части проектируемого цеха. Она имеет толщину, равную 150 мм, а ее габариты составляют 1200×6000мм.

#### **1.4.4 Стены и перегородки**

510 мм равны наружные возводимые стены АБК. При их изготовлении использовался силикатный кирпич, эффективный утеплитель.

При изготовлении внутренних стен возводимого объекта использовался керамический кирпич, где  $t_{ст} = 380$ мм.

Кроме того, кирпич использовался для возведения перегородок [12].

В проектируемом здании наружные стены изготавливались из сэндвич панелей, толщина которых составляет 150 мм.

Перегородки в соответствии с проектом изготовлены из кирпича, который составляет 120 мм.

Ведомость перемычек указана в Приложении А.

#### **1.4.5 Лестницы**

Лестничные площадки, марши железобетонные, сборные, выпуск 1, серии 1.152-5.

#### **1.4.6 Окна, двери, ворота**

Окна имеют индивидуальное изготовление с однокамерным стеклопакетом, выполненным из обычного стекла, имеющее в ПВХ переплетах.

Используются наружные двери по изготовлению по индивидуальному проекту. Они имеют утепление, выполнены из пластика. Кроме того внутренние двери также выполнены из пластика. Исключение составляют двери, обладающие специальным назначением, которые устанавливаются в противопожарных стенах, выполнены из металла, где максимальный показатель огнестойкости составляет EI60. Из металла выполнялись специальные двери, находящиеся в трансформаторной подстанции, холодильных камерах, которые имеют утепление с ручным, автоматическим открыванием.

#### **1.4.7 Полы**

Экспликация полов приведена в Приложении А.

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

Исследуем наружную отделку:

- требуется обкладка цоколя гранитной плиткой с камневидной декоративной штукатуркой в некоторых местах.
- стены – вентилируемый навесной фасад + пеноблоки.
- оконные блоки - масляная улучшенная окраска.
- ступени набивные из морозостойкого бетона, покрытые мраморной крошкой с последующей шлифовкой.

## **1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций**

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий, 131.13330.2020 Строительная климатология использовались для выполнения расчета.

### **1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания**

Расчет осуществлялся по СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий, 131.13330.2020 Строительная климатология, СП 23-101-2004 проектирование тепловой защиты зданий.

В качестве района для возведения проектируемого здания был выбран Муром.

$\varphi_{в}=55\%$  составляет показатель относительной влажности воздуха, Данное здание имеет производственный тип.

Средняя температура воздуха в здании составляет  $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$ .

По таблице 1 СП 50.13330.2012 при  $t_{\text{int}}=20^{\circ}\text{C}$ ,  $\varphi_{\text{int}}=55\%$  помещение имеет нормальный влажностный режим.

Выполним далее определение базового значения сопротивления  $R_{0}^{\text{TP}}$  по нормативным требованиям, предъявляемым к приведенному сопротивлению передачи тепла (п. 5.2) СП 50.13330.2012, формула 1:

$$R_{0}^{\text{TP}}=a \cdot \Gamma \text{СОП}+b, \quad (1)$$

где  $a$  и  $b$  являются коэффициентами со значениями по таблице 3 СП 50.13330.2012, составляют для ограждающих конструкций соответственно 0.0002; 1.

Установим в отопительном периоде градусо-сутки ГСОП,  $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$ . СП 50.13330.2012., формула 2:

$$\text{ГСОП}=(t_{\text{в}}-t_{\text{от}})z_{\text{от}}, \quad (2)$$

где  $t_{\text{в}}$  – «средняя температура воздуха в помещении,  $20^{\circ}\text{C}$

$$t_{\text{в}}=20^{\circ}\text{C}$$

$t_{\text{от}}$  – средняя температура воздуха за пределами помещения по таблице 1 СП131.13330.2020 с наружной температурой воздуха до  $8^{\circ}\text{C}$  для зданий производственного назначения.

$$t_{\text{ов}}=-4^{\circ}\text{C}$$

$z_{\text{от}}$ -длительность отопительного периода при суточной температуре воздуха за пределами производственного здания до  $8^{\circ}\text{C}$

$$z_{\text{от}}=214 \text{ сут} \text{ [1]}.$$

$$\text{ГСОП}=(20-(-4))214=5136^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}.$$

Установим базовое значение необходимого сопротивления передачи тепла  $R_{\text{отр}}(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт})$ .

$$R_{\text{о}}^{\text{норм}}=0.0002\cdot 5136+1=2.03\text{м}^2\text{C}/\text{Вт}.$$

Так как Муром имеет нормальную зону влажности, как и помещение, то по таблице 2 СП50.13330.2012 произойдет принятие теплотехнических конструкций как и при условиях эксплуатации Б.

Отообразим на рисунке 1 схему ограждающей конструкции:

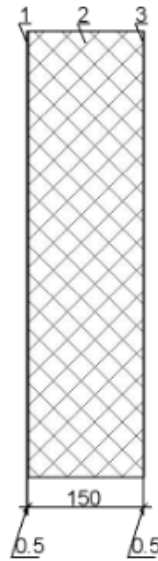


Рисунок 1 - Состав наружной стены

Нержавеющая сталь с толщиной  $\delta_1=0.0005\text{м}$ , коэффициентом проводимости тепла  $\lambda_{Б1}=58\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$

Минераловатные маты ГОСТ9573 ( $\rho=225\text{кг}/\text{м.куб}$ ),  $\delta_2=0.15\text{м}$ ,  $\lambda_{Б2}=0.05\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$ .

Нержавеющая сталь,  $\delta_3=0.0005\text{м}$ ,  $\lambda_{Б3}=58\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$ .

Условное сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{усл}}$ , ( $\text{м}^2\text{°С}/\text{Вт}$ ) из СП 50.13330.2012» [22], формула 3:

$$R_0^{\text{усл}}=1/\alpha_{\text{int}}+\delta_n/\lambda_n+1/\alpha_{\text{ext}}\text{,} \quad (3)$$

где  $\alpha_{\text{int}}$  – «коэффициент отдачи тепла внутренней поверхности ограждающих конструкций,  $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°С})$  по таблице 4 СП 50.13330.2012» [7],  $8.7\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°С})$ ;

$\alpha_{\text{ext}}$  указывает на отдачу тепла наружной поверхности ограждающей конструкции в холодные месяцы «по таблице 6 СП 50.13330.2012,  $23\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°С})$  – для наружных стен;

$$R_0^{\text{усл}}=1/8.7+0.0005/58+0.15/0.05+0.0005/58+1/23=3.16\text{м}^2\text{°С}/\text{Вт}.$$

Формула 4 для установления сопротивления теплопередачи  $R_0^{пр}$ , ( $м^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ ) из СП 23-101-2004:

$$R_0^{пр} = R_0^{усл} \cdot r, \quad (4)$$

где  $r$  – теплотехническая однородность ограждающей конструкции с учетом влияния стыков, обрамляющих ребер, откосов проемов, гибких связей, иных включений, проводящих тепло, 0.92;

$$r = 0.92;$$

$$R_0^{пр} = 3.16 \cdot 0.92 = 2.91 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

Размер сопротивления теплопередаче  $R_0^{пр}$  превышает норму  $R_0^{норм}$  ( $2.91 > 2.03$ ). Получается, что ограждающая конструкция соответствует требованиям для теплопередачи» [7].

### 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

« $\phi_{в} = 55\%$  составляет показатель относительной влажности воздуха» [7],

Данное здание имеет производственный тип.

Тогда как ограждающая конструкция относится к такому виду, как: «покрытия». Средняя температура воздуха в здании составляет  $t_{в} = 20 \text{°C}$ .

По таблице 1 СП 50.13330.2012 при  $t_{int} = 20 \text{°C}$ ,  $\phi_{int} = 55\%$  помещение имеет нормальный влажностный режим.

Выполним далее определение базового значения сопротивления  $R_0^{тп}$  по нормативным требованиям, предъявляемым к приведенному сопротивлению передачи тепла СП 50.13330.2012 по формуле:

$$ГСОП = (20 - (-2.2)) \cdot 205 = 4551 \text{ °C} \cdot \text{сут}.$$

Используя формулу, таблицу 3 СП 50.13330.2012 установим базовое значение необходимого сопротивления передачи тепла  $R_0^{тп}$  ( $м^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ ).

$$R_0^{норм} = 0.00025 \cdot 4551 + 1.5 = 2.64 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

Так как Муром имеет нормальную зону влажности, как и помещение, то по таблице 2 СП50.13330.2012 произойдет принятие теплотехнических конструкций как и при условиях эксплуатации Б.

Отообразим на рисунке 2 схему ограждающей конструкции:

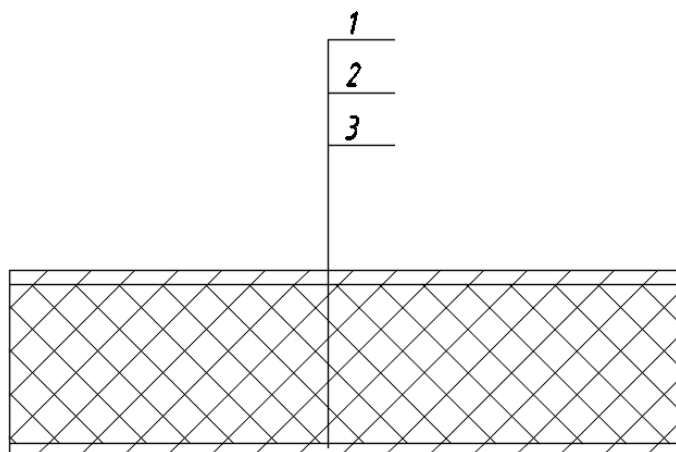


Рисунок 2 - Состав покрытия

«Нержавеющая сталь с толщиной  $\delta_1=0.0005\text{м}$ , коэффициентом проводимости тепла  $\lambda_{Б1}=58\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$ .

Утеплитель «ISOVER» OL-P,  $\delta_2=0.15\text{м}$ ,  $\lambda_{Б2}=0.05\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$  Нержавеющая сталь,  $\delta_3=0.0005\text{м}$ ,  $\lambda_{Б3}=58\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$ .

Условное сопротивление передаче тепла  $R_0^{\text{усл}}$ , ( $\text{м}^2\text{°С}/\text{Вт}$ ) установим с использованием формулы из СП 50.13330.2012» [11]:

$$R_0^{\text{усл}}=1/8.7+0.0005/58+0.15/0.05+0.0005/58+1/23=3.16\text{м}^2\text{°С}/\text{Вт}\text{» [22].}\text{»}$$

«Формула установления сопротивления теплопередачи  $R_0^{\text{пр}}$ , ( $\text{м}^2\text{°С}/\text{Вт}$ ) из СП 23-101-2004:

$$R_0^{\text{пр}}=3.16\cdot 0.92=2.91\text{м}^2\cdot\text{°С}/\text{Вт}.$$



Размер сопротивления теплопередаче  $R_0^{пр}$  превышает норму  $R_0^{норм}$  ( $2.91 > 2.03$ ). Получается, что ограждающая конструкция соответствует требованиям для теплопередачи» [7].

## 1.7 Инженерные системы

### Отопление

Наиболее актуальными в настоящее время являются тупиковые «однотрубные вертикальные системы отопления, в том числе системы с нижней разводкой магистральных трубопроводов. У этих систем достаточно много достоинств, они отлично зарекомендовали себя при монтаже и эксплуатации.

Стояки устанавливаем на расстоянии 150 мм от откосов оконных проемов, а нагревательные приборы - на расстоянии 500 мм от стояков. (длина подводок 400 мм для стояков  $\varnothing 15$  и 30 мм и 500 мм - для стояков  $\varnothing 25$  мм). Ставим стояки поблизости от наружных углов здания. Стояки и радиаторы устанавливаем открыто у наружных стен» [11].

«Предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция.

### Водоснабжение

Сеть водоснабжения принята кольцевой. Кольцевая сеть устраивается при необходимости бесперебойного водоснабжения. При возникновении аварии на любом участке кольцевой сети вода будет продолжать поступать по другим участкам, чем» [2] обеспечивается бесперебойность водоснабжения.

Подводка к сантехприборам для холодной и горячей воды  $\varnothing 15$  мм, для стояков трубы  $\varnothing 25$  мм, предусмотрены счетчики для холодной и горячей воды.

### Канализация

«Наружная дворовая канализационная сеть принимает воды из зданий промышленных предприятий. Из дворовой сети сточная вода через соединительную ветку уходит в уличную сеть» [11].

«Внутренняя сеть проложена скрыто, т.е. с заделкой под полом (в земле, каналах) в приставных каналах у стен.

#### Средства пожаротушения

Наружное пожаротушение принимается от пожарного гидранта, установленного на хозяйственно-питьевом водопроводе.

Внутренний противопожарный водопровод в здании предусматривается от пожарных кранов.

Расход на внутреннее пожаротушение принят согласно СНиП 2.04.01-85-1. Струя по 2.5л/сек. Проектом предусмотрена установка пожарных датчиков ИП-105/-2/1, не менее двух датчиков на помещение.

#### Освещение и электроосвещение

Проектом предусмотрено рабочее и аварийное освещение. Управление аварийным освещением производится от пункта аварийного освещения и блока автоматического управления освещением. Для аварийного освещения используется часть светильников рабочего освещения. В качестве осветительных приборов были приняты светильники с люминесцентными лампами и лампами накаливания. Для нормального освещения предусмотрен витраж с двух сторон здания, а также ленточное остекление» [11].

#### **Выводы по разделу**

Мы исследовали основные характерные особенности цеха, проект которого разрабатывается в настоящей работе. Кроме того нами было выработано «решение СПОЗУ, связанное с размещением объекта, особенностей его. Происходило выполнение расчета покрытия, стены, описано инженерное оборудование возводимого объекта» [7].

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Описание конструкции

В состав здания входит 2 блока: АБК, помещение цеха.

В осях 1-3, Ж-М находится корпус АБК. В состав здания входит 2 этажа. Само здание является бескаркасным. Несущие конструкции – поперечные, продольные стены из кирпича.

Фундаменты – ленточные монолитные.

Наружные стены  $\delta_{ст} = 510\text{мм}$  изготовлены из силикатного кирпича с использованием эффективного утеплителя.

Внутренние стены изготовлены из керамического кирпича  $\delta_{ст} = 380\text{мм}$ . По проекту перегородки изготовлены из кирпича – 120мм.

Плиты перекрытия являются пустотными железобетонными: Используются в проекте лестничные площадки, а также сборные, железобетонные марши серии 1.152-5, вып.1.

В соответствии с проектом требуется установка плоской крыши, техноэласт. кровли.

При выполнении конструктивных элементов цеха в соответствии с осями «3- 15, В-М»:

- «фундаменты – столбчатые монолитные с бетоном В25;
- стальные колонны из двутавров по ГОСТ Р 57837—2017;
- безраскосные ж/б конструкции покрытия фермы с пролетом 24,0м;
- рулонная кровля по сборным ж/б ребристым плитам перекрытия;
- выполненные из сэндвич панелей наружные стены, кирпича перегородки в 120 мм» [1].

Конструктивные элементы в осях «16-21,А-М»:

- «фундаменты – столбчатые монолитные из бетона В25.

– колонны – стальные, выполненные из двутавров в соответствии с ГОСТ Р 57837—2017.

– конструкции покрытия изготовлены из стали фермы, где имеется пролет 30,0м.

– кровля изготовлена из сэндвич панелей.

– наружные стены изготовлены из сэндвич панелей.

– перегородки изготовлены из кирпича – 120 мм» [1].

Нижние пояса по проекту подлежат раскреплению через «вертикальные связи, распорки с укладкой по верхнему поясу фермы металлических прогонов, крестовых связей, профнастила для обеспечения пространственной жесткости диска перекрытия. Кроме того по проекту имеются крестовые вертикальные связи в соответствии с колоннами, относящимися к несущему каркасу» [7]. По СП 20.1333.2016 по нормативному давлению ветра территорию необходимо отнести к 1-ому району (0,23кПа), а по весу покрова снега – к 3-ему району (1,5кПа);

В конструктивном разделе рассчитывалась рама, которая имеет пролет 30 м. Отобразим на рисунке 3 схему рамы возводимого здания.

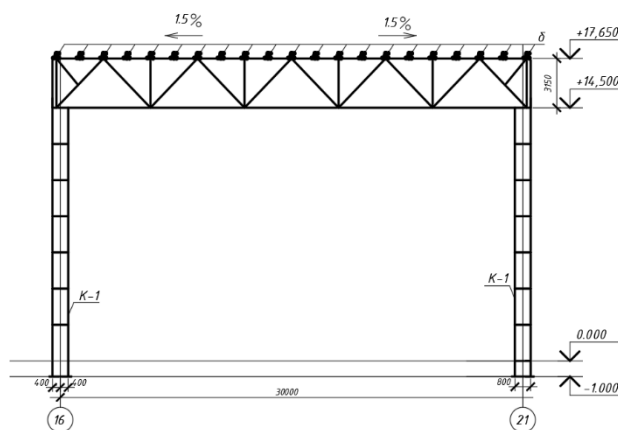


Рисунок 3 - Схема рамы проектируемого здания

30 м по проекту равен пролет рамы, высота - 3,15 м, шаг рам – 6 м. Г. Муром – район строительства.

## 2.2 Сбор нагрузок

Занесем в таблице 3 размеры на 1 м<sup>2</sup> расчетных нагрузок, которые образуются из-за веса самих конструкций, а также на такую же площадь горизонтальной проекции возводимой кровли, образуемые из-за выпадения осадков, а именно: снега.

Геометрическая схема фермы приведена в Приложении Б, рисунок Б.1.

Таблица 3 - Нагрузки на покрытие

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка кг/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка кг/м <sup>2</sup>
Снеговая нагрузка	150,0	1,4	210,0
Вес покрытия-трехслойные панели «Сэндвич» $\delta=150\text{мм}$	28	1,3	36,4
Прогоны	30	1,05	31,5
Итого	208,0		277,9

Передача нагрузки через прогоны на ферму, она обладает узловым характером, значение  $F = S \cdot q$ , тогда как  $S$  – грузовая площадь, равная 18,0м<sup>2</sup>.

Полное значение составляет:

$$Q = 277,9 \times 18 = 5002,2 \text{ кг.}$$

Занесем на рисунки 4, 5, 6, 7 схемы приложения нагрузок.

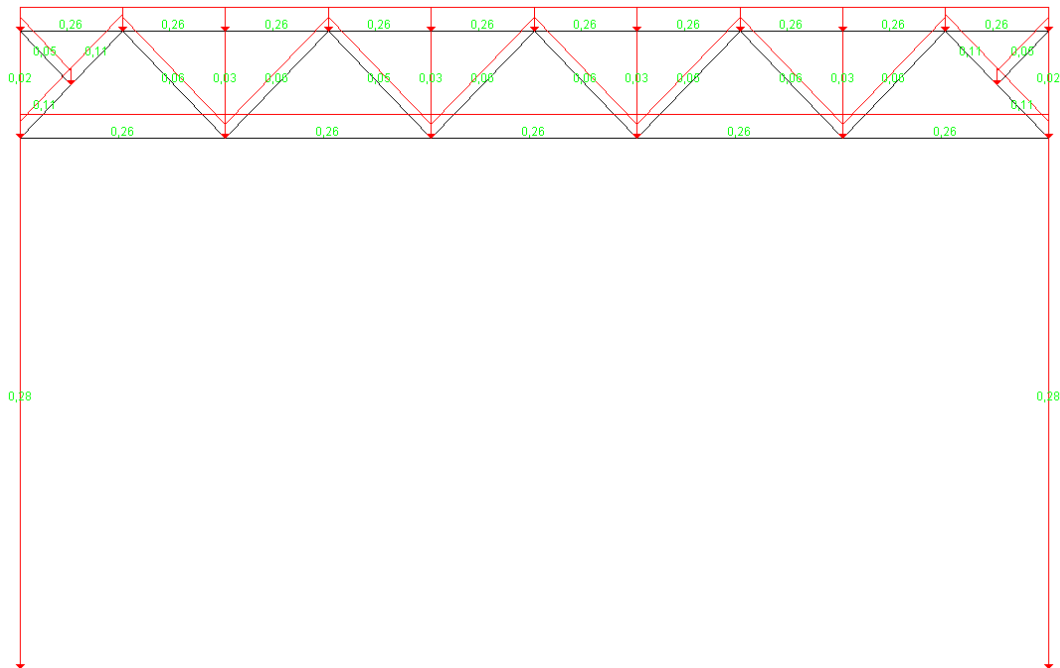


Рисунок 4 - Схема нагрузки из-за веса рамы

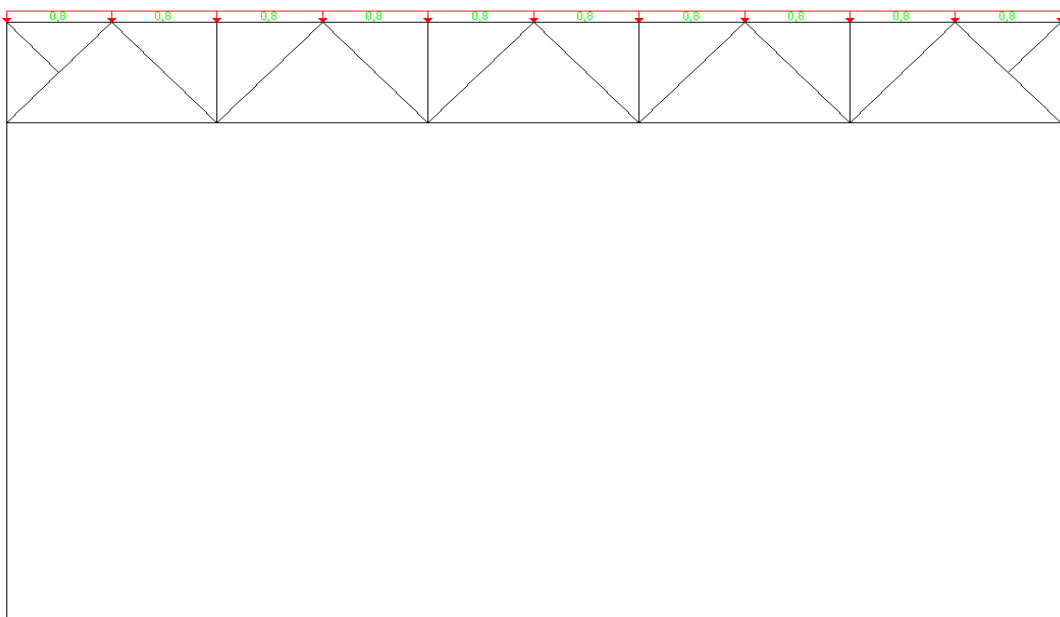


Рисунок 5 - Схема нагрузки от покрытия

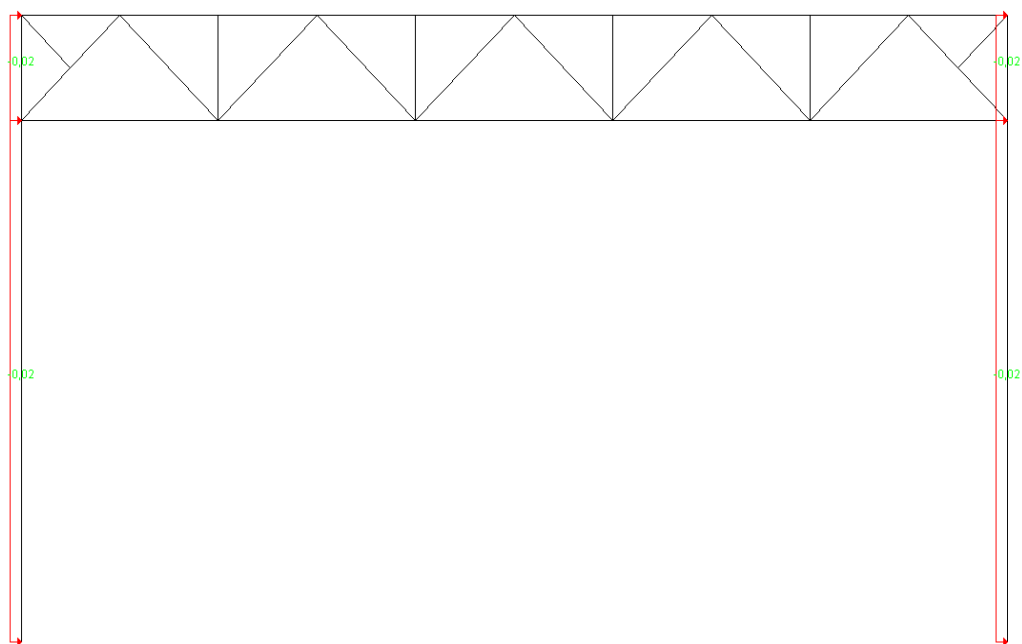


Рисунок 6 - Схема нагрузки от ветра

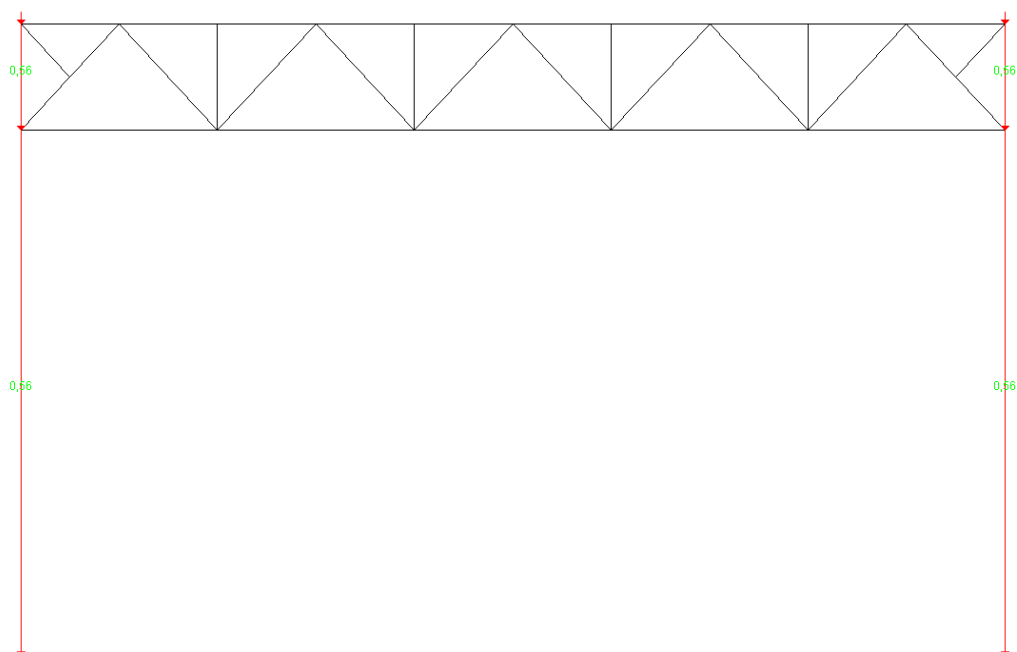


Рисунок 7 - С Схема нагрузки от стеновых панелей

## 2.3 Расчет и результаты

На рисунках 8, 9, 10 содержатся усилия в ферме N, M, Q.

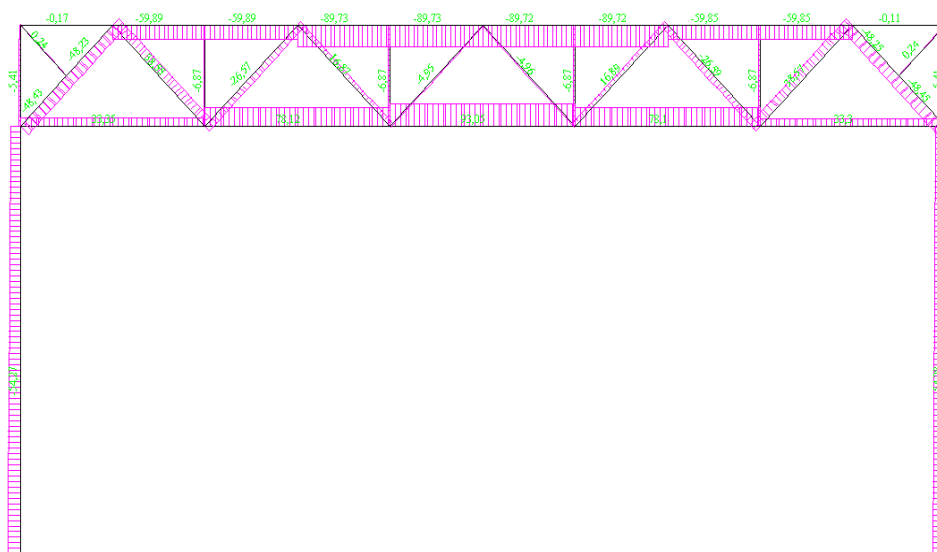


Рисунок 8 - Усилия N

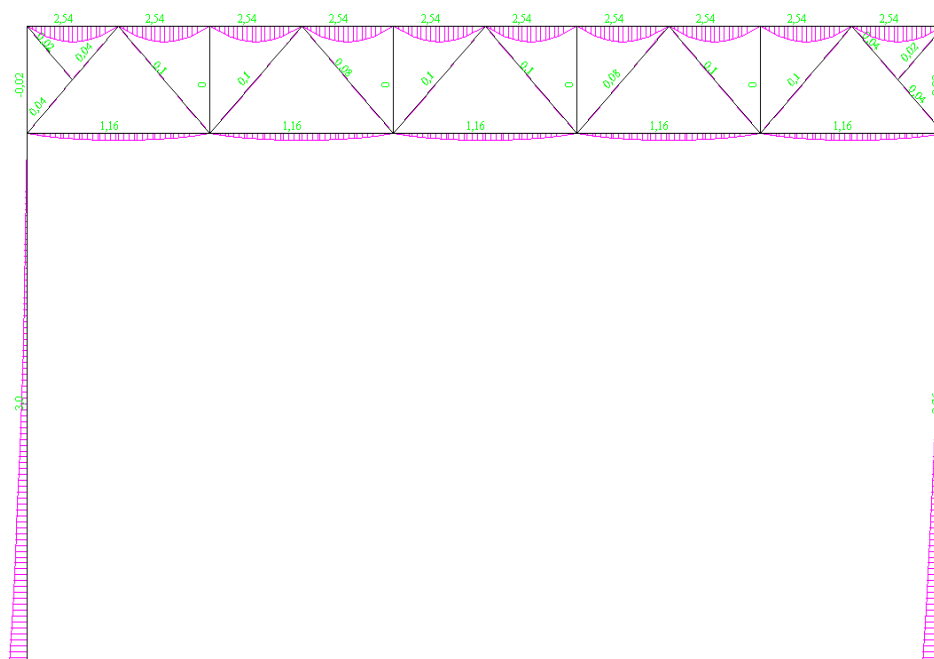


Рисунок 9 - Усилия M



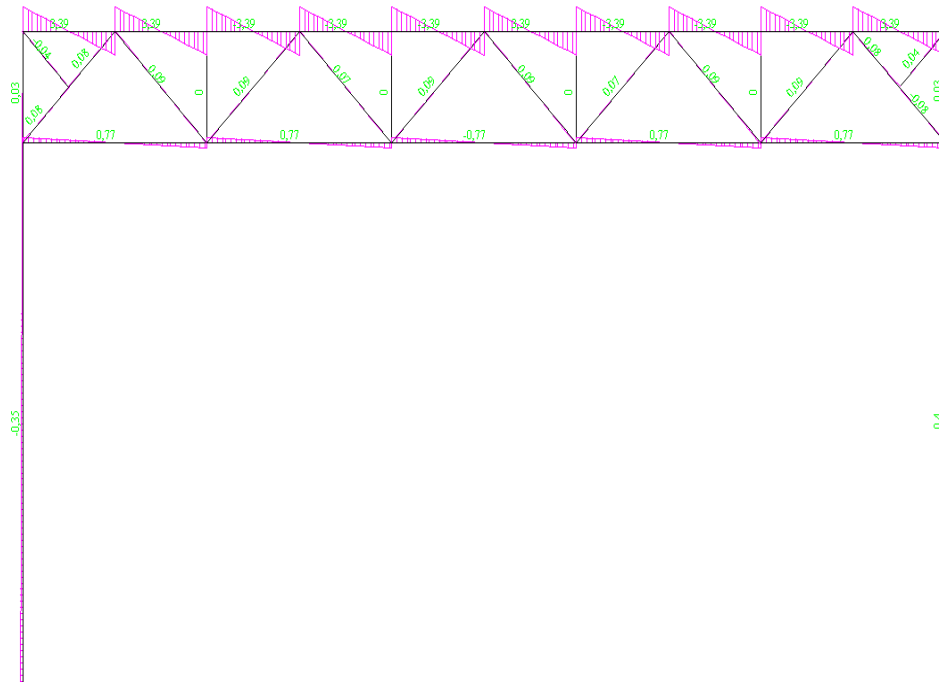


Рисунок 10 - усилий Q

## 2.4 Подбор сечений элементов фермы

Максимальное усилие стержней верхнего пояса фермы -  $N = 1724,2$  кН.  
 Размер расчетной длины из  $l_{oy} = 600$  см, в плоскости составляет  $l_{ox} = 300$  см.  
 Сталь С245 ( $240 \text{ Мпа} = R_y$ ).

$\lambda = 60$ ;  $\varphi = 0,795$  по табл. 72 [18], формула 5, 6, 7:

$$A_{\text{тр}} = \frac{N}{\varphi \cdot R_y \cdot \gamma_c}, \quad (5)$$

$$A_{\text{тр}} = \frac{1742,2 \cdot 10^3}{0,795 \cdot 240 \cdot 0,95} = 91,60 \text{ см}^2.$$

Сортамента  $\text{L} 160 \times 14$ ,  $A = 87,14 \text{ см}^2$ ;

$i_x = 4,92 \text{ см}$ ;  $i_y = 3,16 \text{ см}$ , формулы 8:

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x}, \quad (6)$$

$$\lambda_x = \frac{300}{4,92} = 60,9;$$

$$\lambda_y = \frac{l_y}{i_y}, \quad (7)$$

$$\lambda_y = \frac{600}{3,16} = 189,87;$$

$$\varphi_{\min} = 0,621;$$

$$\sigma = \frac{N}{\varphi_{\min} \cdot \gamma_c \cdot A}, \quad (8)$$

$$\sigma = \frac{1742,2 \cdot 10^3}{0,621 \cdot 0,95 \cdot 87,14} = 33,88 \text{ МПа} < R_y = 240 \text{ МПа.}$$

«Верхний пояс -  $\text{—} \perp \text{—}$  160x14.

Выполнение подбора в нижнем поясе сечений

Стержни в верхнем поясе фермы обладают максимальным усилием  $N = 1796,1$ » [11]

кН, размер расчетной длины из плоскости  $l_{oy} = 600$  см, в нее  $l_{ox} = 300$  см. Сталь С245 ( $240 \text{ МПа} = R_y$ ):

$$A_{\text{тр}} = \frac{1796,1 \cdot 10^3}{240 \cdot 0,95} = 78,77 \text{ см}^2.$$

Сечение -  $\text{—} \perp \text{—}$  160x12,  $A = 74,78 \text{ см}^2$ ;

$i_x = 4,94$  см;  $i_y = 3,17$  см:

$$\lambda_y = \frac{600}{3,17} = 189,3;$$

$$\lambda_x = \frac{300}{4,94} = 60,72;$$

$$\sigma = \frac{1796,1 \cdot 10^3}{0,95 \cdot 74,78} = 25,3 \text{ МПа} < R_y = 240 \text{ МПа.}$$

«Нижний пояс -  $\text{—}\text{—}\text{—}$  160x12.

Подбор сечений стоек, раскосов

Раскос имеет предельное усилие - 8 (N = 937,5 кН). Размер расчетной длины из плоскости и в плоскость соответственно -  $l_{oy} = 543$  см,  $l_{ox} = 435$  мм. Сталь С245 ( $R_y = 240$  МПа).  $\lambda = 60$ ;  $\varphi = 0,795$  по табл. 72» [11]:

$$A_{тр} = \frac{937,5 \cdot 10^3}{0,795 \cdot 240 \cdot 0,95} = 51,72 \text{ см}^2.$$

Сечение -  $\text{—}\text{—}\text{—}$  140x9,  $A = 49,44 \text{ см}^2$ ;

$i_x = 4,34$  см;  $i_y = 2,79$  см.:

$$\lambda_x = \frac{435}{4,34} = 100,23;$$

$$\lambda_y = \frac{543}{2,79} = 194,6;$$

$$\varphi_{\min} = 0,565;$$

$$\sigma = \frac{937,5 \cdot 10^3}{0,565 \cdot 0,95 \cdot 49,44} = 35,32 \text{ МПа} < R_y = 240 \text{ МПа}.$$

«Предельное усилие соответствующих стоек 11,13 (150,90 кН). Расчетная длина из плоскости, в нее соответственно  $l_{oy} = 394$  см,  $l_{ox} = 315$  мм. Сталь С245 ( $240 \text{ МПа} = R_y$ ).  $\varphi = 0,795$ ,  $\lambda = 60$ ; по табл. 72» [11]:

$$A_{тр} = \frac{150,9 \cdot 10^3}{0,795 \cdot 240 \cdot 0,95} = 25,31 \text{ см}^2.$$

«Сечение -  $\text{—}\text{—}\text{—}$  75x8,  $A = 23,0 \text{ см}^2$ ;

$i_x = 2,28$  см;  $i_y = 1,47$  см.» [18]:

$$\lambda_x = \frac{315}{2,28} = 138,15;$$

$$\lambda_y = \frac{394}{1,47} = 286,02;$$

$$\varphi_{\min} = 0,612;$$

$$\sigma = \frac{150,90 \cdot 10^3}{0,654 \cdot 0,95 \cdot 23,0} = 24,12 \text{ МПа} < R_y = 240 \text{ МПа}.$$

### **Выводы по разделу**

Мы выполнили необходимый расчет фермы покрытия. Кроме того мы осуществили все требуемые расчеты, а также чертежи и спецификации. В графической части нами были изображены узлы, а также конструирование фермы.

## **3 Технология строительства**

### **3.1 Область применения технологической карты**

Разработка технологической карты выполнялась для того, чтобы осуществить монтаж в цехе стальной каркас в таких осях, как: 16-21, А-М.

Стоит отметить, что при выполнении всех необходимых работ, происходит монтаж связи, прогонов, ферм, колонн.

«Технологическая карта создавалась с учетом типовой карты для выполнения монтажа металлоконструкций, СП 48.13330.2019 Организация строительства, СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве» [7].

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

#### **3.2.1 Требование законченности подготовительных работ**

Перед выполнением монтажных работ со стальными конструкциями, требуется в обязательном порядке осуществлять соответствующие работы подготовительного характера, «нулевого цикла».

Рабочая документация применялась для изготовления прогонов, балок, т.е. деталей стального каркаса.

Работы выполняются для укрепления стальных конструкций, подготовки их для монтажа на специальной площадке со специальным оборудованием «для складирования, укрупнительной сборки. Необходимо осуществлять применение гусеничного крана по типу МКГ – 40.

Работы по подготовке конструкции, чтобы выполнять монтаж, выполняются 3-мя монтажниками, электросварщиком, подсобным рабочим» [7].

Требуется предварительное размещение в зоне, где отмечается действие используемого в работе крана, балок, монтируемых колонн, ферм, прогонов

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

Калькуляция объемов работ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Калькуляция объемов работ

«Наименование элементов	Ед.измерения	Марка элемента	Кол-во	Масса все го, т	Масса ед, т
1	3	2	4	6	5
Колонна	шт.	К1	22	90.2	4.1
Связи по колоннам	шт.	ВС-1	18	1,8	0.01
Фермы	шт.	Ф1	11	31,4	2,853
Связи по колоннам	шт.	С1	18	5.04	0.28
Связи по кровле	шт.	а	44	3.52	0.08
Прогоны	шт.	П-1	110	11,0	0.01
Всего» [1]				142.96	

### 3.2.3 Выбор основных грузозахватных устройств

Перечень технологической оснастки, инструментов, инвентаря и приспособлений представлен в таблице 5.

Таблица 5 - Перечень технологической оснастки, инструментов, инвентаря и приспособлений

«Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений	Технические характеристики	Марка, ГОСТ, ТУ, организация-разработчик, номер рабочего чертежа	Количество на звено (бригаду), шт.	Назначение » [7]
1	2	3	4	5
«Рулетка измерительная металлическая	2	ГОСТ 7502-80*	2	P20H2K
Щетка из стальной проволоки	1	ОСТ 17-83-80	1	
Молоток слесарный с квадратным бойком	1	ГОСТ 2310-71	1	
Метр складной металлический» [7]	1	ГОСТ 7253-54	1	

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
«Полотна ножовочные	10	ГОСТ 6645-68	10	
Рамка ножовочная ручная	1	ГОСТ 17270-71 Е	1	
Ножницы ручные для резки металла	2	ГОСТ 7210-75	2	
Электроды	0,2 на 1 т	Э42	0,2 на 1 т	4 мм
Строп	2	УСК 1 - 1,5 L = 1,5м	2	
Строп	2	УСК 1 - 3,2 L = 1,5 м	2	
Строп двухветвевой	2	2СК-3,2 L = 2000 мм	2	
Строп двухветвевой	2	2СК-3,2 L = 7000 мм	2	
Строп четырехветвевой	1	4СК-5 L = 7000 мм	1	
Канат пеньковый» [1]	L = 500 м		L = 500 м	D = 22 мм

### 3.2.4 Основные технологические операции

Для монтажа каркаса необходимо подготовить место для установки, для крепления балок, колонн, выполнить строповку их, поднять, навести, «установить на место крепления, выполнить выверку, временное закрепление при необходимости, расстроповку балок, колонн, укрупнительную сборку ферм покрытия, монтаж их и прогонов. Отдельным потоком с помощью смонтированного каркаса требуется осуществить монтаж ферм, прогонов, встроенных конструкций из стали» [5].

Выполняется монтаж по стальному каркасу способом «снизу-вверх», методом «на кран», по захваткам.

Требуется обеспечение последовательностью монтажа геометрическую неизменяемость, устойчивость конструкций.

«Сварка выполняется — дуговая, ручная, которая покрыта электродами типа Э-42А, 50А, 55А. Размеры кромок, швов соответствует рабочим

чертежам по сварочным соединениям, валикам, где сечение превышает 20-35 мм.

Требуется выполнение зачистки места для сварки: кромки разных свариваемых деталей в тех местах, где находятся швы, прилегающие поверхности, ширина которых более 20 мм нуждаются в защите с ликвидацией ржавчины, краски, жиров, влаги, грязи.

Сварка выполняется при наличии устойчивого режима: отклонение от установленных значений напряжения, сварочного тока на дуге до 5-7%» [8].

Схемы складирования, строповки элементов в процессе их монтажа содержатся в графической части.

Чтобы перевозить сборные ж/б конструкции на близкие расстояния, используется автомобиль. Для того, чтобы выполнять доставку материалов непосредственно на стройплощадку требуется применение Универсального полуприцепа ЦП: ПЛ1212. Кран используется для разгрузки материалов.

Отообразим в графической части технологическую схему по производству работ.

### **3.2.5 Выбор монтажного крана**

Применяемый метод монтажа в процессе выполнения работ – поэлементный, раздельный.

Монтаж несущих конструкций выполняется с использованием свободного, ограниченно-свободного способа через устройства по частичному ограничению перемещений конструкции с инструментальной выверкой положения каждого монтируемого элемента.

Монтаж осуществляется со стреловым краном с поддонов.

Выполним далее анализ выбора крана

«Необходимая грузоподъемность крана, формула 9:

$$Q = Q_{эл} + Q_{ст}, \quad (9)$$

где  $Q_{эл}$  - масса самого тяжёлого элемента, т;



$Q_{\text{ст}}$  - масса строповки, 0,05т;

$Q_{\text{эл}} = 2500$  кг – масса бадьи, где находится бетон;

$$Q = 2,50 + 0,05 = 2,55.$$

Формула 10 для вычисления высоты, на которую поднимается крюк:

$$H_{\text{кр}} = h_0 + h_3 + h_{\text{ст}} + h_n, \quad (10)$$

где  $h_0$  – указывает на высоту здания от места, где стоит кран до низа элемента, монтаж которого выполняется;

$h_3$  – запас по высоте в соответствии с условиями безопасности проведения монтажа в 1 м;

$h_{\text{ст}}$  – высота строповки, принимаем 3,0 м;

$h_n$  – высота полиспаста, принимается 2 м.

$$H_{\text{кр}} = 18,6 + 1,0 + 3,0 + 2,0 = 24,60 \text{ м} \gg [11].$$

«Вылет крюка стрелы используемого крана, формула 11:

$$l_{\text{кр}} = \frac{(H_{\text{кр}} - h_{\text{ш}}) \times (e + c + d)}{h_n + h_{\text{ст}}} + a, \quad (11)$$

где  $h_{\text{ш}}$  – размер расстояния от стоянки крана до оси, где поворачивается стрела, 1,5м;

$(e + c)$  – минимально допустимый зазор среди оси стрелы, монтируемого элемента, 1 м;

$d$  – расстояние между центром тяжести монтажа соответствующего элемента непосредственно до края самого здания, м;

$a$  – расстояние между осью вращения крана и осью поворота стрелы, 1,5 м» [7].

$$l_{\text{кр}} = \frac{(24,60 - 1,5)(1,0 + 1,0)}{2 + 3,0} + 1,5 = 10,74 \text{ м}.$$

«Формула вычисления наименьшей допустимой длины стрелы, формула 12:

$$l_{cm} = \sqrt{(H_{кр} - h_{ш})^2 + (l_{кр} - a)^2}, \quad (12)$$

$$l_{cm} = \sqrt{(24,60 - 1,5)^2 + (10,74 - 1,5)^2} = 23,9 \text{ м.}$$

Выберем гусеничный кран СКГ-401, который имеет схожие характеристики. Длина его стрелы составляет - 32,0 м, высота, на которую поднимается груз - 30,0 м, 18 т. – максимальная грузоподъемная мощность.

Параметры гусеничного крана СКГ-401 отображена в таблице 6.

Таблица 6 - Технические параметры гусеничного крана марки СКГ-401

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.
Кран	СКГ-401	Макс. грузоподъемность: 30 тн Макс. высота подъема: 46 м Макс. вылет: 24,0 м	Монтаж конструкций здания	1

### 3.3 Требование к качеству и приемке работ

«Контроль качества работ включает в себя входной контроль рабочей документации и материалов; операционный контроль производства работ по устройству каркаса здания и приемочный контроль качества выполненных работ» [11].

«Контроль качества выполняемых работ состоит из контроля рабочих материалов, документации, операционного контроля выполнения работ для устройства каркаса здания, приемочного контроля качества исполненных работ.

Требования, которые предъявляются к качеству материалов, технологическим процессам и пр. (Приложение В).

Контроль, оценка качества выполняемых работ в процессе монтажа конструкций осуществляются по требованиям, которые предъявляются в нормативных документах СП:

– 48.13330.2019. Организация строительства;

– 70.13330.2016. Несущие и ограждающие конструкции.

Чтобы выверить, выполнить контроль качества используется монтажная оснастка.

В Приложении В представлен операционный контроль» [7].

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

#### **3.4.1 Безопасность труда при выполнении бетонных работ**

«СП 12- 135-2003 учитывается в процессе производства монтажных работ.

Запрещено осуществлять монтажные работы в открытых местах на высоте, где скорость ветра составляет от 15 м/с, при гололедице, тумане или грязи, что ухудшает видимость» [7]. Людям запрещено находиться под монтируемой конструкцией.

Выполняя монтажные работы запрещено использовать строительные, технологические конструкции при отсутствии согласования с лицом, которое несет ответственность за верное их использование.

Установка монтажного крана выполняется для того, чтобы закреплять монтажную, технологическую оснастку оборудования, трубопроводов, технологических, строительных конструкций, не согласовывая с ответственным лицом за правильное их использование. Установка его выполняется на уплотненный грунт. Перегрузку можно избежать через

контроль наличия маркировки на сборных элементах с отображением их массы.

Перед монтажными работами устанавливается порядок по обмену среди участников условными знаками. Сигналы подает 1 лицо, за

исключением такого сигнала, как «стоп», подать который может любой сотрудник при выявлении опасности.

Имеется потребность в обеспечении защиты сварочного оборудования от разных атмосферных осадков, а также от тех или иных повреждений, носящих механический характер. Тогда как сам корпус требуется заземлить.

Кроме того в обязательном порядке все свои обязанности сварщику необходимо выполнять в специальной одежде, а именно: в брезентовых рукавицах, костюме, в кожаных ботинках, имеющих диэлектрическую подошву.

Защита глаз обеспечивается с использованием специальных масок, надеваемых на голову: шлем, имеющий защитные световые фильтры. [30]

### **3.4.2 Пожарная безопасность**

Работа выполняется сотрудниками, прошедшими противопожарный инструктаж. В случае изменения специфики осуществляемой работы требуется прохождение каждым работником дополнительного обучения, направленного на предупреждение, тушение пожаров в соответствии с порядком, который был установлен руководством.

«Въезд на строительную площадку выделяется планами пожарной защиты, где изображены средства связи, тушения пожара.

В процессе планировки строительной площадки требуется обеспечение беспрепятственного подъезда, маневрирования пожарной техники.

Требуется установка на площадке свободных проездов, которые имеют дорожное полотно, выполненное из твердого покрытия. Требуется предусмотреть от них подъезды к возводимым сооружениям.

Требуется контроль подъездов для того, чтобы они являлись освещенными, исправными, свободными.

Требуется располагать временные склады, сооружения на стройплощадке таким образом, чтобы не допустить перехода огня в случае его возникновения на объекты, стоящие по соседству.

На территории имеются места для курения, разведения костров, разогрева битума и прочих огневых работ. Окончание смены сопровождается очисткой мест работы от опилок, щепок, стружек, иных горючих отходов, что убирается в специальные места.

Временные сооружения, здания, склады, строительные объекты необходимо обеспечить первичными средствами для тушения пожара, а именно:

- бочками, ведрами с водой,
- ящиками с песком,
- лопатами.

Вид, количество данных средств устанавливается по нормам в соответствии с уровнем пожарной опасности объекта, а также его площади» [7].

### **3.4.3 Экологическая безопасность**

«Требования экологической безопасности составлялись по следующим законам:

- "Об охране окружающей среды" №7-ФЗ от 10.01.02,
- "Об охране атмосферного воздуха" № 96-ФЗ от 21.11.2011 г,
- "Об особо охраняемых природных территориях" № 33-ФЗ в ред. от 30.11.2011 г» [11].

«Требования, предъявляемые к экологической безопасности:

– запрет на использование строительных механизмов, машин, противоречащих требованиям действующих технических регламентов по объему, составу выбросов в атмосферу загрязняющих веществ, в соответствии с уровнем шума;

– запрет на сброс производственных вод в ливневую канализацию;

– движение автотранспорта, строительной техники по дорогам с обеспечением безопасного движения, без нарушения имеющегося у грунта растительного слоя.

– после строительных работ требуется очистка территории от металлолома, строительного мусора» [8].

### **3.5 Материально-технические ресурсы**

«В графическую часть занесем таблицу потребности в механизмах, машинах, материалах» [8].

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

#### **3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени**

Трудовые затраты для устройства каркаса здания устанавливаются по ЕНиР по сборнику Е5: «Монтаж металлических конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения».

«Разработка выполняется в табличной форме с указанием данных в Приложении В.

Формула определения трудоемкости работ:, формула 13:

$$T = \left( \frac{V \cdot H_{вр}}{8} \right)_{чел-см}, \quad (13)$$

где  $V$  – объем выполненных работ;

$H_{вр}$  – норма времени, чел-час;

8 – продолжительность смены, час.

Занесем расчет в таблицу 7.

Таблица 7 - Калькуляция затрат машинного времени, труда

Обоснование по ЕНиР	Наименование работ	Ед.изм.	Объем работ	Н.вр. на единицу		Н.вр. на весь объем	
				Чел.час	Маш.час	Чел.час	Маш.час
5-1-2	Монтаж навесных лестниц на колонны	Шт.	22	0.62	0.31	13,64	6,82
5-1-9	Монтаж колонн	Шт.	22	3.5	0.7	77.0	15.4
		Т.	90.2	0.75	0.15	67.65	13.50
5-1-6	Установка связей по колоннам	Шт.	36	0.64	0.21	23.04	7.56
		Т.	6.84	3.0	1.0	20.52	6.84
5-1-3	Укрупнительная сборка ферм	Шт.	22	2.9	0.58	63.8	12.7
		Т.	31.4	0.87	0.17	27.3	5.33
5-1-6	Монтаж ферм	Шт.	11	7.6	1.1	83.6	12.1
		Т.	31.4	0.87	0.12	27.3	3.76
5-1-6	Монтаж прогонов	Шт.	110	0.3	0.1	33	11
		Т.	11.0	1	0.33	11	3.63
5-1-6	Монтаж связей по кровле	Шт.	44	0.35	0.12	15.4	5.28
		Т.	3.52	2.54	0.85	8.94	2.99
22-1-2» [2]	Сварочные работы	10м шва	15.0	3.7	-	55.5	-

### 3.6.2 График производства работ

Расчеты длительности исполнения работ, критерии выполняемого расчета, принятия решений для определения количества работников, формула 14.

Состав, сменность звена – рекомендуемый из ЕНиР [11] сборник Е5:

«Монтаж металлических конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения».

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k} \text{ дн}, \quad (14)$$

«где  $T_p$  – трудозатраты;

$n$  – количество в звене рабочих;

$k$  – сменность.

Показатель коэффициента неравномерности движения работников, формула 15:

$$K_n = \frac{R_{max}}{R_{cp}}, \quad (15)$$

где  $R_{cp}$  – среднее число рабочих на объекте, формула 16:

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{П \cdot k} \text{ чел}, \quad (16)$$

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

$П$  – продолжительность работ по графику;

$$R_{cp} = \frac{1934,1}{149} = 13 \text{ чел};$$

$R_{max}$  – максимальное число рабочих на объекте;

$$K_n = \frac{20}{13} = 1,54.$$

Формула вычисления выработки на монтаж каракаса, формула 17:

$$B = \frac{\sum V}{\sum T} \text{ т/чел – см}, \quad (17)$$

где  $\sum V$  – совокупный объем исполняемых работ, м<sup>3</sup>;

$\sum T$  – совокупная трудоемкость исполняемых работ, чел-см;

$$B = \frac{142,96}{65,96} = 2,17 \text{ т/чел – см}.$$



### 3.6.3 Основные ТЭП

«Совокупные затраты труда сотрудников – 65,96 чел.-см.;

Совокупные затраты используемого машинного времени – 13,36 маш-см.;

Длительность работ – 20 см. (в соответствии с графиком выполнения работ);

Максимальное на объекте число рабочих – 20 чел.;

Среднее на объекте количество рабочих в сутки – 4

Коэффициент неравномерности движения рабочих – 1,33;

Выработка на монтаж каркаса:

$$B = 2,17 \text{ т/чел} - \text{см};$$

8 - затраты труда на единицу объема определяются» [11]:

$$Z_{\text{тр}} = 0,46 \text{ чел} - \text{см/т}.$$

#### Выводы по разделу

В разделе посвященном технологии строительства была разработана технологическая карта на монтаж металлоконструкций, в данном случае на монтаж стального каркаса в осях 16-21, А-М. Были определены объемы работ, методы и порядок их проведения, произведена калькуляция затрат труда и машинного времени, расчет технико-экономических показателей. Длительность проведения работ, согласно расчетов, составила 20 смен, что меньше нормативного срока.

## 4 Организация строительства

В настоящем разделе была выполнена разработка проекта по выполнению работ по организации, планированию строительства по возведению цеха для судоремонтного завода.

Районом для строительства является г. Муром, расположенный во Владимирской области.

Данное здание имеет промышленный класс, отмечается совмещение его с корпусом АБК.

Размеры по осям по плану:  $l - 21 - 114,75$  м.

$A - M - 60,0$  м.

Цех включает 3 корпуса:

– основной 1:  $72,0 \times 48,0$  м  $h = 9,6$  м ;

– основной 2:  $30,0 \times 60,0$  м  $h = 12,0$  м ;

– бытовый из 2-х этажей:  $12,0 \times 24,0$  м.  $h_{\text{этажа}} = 3,3$  м .

Общая площадь проектируемого здания составляет  $5838$  м<sup>2</sup>.

Строительный объем равен  $61984,0$  м<sup>3</sup>.

### 4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Количество СМР устанавливается по архитектурным строительным чертежам. Требуется занесение в таблицу 8 выполненный подсчет количества подлежащих выполнению работ» [11].

Таблица 8 - Ведомость количества СМР

Наименование работ	Объем работ		Примечание
	ед.изм	кол-во	
Разработка грунта экскаватором	1000м <sup>3</sup>	10.35	«Суглинок $\alpha=63$ ; $A_H=A_{констр}+1,2=114,75+1,2=115,95$ м; $B_H=B_{констр}+1,2=60+1,2=61,2$ м; $H_{котл}=B+H_{констр}=2.400+0.100-0.150=2,35$ м; $\alpha'=H_{котл}*m=2,35*0,5=1,175$ ; $A_B=A_H+2*\alpha'=115,95+2*1,175=118,3$ м; $B_B=B_H+2*\alpha'=61,2+2*1,175=63,55$ м; $V_{котл}=\frac{1}{3} H_{котл} \cdot (F_B+F_H+\sqrt{F_B \cdot F_H})$ , = $=10351,2$ м <sup>3</sup> » [11]
Доработка грунта вручную	100м <sup>3</sup>	1.035	0,1*V <sub>экс</sub>
Устройство бетонной подготовки под фундаменты	100м <sup>3</sup>	0.35	3,6*6*0,1*16=35 м <sup>3</sup>
Бетонирование фундаментов	100м <sup>3</sup>	2.65	По спецификации фундаментов V <sub>общ</sub> =265 м <sup>3</sup>
«Монтаж фундаментных балок	100шт	0.62	По спецификации, 62 шт
Устройство вертикальной гидроизоляции	100м <sup>2</sup>	3.2	S=P*h=142,2*2,25=320 м <sup>2</sup>
Обратная засыпка пазух бульдозером	1000м <sup>3</sup>	11,56	V=V <sub>котл</sub> -V <sub>констр</sub> =11826-35-265=11526 м <sup>3</sup>
Монтаж железобетонных ферм	100 шт	0.3	По спецификации проекта, 30 шт
Монтаж сборных плит покрытия цеха	100 шт	2.4	По спецификации проекта, 240 шт
Монтаж сборных плит покрытия АБК	100 шт	0.56	По спецификации проекта, 56 шт
Монтаж колонн	т	107.4	По спецификации
Монтаж связей	т	5	По спецификации
Монтаж стальных ферм	т	20	По спецификации» [11]
Монтаж прогонов	т	5.3	По спецификации
«Монтаж стеновых панелей сэндвич	100м <sup>2</sup>	42.21	S=P*h-S <sub>ок</sub> =4221 м <sup>2</sup>
Устройство стен из кирпича	1м <sup>3</sup>	216	V=0,25*10,8*80=216 м <sup>3</sup>
Устройство перегородок из кирпича	100м <sup>2</sup>	6.3	S=L*h=10,8*58,3=630 м <sup>2</sup>
Устройство тепл наруж. стен	100м <sup>2</sup>	0.72	S=72 м <sup>2</sup>
Установка дверных блоков	100м <sup>2</sup>	0.78	По ведомости заполнения проемов
Установка оконных блоков и витражей	100м <sup>2</sup>	1.88	По ведомости заполнения проемов

## Продолжение таблицы 8

1	2	3	4
Устройство кровли из сэндвич-панелей	100м <sup>2</sup>	18	30x60=1800 м <sup>2</sup>
Устройство утеплителя из мин. ваты	100м <sup>2</sup>	37.44	48x78=3744 м <sup>2</sup>
Устройство стяжек легкобетонных	100м <sup>2</sup>	37.44	48x78=3744 м <sup>2</sup>
Устройство пароизоляции	100м <sup>2</sup>	37.44	48x78=3744 м <sup>2</sup> » [11]
Устройство выравнивающей стяжки армированной сеткой	100м <sup>2</sup>	37.44	48x78=3744 м <sup>2</sup>
«Устройство гидроизоляционного ковра	100м <sup>2</sup>	74.9	S=48*78*2=7488 м <sup>2</sup>
Штукатурка стен	100м <sup>2</sup>	10.1	По ведомости отделки
Облицовка стен керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	0.67	По ведомости отделки
Окраска стен по штукатурке	100м <sup>2</sup>	9.43	По ведомости отделки
Устройство выравнивающей стяжки	100м <sup>2</sup>	55.5	По экспликации полов
Устройство бетонных полов	100м <sup>2</sup>	52.6	По экспликации полов
Устройство полов из керамогранитной плитки	100м <sup>2</sup>	2.9	По экспликации полов» [11]

### 4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах

«Имеющаяся потребность в конструкциях, материалах устанавливается в соответствии с ведомостью количества подлежащих выполнению работ, нормативу расходов строительных материалов. Считаем необходимым занести сведения в Приложении Г» [8].

### 4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

Происходит вычисление, а также подбор параметров необходимых для возведения здания строительных кранов. К основным параметрам можно отнести следующие: грузоподъемность, предельный вылет крюка и максимальная высота подъема.

Для того, чтобы возвести здание, считаем необходимым применять стреловой кран СКГ-401.

Грузозахватные приспособления подбираются по подъему удаленного, тяжелого элемента.

Определение требуемых характеристик крана будем вести по ферме, как самому тяжелому элементу. Ферма имеет высоту 15,4 м, необходимо проверить необходимую высоту для того, чтобы выполнить подъем крюка для указанного элемента.

Высота подъема крюка:

$$H_{тр,к} = 16,9 + 2 + 2,7 + 3 = 24,5\text{м.}$$

«Определяем вылет крюка стрелы крана:

$$l_{кр} = \frac{(24,60 - 1,5)(1,0 + 1,0)}{2 + 3,0} + 1,5 = 10,74\text{м.}$$

Формула установления наименьшей длины стрелы:

$$l_{стр} = \sqrt{(24,60 - 1,5)^2 + (10,74 - 1,5)^2} = 23,9\text{м.}$$

Будем использовать гусеничный кран СКГ-401, который обладает схожими характеристиками.

Длина его стрелы составляет 32,0 м., тогда как высота, на которую может быть поднят груз, равна 30,0 м, где 18 т. – максимальная мощность грузоподъемности.

Технические характеристики СКГ-401 указаны в таблице 9. Грузовая характеристика СКГ-401 указана на рисунке 11.

Таблица 9 - Технические характеристики СКГ-401

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Вылет стрелы, Лкбаш	Грузоподъемность крана, Q крана	Максимальный грузовой момент Мгркр, кНм
Подстропильная ферма	2,5	32	18	2200

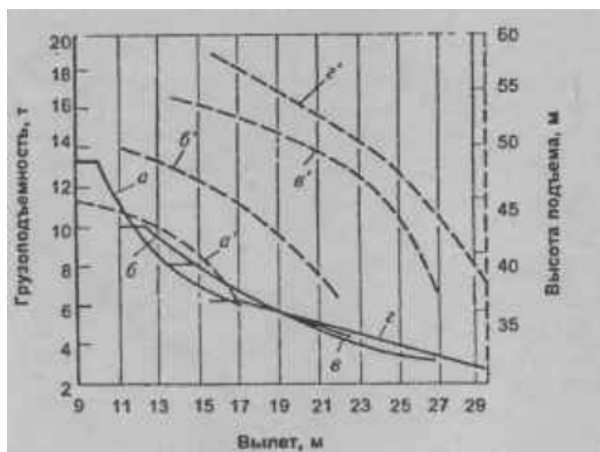


Рисунок 11 - Грузовая характеристика СКГ-401

#### 4.4 Разработка календарного плана производства работ

«Разработка календарного плана, основанного на ведомости затрат труда, представляет собой построение линейной модели. Под этой моделью размещается график движения рабочих. Вычисляют продолжительность работ, округляя полученное значение в большую сторону до целого числа» [1].

«Продолжительность выполнения работ:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дней}$$

где  $T_p$  – трудозатраты (чел-дн);

$n$  – количество рабочих в звене;

$k$  – сменность.

Среднее число рабочих на объекте:

$$R_{\text{ср}} = \frac{5632}{176} = 32 \text{ чел,}$$

Коэффициент равномерности потока по числу рабочих:

$$\alpha = \frac{32}{54} = 0,59.$$

#### 4.5 Расчет площадей складов

«Запас материалов на складе, формула 18:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, m, \quad (18)$$

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

$T$  – продолжительность работ с использованием этих материалов;

$n$  – норма запаса (примерно 1-5 дней);

$k_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов ( $k_1 = 1,1$ );

$k_2$  – коэффициент неравномерности потребления материалов ( $k_2 = 1,3$ ).

Полезная площадь для складирования данного ресурса, формула 19:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, m^2, \quad (19)$$

где  $q$  – норма складирования.

Общая площадь склада с учетом проходом и проездов, формула 20:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} + K_{\text{исп}}, m^2, \quad (20)$$

где  $K_{\text{исп}}$  – коэффициент использования площади склада (коэффициент на проходы и проезды)» [11].

Ведомость потребности в складских помещениях указана в приложении Г.

#### 4.6 Расчет и подбор временных зданий

«Максимальное число рабочих, занятых на строительстве здания, определено исходя из состава звеньев комплексных бригад для обеспечения выполнения суточной программы и согласно календарному плану производства работ и составляет 54 рабочих.

Согласно МДС 12-46.2008 [15] процентное соотношение численности работающих по их категориям на строительной площадке составляет: рабочие - 84,5%; ИТР - 11%; служащие - 3,2%; МОП и охрана -1,3%» [11].

«В таблице 10 представлена ведомость количества рабочих на стройплощадке.

Таблица 10 - Ведомость количества рабочих на стройплощадке

Число работающих в сутки, чел.			Число работающих в смену, чел.		
Всего	в том числе:		Всего	в том числе:	
	рабочие	ИТР, служащие МОП, охрана		рабочие	ИТР, служащие МОП, охрана
64	54	10	41	38	8

Максимальное число работающих на стройплощадке:

$$54 / 0.845 = 64 \text{ чел.},$$

где 0.845 - % рабочих от общего количества, работающих на стройплощадке.

Число ИТР на стройплощадке:

$$64 \times 0.11 = 7 \text{ чел.},$$

где 0.11 - % ИТР от общего количества работающих на стройплощадке.

Число служащих:



$$64 \times 0.032 = 2 \text{ чел.}$$

где 0.032 - % служащих от общего количества работающих на стройплощадке

Число МОП и охрана:

$$64 \times 0.013 = 1 \text{ чел.,}$$

где 0.013 - % МОП и охрана от общего количества работающих на стройплощадке.

Число ИТР, служащих и охраны:

$$7 + 2 + 1 = 10 \text{ чел.}$$

Число основных рабочих в смену:

$$54 \times 0.69 = 38 \text{ чел.,}$$

где 0.69 - % рабочих в максимальную смену.

Число ИТР, служащих, МОП и охраны в смену:

$$10 \times 0.8 = 8 \text{ чел.,}$$

где 0.8 - % ИТР, служащих, МОП, охраны в максимальную смену.

Число работающих в смену:

$$38 + 8 = 46 \text{ чел.}$$

В приложении Г указан расчет по временным зданиям» [11].

#### 4.7 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода

Потребность в водоснабжении указана в таблице 11.

Таблица 11 - Вычисление потребности в водоснабжении

«Потребители воды	Ед изм	Кол-во	Удельный расход воды, л	Коэффициент неравномерного потребления	Продолжительность работы	Число часов потребления воды в смену, л/с	Расход воды
Производственные нужды							
Технологические нужды							
Штукатурные работы	1000м <sup>3</sup>	61.984	3700	1.5	30	8	11.945
Итого							11.945
Обслуживание машин							
Бульдозер	шт	1	150	1.6	3	8	0.008
Краны	шт	1	14	1.6	70	8	0.001
Итого							0.009
Хозяйственно-бытовые нужды							
Хозяйственно-питьевые нужды	чел	41	10	3	-	8	0.04
Противопожарные нужды							
Площадь стройплощадки» [3]	га	3.57	10	-	-	-	10

«Расчетное кол-во потребляемой воды, формула 21:

$$q_{\text{расч}} = q_{\text{пож}} + 0,5 \sum q, \quad (21)$$

$$q_{\text{расч}} = 10 + 0,5 \times 11,994 = 15,997 \text{ л/ч.}$$

Диаметр водопровода, формула 22:

$$d = 63,25 \sqrt{\frac{q_{расч}}{\pi \times v}}, \quad (22)$$

где  $v$  - скорость воды в трубах, м/с (2м/с);

$$d = 63,25 \times (\sqrt{(15,997/3,14 \times 2)}) = 100,9 \text{ мм},$$

по стандарту принимаем трубу стальную газоводопроводную условным проходом 125,0 мм.

Для трубы канализации не учитываем противопожарные нужды, получаем:

$d = 63,25 \times (\sqrt{(11,994/3,14 \times 2)}) = 87,41 \text{ мм}$  - по стандарту принимаем трубу стальную газоводопроводную условным проходом 90,0 мм» [5].

#### 4.8 Определение потребной мощности сетей электроснабжения

«Определим мощность силовых и технологических потребителей:

- 1) Кран стреловой СКГ-401=75 кВт.
- 2) Сварочный аппарат – 54 кВт.
- 3) Бетоносмеситель – 0,9 кВт.

Определим коэффициенты спроса  $k_c$  и мощности  $\cos\phi$  для каждого из потребителей:

- 1) Кран–  $k_c = 0,3$ ;  $\cos\phi = 0,5$ ;
- 2) Сварочный аппарат –  $k_c = 0,35$ ;  $\cos\phi = 0,4$ ;
- 3) Бетоносмеситель –  $k_c = 0,15$ ;  $\cos\phi = 0,5$ ;

Мощность, потребляемая силовыми потребителями, формула 23, 24:

$$P_c = \sum \frac{k_c \cdot P_c}{\cos \phi_n}, \text{ кВт}, \quad (23)$$

$$P_c = \frac{k_{c1} \cdot P_{c1}}{\cos \phi_1} + \frac{k_{c2} \cdot P_{c2}}{\cos \phi_2} + \frac{k_{c3} \cdot P_{c3}}{\cos \phi_3}, \quad (24)$$

$$P_c = \frac{0,3 \cdot 75}{0,5} + \frac{0,35 \cdot 54}{0,4} + \frac{0,15 \cdot 0,9}{0,5} = 92,52 \text{ кВт}.$$

Определяем потребляемую мощность наружного и внутреннего освещения. Расчетная ведомость потребной мощности представлена в приложении С» [5].

«Суммарная требуемая мощность с учетом потерь в электросети, формула 25:

$$P_y = \alpha \cdot (P_c + 0,8 \cdot P_{он} + 1 \cdot P_{ов}), \quad (25)$$
$$P_y = 1,1 \cdot (92,52 + 0,8 \cdot 17,29 + 1 \cdot 2,16) = 119,36 \text{ кВт.}$$

Перерасчет мощности из кВт в кВ·А, формула 26:

$$P_p = P_y \cdot \cos \phi, \quad (26)$$
$$P_p = 119,36 \cdot 0,8 = 95,5 \text{ кВт.}$$

Т.к. расчетная мощность более 20 кВ·А, то напрямую к существующим сетям невозможно подключиться, необходимо установить временный трансформатор. Необходима установка трансформаторов СКГП-100-6/10/0,4 мощностью 100 кВ·А.

Определение количества прожекторов, необходимых для освещения территории строительной площадки, формула 27:

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l}, \quad (27)$$

где  $p_{уд} = 0,2 \dots 0,3 \text{ Вт/м}^2$  – удельная мощность лампы;

$S$  – площадь площадки, подлежащей освещению;

$E = 2 \text{ лк}$  – освещенность;

$P_l = 1000 \text{ Вт}$  – мощность лампы прожектора ИО04-2000-10.

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 35700}{2000} = 10,71 = 11 \text{ шт.}$$

Прожекторы устанавливаются на опоры по контуру площадки на уровне крыши. Минимальное расстояние между опорами – 30 м» [7].

#### **4.9 Проектирование строительного генерального плана**

«Строительный генеральный план разработан на стадии возведения надземной части здания.

Возведение здания осуществляется стреловым краном. В рабочей зоне действия монтажного крана находятся открытые площадки складирования строительных материалов и навесы.

К местам размещения складов проложены временные автомобильные дороги, которые имеют уширения для стоянки разгружаемого автотранспорта. Вдоль существующих зданий проходит асфальтированная автодорога с односторонним движением. По временным автодорогам организовано двухстороннее движение.

Временные здания располагаются за пределами опасной зоны действия монтажного крана.

На территории строительной площадки в целях пожарной защиты предусмотрены пожарные гидранты и противопожарные щиты.

Водители автотранспорта перед выездом со строительной площадки должны сбить грязь с колес на предусмотренных для этого площадках» [1].

#### **4.10 Мероприятия по охране труда**

Перед началом строительного-монтажных работ необходимо оформить наряд-допуск на производство работ. Выдается непосредственному руководителю работ (мастеру, мастеру) за подписью уполномоченного лица, представляющего руководителя организации.

«Все люди на строительной площадке должны носить защитные каски должны быть обеспечены комбинезонами, защитной обувью и другими специальными средствами индивидуальной защиты.

При выгрузке изделий они не должны находиться в раме автомобиля или прицепа, а также в непосредственной близости от разгружаемых конструкций.

Ямы и канавы должны иметь устойчивые откосы или раскосы» [11].

«Слесари, которые осуществляют обслуживание грузоподъемных машин, выполнение перемещения, транспортировки грузов с помощью крана, должны проходить предварительное обучение, аттестацию по предписаниям, сделанным для стропальщиков. Он должен знать все возможные сигналы. Буксирные устройства должны находиться в рабочем состоянии, обладать клеймом или ярлыком с отображением грузоподъемности, количества. Тогда как на упаковку должна быть нанесена надпись о грузоподъемности.

Длина используемых цепей, канатов соответствует тому, чтобы угол их ветвей был меньше  $90^{\circ}$ .

Изделия, материалы размещаются не ближе, чем 1,5 м. от верха котлована или траншеи» [11]. Если крепления отсутствуют, то за пределами призмы, где может произойти просадка грунта.

Требуется соблюдение монтажником при работе непосредственно со сварщиком следующие меры:

- использовать сиз;
- использование очков для защиты глаз;
- контроль движения резака;
- контроль исправности изоляции проводов;
- запрещено выполнять неустойчивую или подвесную сварку, установку.

Перед выполнением работ с использованием нагревательных камер, газовых колодцев, переходных каналов требуется проверить отсутствие взрывоопасных и вредных газов. Количество взаимодействующих работников – более 3.

«Не стоит забывать про запрет на использование открытого пламени. Рабочий, который спускается в колодец или камеру, должен обладать шахтерским фонарем, страховочным поясом, куда привязывается веревка.

В случае выявления газа требуется незамедлительный возврат на поверхность при помощи второго работника. Тогда как в обязанности третьего работника входит охрана прилегающей территории, запрет на доступ к ней иных лиц. В открытых люках камер, колодцев необходимо устанавливать сигналы: красные фонари – ночью, треноги, имеющие сигнальный диск – днем» [1].

В процессе приготовления битума требуется оборудование зоны противопожарным инвентарем.

Котлы для подогрева, варки битума размещаются на расстоянии от 50 м. Дистер загружается на  $\frac{3}{4}$  объема. В случае воспламенения требуется незамедлительное глушение котла, засыпка песком вытекшей мастики или тушение ее огнетушителем.

Запрещено использовать воду для тушения. В процессе приготовления битумной футеровки используется битум не выше 70° битум, который заливается в бензин при постоянном помешивании.

Допускается эксплуатация зданий, расположенных вблизи строящихся или реконструируемых зданий, при условии, что перекрытие верхнего этажа эксплуатируемого здания не находится в опасной зоне возможного падения предметов, определяемой в зависимости от высоты возможного падения нагрузки. при перекрытии верхнего этажа эксплуатируемого здания и принятии следующих мер:

– оконные и дверные проемы эксплуатируемого здания и его отдельные части, попадающие в зону возможного падения предметов, должны быть закрыты защитными ограждениями; входы и выходы из эксплуатируемого здания должны быть устроены вне опасной зоны;

– «в существующих зданиях с пустующими капитальными стенами или пространствами со стенами, закрытыми защитными ограждениями (расположенными вблизи строящихся), если максимальная высота подъема груза меньше высоты здания, с применением средств, искусственно ограничивающих рабочую зону вентиляторных кранов.

В местах перехода людей в опасные зоны должны быть защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху сплошным навесом шириной не менее 2 м от стены здания. Угол, образующийся между палаткой и стеной над входом, должен быть в пределах  $70-75^\circ$ » [8].

### **Выводы по разделу**

В разделе организации строительства были проведены работы связанные с разработкой стройгенплана. В ходе разработки раздела были определены объемы строительно-монтажных работ, а также материально-техническая база необходимая для производства этих работ. Рассчитаны необходимые здания и сооружения, временные и складские помещения. Вычислена потребность в водо- и электроснабжении.



## 5 Экономика строительства

Цех для судоремонтного завода является проектируемым объектом.

Город Муром является местом строительства проектируемого объекта.

Предназначение проектируемого объекта – ремонт судов.

Класс здания проектируемого объекта является промышленным, имеющим совмещение с корпусом АБК.

5838 м<sup>2</sup> – показатель общей площади объекта.

61984,0 м<sup>3</sup> – строительный объем.

В процессе составления сметных расчетов происходило применение укрупненных нормативов стоимости выполняемого строительства НЦС 81-02-2023. С 1.01.2023г. с использованием сборников УНЦС.

Укрупненный норматив стоимости строительства указывает на потребность в деньгах, чтобы создать единицу мощности стройпродукции для планирования инвестиций в объекты, относящиеся к капитальному строительству.

Показатели НЦС рассчитывались по ценам на 1 января 2023г. для базового района, роль которого исполняет Московская область.

Показатели НЦС 81-02-2023 в редакции от 2023г. выполняют учет затрат по оплате труда работников, использования строительных машин, цена материальных ресурсов, оборудования, накладных расходов, сметной прибыли и пр.

Чтобы определить стоимость возведения проектируемого здания, озеленения, благоустройства территории использовались УНЦС, которые применялись в сметных расчетах:

- 81-02-02-2023 Сборник N2. Административные здания;
- 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение.

Чтобы определить стоимость возведения здания в сборнике НЦС 81-02-02-2023 выберем таблицу 02-01-001, выполним расчет через интерполяцию приведенную стоимость на 1 м<sup>2</sup> площади возводимого здания – 52,25 тыс. руб. Показатель общей площади F = 5838 м<sup>2</sup>.

Расчет стоимости строящегося объекта: умножение показателя на полученную мощность возводимого объекта, поправочные коэффициенты, которые выполняют учет изменений стоимости процесса строительства в РФ к базовому району (выполним приведение к условиям г. Муром, расположенного во Владимирской обл.):

$$C = 52,25 \times 5838 \times 0,83 \times 1 = 253179,47 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где 0,83 – (K<sub>пер</sub>) показатель коэффициента перехода между стоимостных показателей Московской области и Владимирской области (НЦС 81-02-02-2023, табл. 1);

1 – (K<sub>рег1</sub>) показатель коэффициента учета изменения стоимости строительства объекта во Владимирской области, связанный с климатическими региональными условиями (п. 37 тех. части сборника 02, табл. 2)

Сметный сводный расчет стоимости строящегося объекта с использованием цен, актуальных на 01.01.2023г. с отображением в таблице 12.

Отообразим в таблицах 13, 14 сметные объектные расчеты стоимости возводимого объекта, озеленения, благоустройства.

Таблица 12 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Цех судоремонтного завода	253179,47
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	6832,76
-	Итого	260012,23
-	НДС 20%	52002,45
-	Всего по смете	312014,68» [1]

Таблица 13 - Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Объект	Объект: Цех судоремонтного завода				
Общая стоимость	253179,47 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2023 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-02-2023 Таблица 02-01-001	Здание цеха судоремонтного завода	1 м <sup>2</sup>	5838	52,25	$52,25 \times 5838 \times 0,83 \times 1,0 = 253179,47$
Итого:					253179,47» [8]

Таблица 14 - Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Объект	Объект: Цех судоремонтного завода				
Общая стоимость	6832,76 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2023 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м <sup>2</sup>	9,75	213,53	$213,53 \times 9,75 \times 0,86 \times 1,0 = 1790,45$
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-07-001-02	Светильники на стальных опорах с люминесцентными лампами	100 м <sup>2</sup>	72,1	17,81	$17,81 \times 72,1 \times 0,86 \times 1,0 = 1104,33$
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-02-003-01	Озеленение территорий объектов культуры	100 м <sup>2</sup>	122,5	37,38	$37,38 \times 122,5 \times 0,86 = 3937,98$
Итого:					6832,76» [1]

«НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации.

Сметная стоимость строительства здания цеха судоремонтного завода в г. Муром составляет 312014,68 тыс. руб., в т.ч. НДС – 52002,45 тыс. руб.

Стоимость за 1 м<sup>2</sup> составляет 53,45 тыс. руб.

При составлении сметных расчетов руководствовались положениями, приведенными в Методических рекомендациях по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены

строительства различных видов объектов капитального строительства (МД 81-02-12-2023)» [9].

В таблице 15 приведены основные показатели стоимости строительства здания цеха судоремонтного завода в г. Муром с учётом НДС.

Таблица 15 - Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.01.2023, тыс. руб.
«Стоимость строительства всего	312014,68
в том числе:	-
стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	12480,59
Стоимость технологического оборудования	21841,03
Стоимость фундаментов	14040,66
Общая площадь здания	5838 м <sup>2</sup>
Стоимость, приведенная на 1 м <sup>2</sup> здания	53,45
Стоимость, приведенная на 1 м <sup>3</sup> здания» [17].	5,03

## 6 Безопасность и экологичность объекта

### 6.1 Технологическая характеристика объекта

Проектируемый объект – цех судоремонтного завода, в г. Муром.

Технологический паспорт объекта представлен в таблице 16.

Таблица 16 - Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Монтаж металлического каркаса здания	Монтажные	монтажники: 4р - 2, 3р - 1,	Кран СКГ-401, четырехветвевой строп	Стальные конструкции» [7].

## 6.2 Идентификация профессиональных рисков

Определение рисков, связанных с рассматриваемой профессией, таблица 17.

Таблица 17 - Определение рисков, связанных с рассматриваемой профессией

Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Монтаж металлических элементов	<ul style="list-style-type: none"><li>-«расположение рабочего места вблизи перепада по высоте;</li><li>-движущиеся машины и их органы;</li><li>-повышенное напряжение в электрической цепи;</li><li>-самопроизвольное обрушение строительных конструкций, подмостей;</li><li>-падение материалов и конструкций;</li><li>-опрокидывание машин, средств подмащивания;</li><li>-острые углы, кромки;</li><li>-повышенное содержание в воздухе пыли и вредных веществ;</li><li>-шум и вибрация;</li><li>-повышенная или пониженная температура оборудования, материалов» [7].</li></ul>	Монтажный кран, металлические конструкции, перемещаемый краном груз

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения профессиональных рисков перечислены в таблице 18.

Таблица 18 - Определение рисков, связанных с рассматриваемой профессией

«Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте	Использование страховочных поясов и т.д.	Страховочный пояс, каска строительная, хлопчатобумажный комбинезон с пропиткой от общих производственных загрязнений, брезентовые рукавицы, ботинки кожаные с жестким подноском, очки защитные, жилет сигнальный 2-ого класса опасности» [6].
«Движущиеся машины и их органы	Выделить опасные зоны, не находится на пути перемещения конструкций	
Повышенное напряжение в электрической цепи	Проверка оборудования перед использованием на предмет неисправностей, оголенных проводов и т.д.	
Самопроизвольное обрушение строительных конструкций, подмостей	Ежедневный контроль за состоянием строительных конструкций и подмостей	
Падение материалов и конструкций	Выделить опасные зоны, не находится на пути перемещения конструкций	
Острые углы, кромки	Осмотр элементов на предмет наличия острых кромок перед монтажом	
Повышенное содержание в воздухе пыли и вредных веществ	При превышении допустимых величин воспользоваться респираторами	
Повышенная или пониженная температура оборудования, материалов	Осторожность при использовании оборудование, использование защитных перчаток	
Вероятность падения груза	Проверка надежности строповки перед перемещением груза	
Шум и вибрация	Организация технологических перерывов в работе источников повышенного шумового фона, противовибрационные средства защиты» [1]	



## 6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара

Установление классов, пожароопасных факторов, таблица 19.

Таблица 19 - Определение рисков, связанных с рассматриваемой профессией

Подразделение, участок	Класс пожара	Пожароопасные факторы	Сопутствующие проявления пожароопасных факторов	Оборудование
Цех судоремонтного завода	Е	Тепловой поток, искры, пламя	Замыкание (вынос) электрического высокого напряжения на соответствующие токопроводящие части разных технологических установок, агрегатов, оборудования, изделий и прочего имущества; взрывоопасные факторы из-за пожара	Кран СКГ-401, ручной электрический инструмент, сварочное оборудование, газовая горелка

Технические средства по обеспечению пожарной безопасности перечислены в таблице 20. Организационные мероприятия для обеспечения пожарной безопасности перечислены в таблице 21.

Таблица 20 - Технические средства по обеспечению пожарной безопасности

Первичные средства тушения пожара	Мобильные средства по тушению пожара	Стационарные установки системы тушения пожара	Пожарное оборудование	Пожарный инструмент	Средства по пожарной авто-матики	Пожарная сигнализация, оповещение, связь	СИЗ, спасения людей во время пожара
Песок, огнетушитель, земля	строительная техника, пожарные автомобили	Пожарные гидранты	Пожарные щиты	Пожарный багор, топор, ведра, лопата	Не предусмотрены на строительной площадке	Связь с пожарной охраной через 01 (112 сот.); отсутствие сигнализации	Противогазы, респираторы,

Таблица 21 - Организационные мероприятия для обеспечения пожарной безопасности

Вид объекта, наименование технологического процесса	Требования к пожарной безопасности	Наименование работ
Цех в судоремонтном заводе	Запрет на разведение костров, курение в неположенных местах, Требуется ознакомление сотрудников с инструктажем по пожарной безопасности; выполнение складирования строймусора вдали от временных линий передач электричества; запрещено наличие легковоспламеняющихся, взрывоопасных жидкостей, предметов на стройплощадке	Монтажные, бетонные, сварочные работы, использование электро-инструмента

## 6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

Факторы оказывающие негативное влияние на экологию перечислены в таблице 22. Методы минимизации отрицательного антропогенного влияния, оказываемого на окружающую среду перечислены в таблице 23.

Таблица 22 - Установление факторов негативного влияния на экологию

Технический объект, производственный технологический процесс	Структурные составляющие данного процесса	Отрицательные факторы на атмосферу	Отрицательные факторы на гидросферу	Отрицательное влияние на литосферу
Цех в судоремонтном заводе	Автотранспорт, землеройные, сварочные, работы, электроинструмент, газовая горелка	Загрязнение воздуха пылью, выхлопами в результате применения строительной тяжелой техники	Загрязнение моющими средствами, техническими жидкостями (топливо, масла) сточных вод	Выполнение срезки растительного слоя у грунта, загрязнение строительным мусором, ГСМ, пылью почвы

Таблица 23 - Минимизация отрицательного антропогенного влияния, оказываемого на окружающую среду

Наименование объекта	Цех
Минимизация отрицательного антропогенного влияния, оказываемого на атмосферу	<ul style="list-style-type: none"> <li>- регулировка выбросов в атмосферу вредных веществ при неблагоприятных условий;</li> <li>- применение современной спецтехники по нормам выброса в атмосферу вредных веществ;</li> <li>- выполнение заправки качественным топливом специальной техники</li> </ul>
Минимизация отрицательного антропогенного влияния, оказываемого на гидросферу	<ul style="list-style-type: none"> <li>- техническое обслуживание, заправки техники в специальных пунктах выполняемого обслуживания;</li> <li>- сокращение объема сточных вод;</li> <li>- организация для мойки оборудования, машин специального места с подключением к сети канализации</li> </ul>
Минимизация отрицательного антропогенного влияния, оказываемого на литосферу	<ul style="list-style-type: none"> <li>- техническое обслуживание, заправка техники в специальных пунктах обслуживания;</li> <li>- регулярные уборки территории стройплощадки;</li> <li>- движение автотранспорта по временным, действующим дорогам, имеющим твердое покрытие.</li> </ul>

## Выводы по разделу

В настоящем разделе содержится характеристика проводимого технологического процесса по монтажу каркаса здания из металла. Кроме того в нем содержится перечисление технологических операций, должностей сотрудников, оборудования и пр.

В данном разделе мы установили возможные риски, сопровождающие данный процесс, вредные, опасные производственные технологические факторы, среди которых: нахождение места работы у места изменения высоты, перемещаемых грузов, машин и пр.

Нами была выполнена разработка средств, методов для того, чтобы снизить риски по выбранной профессии, среди которых: ограниченное перемещение работников при использовании крана для перемещения грузов, выполнение контроля средств строповки.

Мы также выработали в настоящем разделе мероприятия, направленные на обеспечение требуемой пожарной безопасности возводимого объекта. Класс пожара, опасные факторы появления пожара устанавливались в настоящем разделе.

## Заключение

Работа состоит из шести разделов, где разрабатывался проект по возведению в городе Муром цеха для судоремонтного завода.

В 1-ом разделе выполнялась разработка решений по организации планировки участка земли, размерам здания, назначению помещений, основных конструкций.

Во 2-ом разделе выполнялся расчет стропильной фермы с последующим выполнением ее чертежа. Этапы выполненного расчета:

- Сбор нагрузок,
- Установление усилий,
- Выполнение подбора сечений.

В 3-ем разделе разрабатывались ключевые разделы, которые входят в состав технологической карты по выполнению монтажа металлического каркаса возводимого здания, состоящие из разработки, пояснительной записки, чертежа.

Выполнялся проект строительства по разработанному календарному плану по возведению объекта, СГП с использованием требуемых расчетов. 176 дней необходимо для выполнения строительства.

Стоимость строительства актуальна на 01.01.2023 г. с использованием укрупненных показателей в НЦС 81-02-02-2023. Ее размер с учетом 20% НДС - 312014,68 тыс. руб.

В разделе безопасности, экологичности возводимого объекта анализировались опасные производственные, пожароопасные факторы, которые отражаются на экологии. Данный анализ применялся в создании требуемых мероприятий, чтобы минимизировать вред, появление чрезвычайных, опасных ситуаций.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Санкт-Петербург : Лань, 2019. 88 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/112674> (дата обращения: 01.09.2023).

2. Волкова Е.М. Управление качеством архитектурно-строительной деятельности : учебное пособие / Волкова Е.М.. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2020. — 69 с. — ISBN 978-5-528-00378-8. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107397.html> (дата обращения: 09.09.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Воронцов В.М. Строительные материалы нового поколения : учебник / Воронцов В.М.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 128 с. — ISBN 978-5-9729-0994-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123865.html> (дата обращения: 06.09.2023)

4. ГОСТ 948-2016 Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Технические условия (с Поправкой). – Введ. 2017-03-01. – М.: Стандартинформ, 2016. – 26 с.

5. ГОСТ 12.0.004-2015 «Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения – Введ. 2017-03-01/ М.: Стандартинформ, 2016. – 9 с.

6. ГОСТ 12.1.046-2014. Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок. – Введ. 2015-07-01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 19 с.

7. ГОСТ 211661-2021. Конструкции оконные и балконные светоотражающие ограждающие. Общие технические условия. Принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и

сертификации 29 января 2021 г. . – Изд. офиц. ; введ. 01.09.2021. – Москва : Стандартиформ, 2021 – 69 с.

8. ГОСТ 475-2016 Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 475-78; введ. 01.07.2017. М. : Стандартиформ, 2017. 39 с.

9. ГОСТ Р 58967-2020. Национальный стандарт Российской Федерации. Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия. – Введ. 2021-01-01. – М.: Стандартиформ, 2020. – 15 с.

10. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы и специальные работы. ГЭСН-2020. Сборники 1; 6; 9; 11, 12; 15; 26. – Введ. 2019-26-12. – М.: Издательство Госстрой России, 2020.

11. Зиновьева О. М. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие . Москва : МИСиС, 2019. 176 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/116915/#1> (дата обращения: 25.08.2023).

12. Казаков Ю. Н., Морозов А. М., Захаров В. П. Технология возведения зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Изд. 3- е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. 256 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/104861/> (дата обращения: 15.09.2023).

13. Краснощеков Ю. В., Заполева М. Ю. Основы проектирования конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва : Инфра-Инженерия, 2018. 296 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=989284> (дата обращения: 05.09.2023).

14. Маслова Н.В. Организация строительного производства : электрон. учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова, Л. Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". – Тольятти : ТГУ, 2015. – 147 с. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/77> (дата обращения: 01.09.2023).

15. Олейник П.П. Организация строительного производства : подготовка и производство строительного-монтажных работ : учебное пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. – 2-е изд. – Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. – 96 с. : ил. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения: 04.09.2023).

16. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. –187 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 25.08.2023).

17. СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1 Общие требования". – Введ. 2001-09-01. – М: Госстрой России, 2001 г. 44 с.

18. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. – Введ. 2013-06-24. – М: МЧС России, 2013. 128 с.

19. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП П-26-76. – Введ. 2017-12-01. – М: Минстрой России, 2017. 44 с.

20. СП 18.13330.2019 Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (Генеральные планы промышленных предприятий). СНиП П-89-80\* (с Изменениями N 1, 2). – Введ. 2020-03-18. – М.: ФГБУ «РСТ», 2022. 39 с.

21. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 (с Изменением 1). – Введ. 2017-06-04. – М.: Стандартинформ, 2018. 73 с.

22. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. – Введ. 2011-05-20. М.: Минрегион России, 2016 – 64 с.

23. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\* (с Изменениями N 1, 2, 3, 4) . – Введ. 2017-07-01. – М.: Стандартинформ, 2017 г. 101 с.



24. СП 56.13330.2021 Производственные здания [Электронный ресурс]: Введ. 2022-01-28 – М.: Минстрой России, 2022. – 46 с. – Режим доступа: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=101&page=1&month=-1&year=-1&search=&RegNum=54&DocOnPageCount=100&id=232510&pageK=07EF6D2C-D7A2-44DC-A05B-12C94F0390AE> (дата обращения 20.07.2023).

25. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. – Введ. 2013-07-01. – М.: Госстрой, 2012. 196 с.

26. СП 71.13330.2017 Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87. – Введ. 2017-08-28. – М.: Минстрой России, 2017. 77 с.

27. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75. – Введ. 2017-06-17. М.: Стандартиформ, 2017. 23 с.

28. СП 112.13330.2011 Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Введ. 2011-07-19. – М: Минрегион России, 2012.

29. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. – введ. 25.06.2021. – Москва : Минрегион России, 2021. – 153 с.

30. СП 486.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности.– Введ. 2021-03-01. – М: Стандартиформ, 2020. 10 с.

31. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_78699/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/) (дата обращения: 25.08.2023).

32. Харисова Р.Р. Экономика отрасли (строительство) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.Р. Харисова, О. А. Клещева, Р. М. Иванова; Казанский государственный архитектурно-строительный университет. – Казань: КГАСУ, 2018. – 136 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/105759.html> (дата обращения: 02.09.2023).



Продолжение приложения А

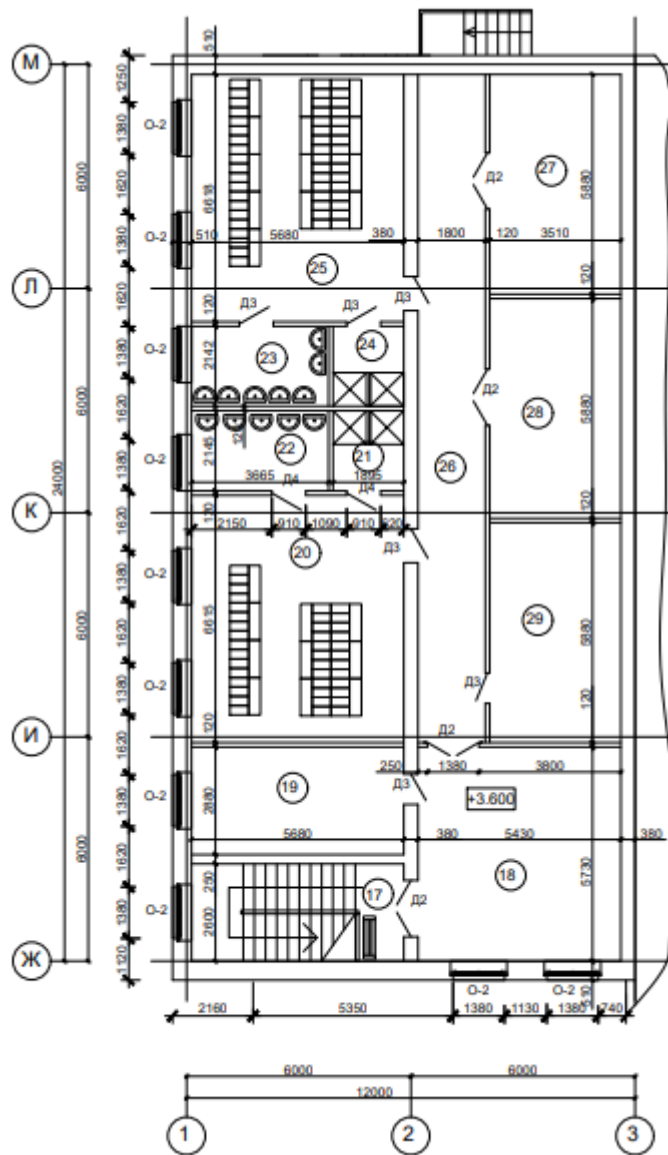


Рисунок А.2 – План АБК на отм. 3.600

Продолжение приложения А

Таблица А.1 – Экспликация помещений АБК

Наименование помещений	Площадь, м2
Тамбур	3,1
Лестница	14,8
Комната мастеров	15,9
Женский гардероб	37,6
МОП	2,8
Умывальная	4,8
Душевая	4,1
Душевая	4,1
Умывальная	4,8
МОП	2,8
Мужской гардероб	37,6
Коридор	32,2
Подсобное помещение	20,6
Электрощитовая	20,6
Санузел	10,1
Санузел	10,1
Лестница	14,8
Тамбур	3,1
Подсобное помещение	15,9
Женский гардероб	37,6
Душевая	4,1
Умывальная	7,9
Умывальная	7,9
Душевая	4,1
Мужской гардероб	37,6
Коридор	32,2
Кладовая	20,6
Кладовая	20,6
Начальник цеха	20,6

Продолжение приложения А

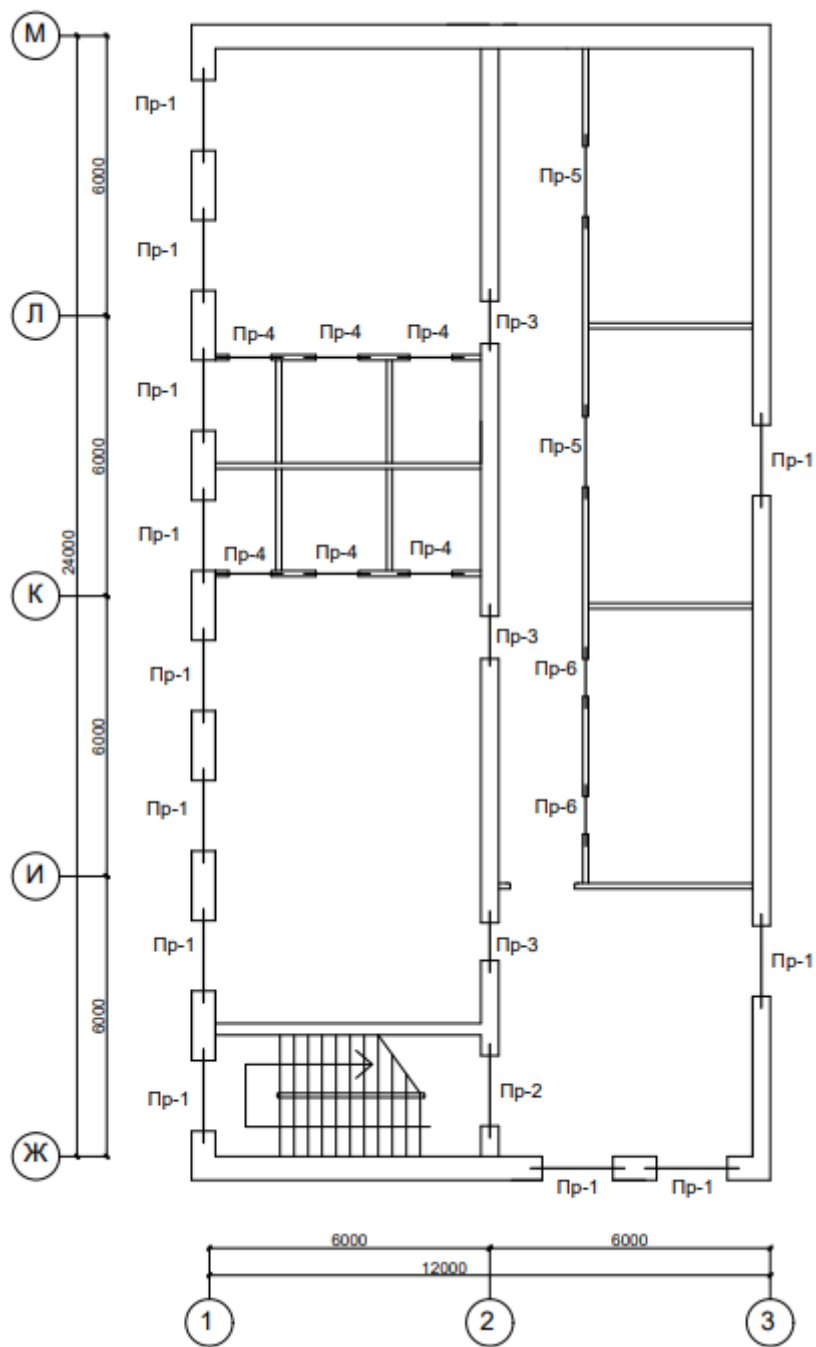


Рисунок А.3 – План перемычек на отм. 0.000

Продолжение приложения А

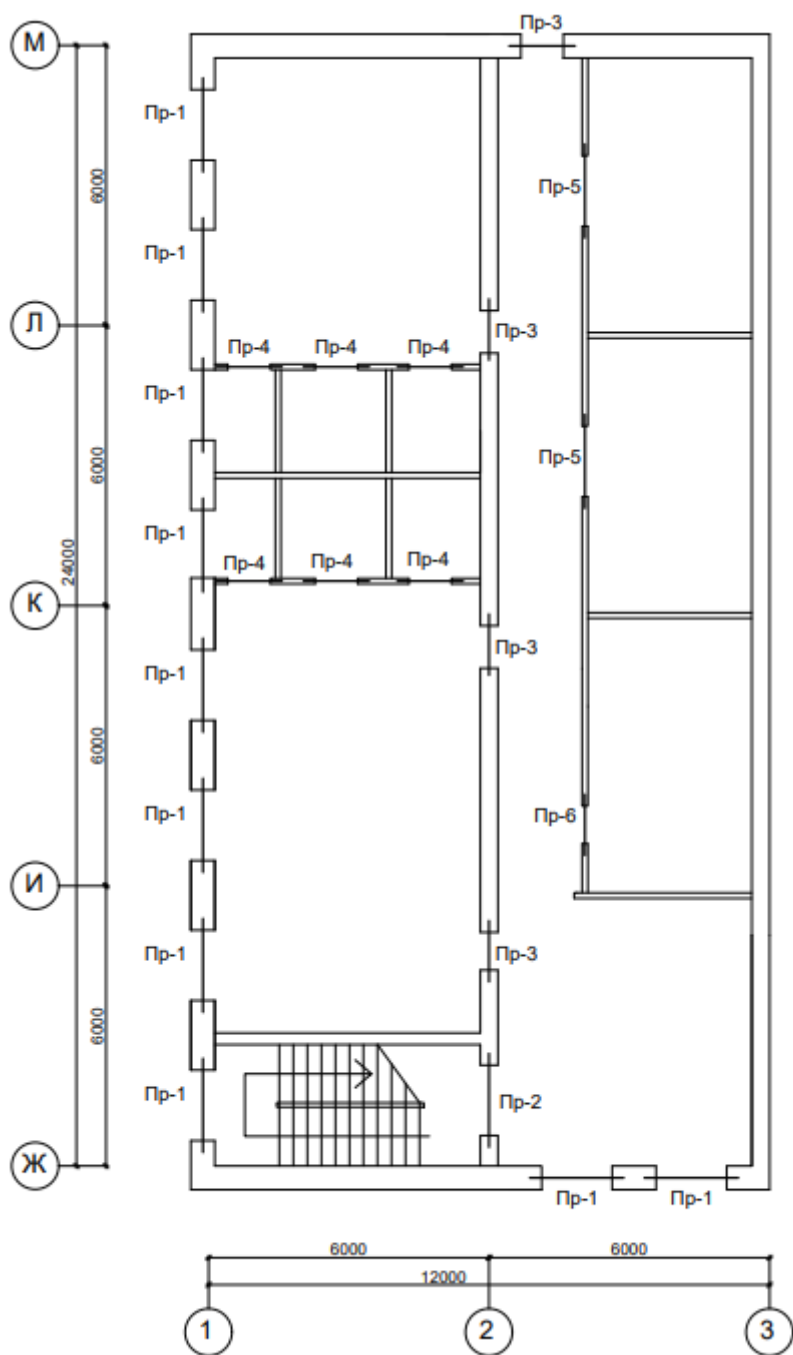


Рисунок А.4 – План перемычек на отм. 3.600

Продолжение приложения А

Тип	Схема сечения	Тип	Схема сечения
Пр-1		Пр-5	
Пр-2		Пр-6	
Пр-3			
Пр-4			

Рисунок А.5 – Ведомость перемычек

Таблица А.2 – Спецификация перемычек

Обозначение	Наименование	Кол. на этаж			Масса ед., кг	Примечание » [8]
		1	2	всего		
ГОСТ 948- 2016	«3PB-16-37	10	12	22	102	
	2PB-13-1	10	12	22	50	
	2PB-19-3	1	1	2	81	
	2PB-10-3	4	3	7	42	
	2PB-10-2	6	6	12	40	
	2PB-9-2	2	2	4	52	
	2PB-8-2» [8]	1	2	3	75	



Продолжение приложения А

Таблица А.3 – Ведомость отделки помещений

«Наименование помещения»	Вид отделки элементов интерьера				
	Стены и перегородки	Площадь, м2	Потолок	Площадь, м2	Стальной каркас
1	2	3	4	5	6
Помещения цеха	<p>-воднодисперсионная акриловая краска, сертифицированная для применения в процедурных и диализных залах. С высоким коэффициентом адгезии, выдерживающая ежедневное воздействие дезинфицирующего состава стойкая к воздействию щелочей, предотвращающая рост бактерий, грибков, плесени. (RAL 1013)</p> <p>- облицовка керамической плиткой в зоне установки сантехнического оборудования</p>	4732	<p>- подвесной потолок BIOGUARD ACOUSTIC «Армстронг»</p>	5814	<p>- обшивка тремя слоями ГВЛ - воднодисперсионная акриловая краска, сертифицированная для применения в процедурных и диализных залах. С высоким коэффициентом адгезии, выдерживающая ежедневное воздействие дезинфицирующего состава стойкая к воздействию щелочей, предотвращающая рост бактерий, грибков, плесени. (RAL 1013)» [22]</p>

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
«ПомещенияАБК	- латексная краскаматовая REESA Latexfarbe «Tuchmatt» (RAL1013) по подготовленнойповерхности - облицовка керамической плиткой в зоне установки сантехнического оборудования	810	- подвесной потолок «Армстронг» PLAIN BOARD	576	- обшивка тремяслоями ГВЛ - латексная краскаматовая REESA Latexfarbe «Tuchmatt» (RAL1013) по подготовленной поверхности» [22]
«Санузлы, душевые, кладовые уборочного инвентаря, подсобные помещениябуфетной	- облицовка керамической плиткой до подвесного потолка	140	- реечный подвеснойпотолок «Албес»	54	- обшивка тремяслоями ГВЛ - облицовка керамической плиткой до подвесного потолка» [22]
«Коридорызоны тамбуры, илестницы	- водоэмульсионнаякраска StoColor Basic (цвет RAL 1013) по подготовленной поверхности ГВЛ. Пожарный сертификат соответствия за номером № С- DE.ПБ37.В.00609	356	- подвесной потолок «Армстронг» PLAIN BOARD	122	- обшивка тремяслоями ГВЛ - водоэмульсионнаякраска StoColor Basic (цвет RAL 9010) по подготовленной поверхности ГВЛ.Пожарный сертификат соответствия за номером № С- DE.ПБ37.В.00609»[22]

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
«ПомещенияАБК	- латексная краскаматовая REESA Latexfarbe «Tuchmatt» (RAL1013) по подготовленнойповерхности  - облицовка керамической плиткой в зоне установки сантехническогооборудования	810	- подвеснойпотолок «Армстронг» PLAIN BOARD	576	- обшивка тремяслоями ГВЛ  - латексная краскаматовая REESA Latexfarbe «Tuchmatt» (RAL1013) по подготовленной поверхности» [22]
«Санузлы, душевые, кладовые уборочного инвентаря, подсобные помещениябуфетной	- облицовка керамической плиткой до подвесного потолка	140	- реечныйподвесной потолок «Албес»	54	- обшивка тремяслоями ГВЛ - облицовка керамической плиткой до подвесного потолка» [22]
«Коридорызоны тамбуры, илестницы	- водоземulsionнаякраска StoColor Basic (цвет RAL 1013) по подготовленной поверхности ГВЛ.Пожарный сертификат соответствия за номером № С-DE.ПБ37.В.00609	356	- подвеснойпотолок «Армстронг»PLAIN BOARD	122	- обшивка тремяслоями ГВЛ - - водоземulsionнаякраска StoColor Basic (цвет RAL 9010) по подготовленной поверхности ГВЛ.Пожарный сертификат соответствия за номером № С-DE.ПБ37.В.00609»[22]

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
«Вестибюль»	водоэмульсионная краска StoColor Basic (цвет RAL 9010) по подготовленной поверхности ГВЛ. Пожарный сертификат соответствия за номером № С-ДЕ.ПБ37.В.00609	1 4 0	- подвесной потолок «Армстронг» Ceramaguard Fine Fissured; - подвесной потолок из гипсокартона (в зоне регистратуры) спокраской латексная краска матовая REESA Latexfarbe «Tuchmatt»	56	- обшивка тремя слоями ГВЛ - водоэмульсионная краска StoColor Basic (цвет RAL 9010) по подготовленной поверхности ГВЛ. Пожарный сертификат соответствия за номером № С-ДЕ.ПБ37.В.00609» [22]
«Вестибюль»	- водоэмульсионная краска StoColor Basic (цвет RAL 9010) по подготовленной поверхности ГВЛ. Пожарный сертификат соответствия за номером № С-ДЕ.ПБ37.В.00609	1 4 0	- подвесной потолок «Армстронг» Ceramaguard Fine Fissured; - подвесной потолок из гипсокартона (в зоне регистратуры) спокраской латексная краска матовая REESA Latexfarbe «Tuchmatt»	56	- обшивка тремя слоями ГВЛ - водоэмульсионная краска StoColor Basic (цвет RAL 9010) по подготовленной поверхности ГВЛ. Пожарный сертификат соответствия за номером № С-ДЕ.ПБ37.В.00609» [22]
«Помещение технического назначения, склад»	- латексная краска матовая REESA Latexfarbe «Tuchmatt» (цвет белый) по подготовленной поверхности	5 4	- латексная краска матовая REESA Latexfarbe «Tuchmatt» (цвет белый) по подготовленной поверхности	28	- обшивка тремя слоями ГВЛ - латексная краска матовая REESA Latexfarbe «Tuchmatt» (цвет белый) по подготовленной поверхности» [5]

Продолжение приложения А

Таблица А.4 – Экспликация полов

Тип помещения	Покрытие пола	Площадь, м2
Помещения цехов	- «антистатический линолеум с высокой сопротивляемостью нагрузкам, антибактериальный, выдерживающий ежедневное воздействие дезинфицирующего состава, сертифицированный для применения в процедурных и диализных залах. Tarkett ACCZENT MINERAL BLUE201 - сварочный шнур, соответствующий цвету ПВХ покрытия» [2];	5814
Помещения АБК	- «ПВХ покрытие рулонное с высокой сопротивляемостью нагрузкам, лёгкий в уборке, сертифицированный для применения в медицинских учреждениях. Tarkett ACCZENT MINERAL BLUE201 - сварочный шнур, соответствующий цвету ПВХ покрытия» [2];	576
Санузлы, душевые, кладовые уборочного инвентаря	- «керамическая плитка напольная серо-голубого цвета; - клей для керамической плитки; - два слоя гидроизола на битумной мастике» [2];	54
Лестничные клетки	- «керамогранит ESTIMARAINBOW-09 - клей для керамогранита LITOFLEX K80 - 4 мм» [2]	122
Вестибюль	- «ПВХ покрытие рулонное NORAPLAN Sentica 6529 - ПВХ покрытие рулонное NORAPLAN Sentica 6513 - сварочный шнур, соответствующий цвету ПВХ покрытия» [2];	56
Помещения технического назначения, склад,	- «Эмаль «Элакор ПУ»; - Грунтовка лак «Элакор ПУ»; - пескобетон М300, армированный сеткой» [2]	28

Продолжение приложения А

Таблица А.5 – Спецификация сборных конструкций

«Маркировка позиции»	ГОСТ, серия	Наим.	Кол-во, шт.	Масса элемента, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
		Балки фундаментные			
ФБ-1	с.1.415-1 в.1Л.25	ФБ 6-20	54	1400	
ФБ-2	с.1.415-1 в.1Л.25	ФБ 6-20*	12	1370	L = 4650
		Колонны			
К-1	с.420.1-19.1-5	К55	22	9100	
		Ригели			
Р-1	с.1.420.1-19.2-1	Р1-15АIV-2	86	8550	
Р-2	с.1.420.1-19.2-1	Р1-18АIV-2	36	8550	
		Плиты перекрытия			
П-1	с.1.041.1-5.12-3	ПК56.15-18AmV	281	2600	
П-2	"	ПК51.15-18AmV	94	2400	
П-3	"	ПК56.15-18AmV-2	32	2600	
П-4	"	ПК51.15-18AmV-2	12	2400	
П-5	"	ПК56.15-18AmV-1	24	2600	
П-6	"	ПК51.15-18AmV-1	6	2400	
П-7	"	ПК56.12-18AmV	49	2000	
П-8	"	ПК51.12-18AmV	12	1850	
П-9	с.3.006.1-2/87 в.1	П9 (по типу П8-11)	16	432	
П-10	"	П10 (по типу П8-11)	16	370	
П-11	"	П5-8	6	410	
П-12	"	П8-11	8	870	
П-3А» [2]	с.1.041.1-2 в.6	ПРС 56.15-16АIV Т	4	2890	

## Приложение Б

### Дополнительные сведения к расчетно-конструктивному разделу

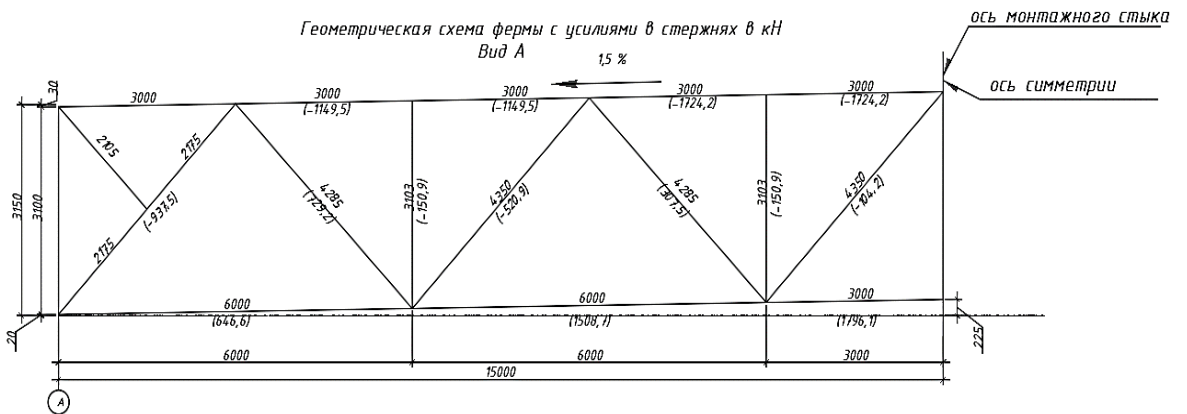


Рисунок Б.1 – Геометрическая схема фермы

## Приложение В

### Дополнительные сведения к разделу технология строительства

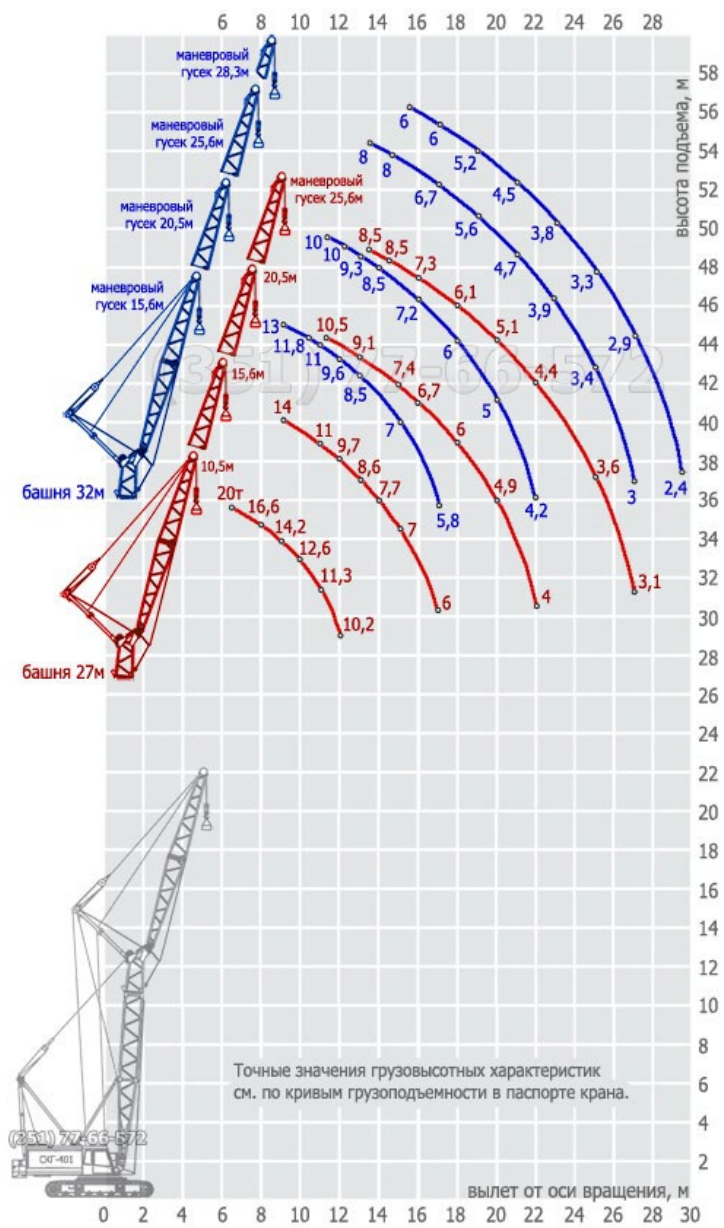


Рисунок В.1– «Схема грузотехнических характеристик крана СКГ-401»

[11]



## Продолжение Приложения В

Таблица В.1 – Операционный контроль качества

«Наименование операций, подлежащих контролю»	Контроль качества выполняемых операций			
	Состав	Способ	Время	Привлекаемые службы» [7]
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	-
Подготовка мест установки	Отметка опорных площадок монтируемых конструкций. Нанесение разбивочных осей и рисков на опорные площадки.	Теодолитом, стальным метром и рулеткой	До начала монтажных работ	Геодезическая
Установка конструкций	Правильность и надежность строповки и временного крепления. Соответствие технологии монтажа проекту производства работ. Отклонения от центров опорных площадок вышки. Вертикальность установки ферм Расстояние между осями ферм» [11].	Визуально теодолитом, стальной рулеткой и метром	В процессе монтажных работ	

## Приложение Г

### Дополнительные сведения к разделу организация строительства

Таблица Г.1 - Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем» [7]
		(объем)				
Устройство бетонной подготовки	100 м <sup>3</sup>	0,35	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,4	35/84
Бетонирование фундаментов	100 м <sup>3</sup>	2,65	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,4	265/636
Монтаж фундаментных балок	100 шт.	0,62	Фундаментные балки	шт/т	1/2,88	62/178,56
Устройство вертикальной гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	3,2	Битум	м <sup>2</sup> /т	1/0,005	320/1,6
«Монтаж железобетонных ферм	100 шт	0,3	Фермы железобетонные	шт/т	1/4,1	30/123
Монтаж сборных плит покрытия цеха	100 шт	2,4	ПК 63.15-6 АтVт-а – 6280x1490x220	шт/т	1/2,975	240/714
Монтаж сборных плит покрытия АБК	100 шт	0,56	ПК 63.15-6 АтVт-а – 6280x1490x220	шт/т	1/2,975	56/166,6
Монтаж колонн	т	107,4	I 35K2	шт/т	1/1,3	83/107,4
Монтаж связей	т	5	Сг-1, уголок 63x63x5	шт/т	1/0,8	6/5
Монтаж стальных ферм	т	20	Ф-1 L=30 м	шт/т	½,5	8/20
Монтаж прогонов	т	5,3	Пг-1, швеллер 16П	шт/т	1/0,076	312/5,3
Монтаж стеновых панелей сэндвич» [7]	100м2	42,21	Сэндвич-панели	м <sup>2</sup> /т	1/0,0205	4221/86,53

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

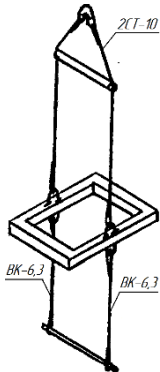
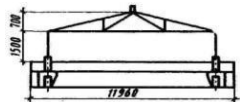

1	2	3	4	5	6	7
Устройство стениз кирпича	м <sup>3</sup>	216	Кирпич керамический М100	шт/т	1/0,0025	131666/329,17
			Цементно-известковый раствор	м <sup>3</sup> /т	1/1,7	64,165/109,08
Устройство теплоизоляции наружных стен	100 м <sup>2</sup>	0,72	Плиты мин. полужесткие ПП-70 по ГОСТ 9573-2012	м <sup>3</sup> /т	1/0,075	7,2/0,54
Кладка перегородок из кирпича АБК	100 м <sup>2</sup>	6,3	Кирпич керамический М100	шт/т	1/0,0025	137690/344,22
			Цементно-известковый раствор	м <sup>3</sup> /т	1/1,7	67,1/114,07
«Устройство кровли из сэндвич-панелей»	100 м <sup>2</sup>	18	Сэндвич-панель	м <sup>2</sup> /т	1/0,0112	1800/20,16
Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	37,44	Пленка пароизоляционная ТехноНиколь	м <sup>2</sup> /т	1/0,0008	4305,6/3,44
Устройство теплоизоляции кровли	100 м <sup>2</sup>	37,44	Минераловатные плиты марки Технориф В50 по ТУ 5762-043-17925162-2006 толщиной 150 мм	м <sup>3</sup> /т	1/0,18	561,6/101,09
Устройство стяжек легкогобетонных	100 м <sup>2</sup>	37,44	Бетон	м <sup>3</sup> /т	1/2,4	187,2/449,28
Устройство кровельного гидроизоляционного ковра кровли	100 м <sup>2</sup>	74,9	Кровельный ковер Техноэласт	м <sup>2</sup> /т	1/0,005	8613,5/43,07
Устройство стяжки пола	100 м <sup>2</sup>	55,5	Бетон	м <sup>3</sup> /т	1/2,4	222/532,8
Устройство бетонных полов	100 м <sup>2</sup>	52,6	Бетоннопокрытие	м <sup>2</sup> /т	1/0,01	5260/52,6
Устройство полов из керамогранитной плитки	100 м <sup>2</sup>	2,9	Плитка на цементном растворе	м <sup>2</sup> /т	1/0,01	290/2,9

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж окон	100 м <sup>2</sup>	1,88	Оконные блоки	м <sup>2</sup> /т	1/0,045	188/8,64
Установка дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	0,78	Дверные блоки	м <sup>2</sup> /т	1/0,055	78/4,29
Штукатурка стен и перегородок	100 м <sup>2</sup>	10,1	Раствор штукатурный	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	1010/9,09
Отделка плиткой стен	100 м <sup>2</sup>	0,67	Плитка на цементном растворе	м <sup>2</sup> /т	1/0,01	67/0,67
Окраска вододисперсионной краской стен» [8]	100 м <sup>2</sup>	9,43	Краска вододисперсионная	м <sup>2</sup> /т	1/0,00025	943/0,23

Таблица Г.2 - Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование элемента	Масса элемента, т	Грузозахватное устройство, марка	Эскиз	Характеристики		Высота строповки, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
«Самый удаленный элемент по горизонтали – колонна	1,4	Траверса ТР-12,5		12,5	0,182	6
		Строп 2СТ-10		10		
		Строп ВК-6,3		6,3		
Самый тяжелый элемент – подстропильная ферма	2,5	Универсальная траверса ТР 20-5		20	0,512	3
Самый удаленный элемент по высоте – металлический прогон» [8]	0,19	Клещевой захват		1,35	0,02	3

Продолжение приложения Г

Таблица Г.3 - Калькуляция затрат труда рабочих и машинистов

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Рекомендуемы состав звена»[2]
			чел-час	маш-час	Объем работ	чел-см	маш-см	
<b>I. Земляные работы</b>								
«Разработка котлована экскаватором	1000 м3	01-01-002-02	6,1	16,9	20,35	15,52	42,99	Машинист 6 раз.-1
Ручная зачистка дна котлована	100 м3	01-02-056-10	581		1,035	75,17	0,00	Землекоп 3 р.-2
Обратная засыпка бульдозером	1000 м3	01-01-033-01	7,6	7,6	11,56	10,98	10,98	Машинист 6 раз.-1» [2]
<b>II. Основания и фундаменты</b>								
«Устройств обетонной подготовки	100 м3	06-01-001-01	180	18	0,35	7,88	0,79	бетонщик 4 р-1, 2р.-1
Бетонирование фундаментов	100 м3	06-01-001-04	328,44	23,16	2,65	108,80	7,67	бетонщик 4 р-1, 2р.-1
Монтаж фундаментных балок	100шт	07-01-001-15	416,25	32,94	0,62	32,26	2,55	Монтажники: 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1
Устройство вертикальной гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	08-01-003-02	14,3	0	3,2	5,72	0,00	гидроизолировщик 3р.-1, 2р.-1»[2]
<b>III. Возведение конструкций надземной части здания</b>								

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Монтаж железобетонных ферм	100 шт	07-01-022-11	1332,8	425,16	0,3	49,98	15,94	Монтажники: 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1
Монтаж сборных плит покрытия цеха	100 шт	07-01-029-18	459,34	37,74	2,4	137,80	11,32	Монтажники: 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1
Монтаж сборных плит покрытия АБК	100 шт	07-01-029-18	459,34	37,74	0,56	32,15	2,64	Монтажники: 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1
Монтаж колонн	т	09-03-002-03	5,24	0,92	107,4	70,35	12,35	Монтажники: 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1
Монтаж связей	т	09-03-014-01	63,28	3,82	5	39,55	2,39	Монтажники: 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1
Монтаж стальных ферм	т	09-03-012-05	14,21	2,47	20	35,53	6,18	Монтажники: 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1
Монтаж прогонов	т	09-03-015-01	15,79	1,56	5,3	10,46	1,03	Монтажники: 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1
Монтаж стеновых панелей сэндвич	100м2	09-04-006-04	170,24	34,58	42,21	898,23	182,45	Монтажники: 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1» [2]
Уст стен изкирп	1 м3	08-03-002-01	4,43	0,44	216	119,61	11,88	Каменщик 4р-1, 3р-1
Устр. перек. из кирпича	100м2	08-02-002-03	170,17	4,11	6,3	134,01	3,24	Каменщик 4р-1, 3р-1
Устройство теплоизоляции наружных стен	100м2	26-01-036-01	16,06	0,03	0,72	1,45	0,00	Термозол. 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
Устройство кровли из сэндвич-панелей	100 м <sup>2</sup>	09-04-002-03	45,2	9,74	18	101,70	21,92	Кровельщик 5 разр-1 3 разр -2

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	12-01-003-01	32,26	0,49	37,44	150,98	2,29	Изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
Устройство утеплителя из мин. Ваты	100 м <sup>2</sup>	12-01-013-03	45,54	0,55	37,44	213,13	2,57	Изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
Устройство стяжек легкогобетонных	100 м <sup>2</sup>	12-01-015-01	17,51	0,18	37,44	81,95	0,84	Бетонщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
Устройство гидроизоляционного ковра	100 м <sup>2</sup>	12-01-001-01	16,64	0,33	74,9	155,79	3,09	Изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
<b>V. Окна и двери</b>								
Установка оконных блоков	100 м <sup>2</sup>	10-01-027-03	270,25	7,9	1,88	63,51	1,86	Монтажник 3р-1, 4р-1
Установка дверей	100 м <sup>2</sup>	10-01-039-03	115	0	0,78	11,21	0,00	Столяр 3р-1, 4р-1
<b>VI. Полы</b>								
«Устройство выравнивающей стяжки	100 м <sup>2</sup>	11-01-014-04	39,1	13,92	55,5	271,26	96,57	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
Устройство бетонных полов	100 м <sup>2</sup>	11-01-017-01	144,3	5,11	52,6	948,77	33,60	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
Устройство полов из керамогранитной плитки» [7]	100 м <sup>2</sup>	11-01-027-03	119,78	2,66	2,9	43,42	0,96	облицовщики 4разр. 3разр.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>VII. Отделочные наружные и внутренние работы</b>								
«Штукатурка стен	100 м2	15-02-015-05	74,24	5,02	10,1	93,73	6,34	Штукатуры бразр; 5разр;4разр;3разр;2разр
Окраска стен по штукатурке	100 м <sup>2</sup>	15-04-007-01	43,56	0,02	9,43	51,35	0,02	Маляр 4р., 3 р» [7]
Облицовка стен керамической плиткой	100 м <sup>2</sup>	15-01-020-01	213,18	0,86	0,67	17,85	0,07	Маляр 4р., 3 р
Итого						<b>3990,07</b>	<b>484,55</b>	
<b>VIII. Специальные работы</b>								
«Сантехнические работы	%				7	279,30		
Электромонтажные работы	%				5	199,50		
Неучтенные работы	%				16	638,41		
Подготовительные работы» [2]	%				10	399,01		
Итого						<b>5506,30</b>		



Продолжение приложения Г

Таблица Г.4 - Ведомость потребности в складах

№ п/п	«Наименование материалов»	Ед-ца измерения	Потребн в мат		Коэф-т неравн	Коэфф неравн потр мат	Запас мат		Площадь		Коэфф исп площади	Полная площадь » [2]
			общая	суточная			норма, дн	расчетный	Норма скл на 1 м2	Склада		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	«Сборные ж/б конструкции (плиты покрытия)	м3	750	34.09	1.1	1.3	3	146.25	1	146.25	0.6	243.75
2	Арматура	т	26.4	0.66	1.1	1.3	12	11.33	1.2	9.44	0.8	11.80
3	Оконные и дверные блоки» [7]	м2	266	8.87	1.1	1.3	3	38.04	12	3.17	0.5	6.34
4	Мелкоштучные эл-ты	тыс. шт	115.18	5.24	1.1	1.3	10	74.87	2	37.43	0.6	62.39
5	«Опалубка	м2	450	9.00	1.1	1.3	2	25.74	0.1	257.40	0.8	321.75
6	Цемент	т	2.5	0.25	1.1	1.3	12	4.29	1	4.29	0.7	6.13
7	Металлоконструкции (в т.ч. колонны и фермы)» [7]	т	137.7	13.77	1.1	1.3	12	236.29	3.3	71.60	0.6	119.34
8	Плитки керамические	м2	290	13.18	1.1	1.3	3	56.55	80	0.71	0.7	1.01

Продолжение приложения Г

Таблица Г.5- Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Кол-во раб. в смену	Норма площ. на 1 работ.	Треб. площадь, м <sup>2</sup>	Площ. типового здания/габариты	Марка, тип здания	Принятое кол-во зданий
«Гардеробные	41	0.5	20.5	27/3x9	контейнер	1
Душевые	41	0.82	33.62	36.0/ 12x3	контейнер	1
Умывальные	41	0.067	2.747			
Помещения для сушки и обогрева	41	0.3	12.3	18/ 3x6	контейнер	1
Помещения для отдыха и приема пищи	41	0.75	30.75	36/ 12x3	контейнер	1
Прорабская	8	4	32	36/ 12x3	контейнер	1
Туалет	41	0.07	2.87	2/ 1x1	биотуалет	2
Медпункт»[11]	41	0.5	20.5	27/ 3x9	контейнер	1

Таблица Г.6 - Ведомость потребной мощности освещения

Потребители	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, люкс	Площадь (протяженность)	Потребляемая мощность, кВт
Наружное освещение Р <sub>он</sub>					
«Территория строительства	1000 м <sup>2</sup>	0,4	2	37,5	15
Открытые склады	1000 м <sup>2</sup>	1,2	10	1	1,2
Временные дороги» [2]	км	2,5	75	0,435	1,09
ИТОГО:					17,29
Внутреннее освещение Р <sub>ов</sub>					
«Прорабская	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,18	0,27
Диспетчерская	100 м <sup>2</sup>	1	75	0,21	0,21
Гардероб	100 м <sup>2</sup>	1	50	0,36	0,36
Душевая	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,24	0,19
Медпункт	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,24	0,36

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6
Столовая	100 м <sup>2</sup>	1	75	0,24	0,24
Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,24	0,19
Проходная	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,12	0,10
Кладовая	100 м <sup>2</sup>	0,5	50	0,28	0,14
Мастерская» [2]	100 м <sup>2</sup>	0,5	50	0,20	0,10
ИТОГО:					2,16