

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Кафедра «Промышленное, гражданское строительство и городское хозяйство»

(наименование кафедры)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

«Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/специализация)

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Промышленный цех пиломатериалов с административным зданием

Студент

Ш.Т. Аминов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

А.М. Чупайда

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

Е.М. Третьякова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

И.К. Родионов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

В.Д. Жданкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.В. Крамаренко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

В.Н. Шишканова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

П.А. Корчагин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Нормоконтроль

И.Ю. Амирджанова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент Д.С. Тошин

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

(личная подпись)

«    » 20 г.

Тольятти 2019

## АННОТАЦИЯ

В данной выпускной квалификационной работе разработан проект возведения Промышленного цеха пиломатериалов с административным зданием в г. Тольятти.

В архитектурно-планировочном разделе разработаны: схема планировочной организации земельного участка, план типовых этажей, разрезы, фасады.

В расчетно-конструктивном разделе произведен расчет металлической колонны и фермы.

В разделе «Технология строительства» разработаны технологические карты на возведение металлического каркаса.

В разделе «Организация строительства» разработан календарный план на строительно-монтажные работы, выполнены расчеты для проектирования строительного генерального плана.

В разделе «Экономика строительства» составлены: локальная смета на общестроительные работы, сметы на сравнение вариантов, сводный сметный расчет и пояснительная записка.

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» рассмотрены вредные и опасные производственные факторы, проработаны организационные и технические мероприятия по созданию безопасных условий труда.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ.....	7
1.1 Схема планировочной организации земельного участка.....	7
1.2 Объемно-планировочное решение.....	8
1.3. Конструктивные решения .....	10
1.4 Теплотехнический расчет .....	11
1.5 Инженерное оборудование .....	15
1.5.1 Отопление .....	15
1.5.2 Вентиляция .....	15
1.5.3 Водоснабжение.....	17
1.5.4 Водоотведение.....	17
1.5.5 Электроосвещение .....	18
2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ .....	20
2.1 Расчет балки настила.....	20
2.1.1 Сбор нагрузок.....	20
2.1.2 Расчет .....	20
2.2 Расчет поперечной рамы .....	21
2.2.1 Сбор нагрузок.....	21
2.2.2 Расчет и конструирование колонны.....	24
2.2.3 Проверка сечения колонны.....	25
2.2.8 Расчет и конструирование узлов фермы .....	35
3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	39
3.1 Область применения.....	39

3.1.1 Состав работ, охватываемых технологической картой .....	39
3.2 Организация и технология выполнения работ .....	39
3.3 Требования к качеству и приемке работ .....	44
3.3.1 Выбор основных монтажных приспособлений и грузозахватных устройств .....	44
3.3.3 Технология последовательности кладки .....	45
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	47
3.5 Техничко – экономические показатели .....	49
4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА .....	51
4.1. Определение объемов земляных и строительно-монтажных работ .....	51
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах. ....	51
4.3 Машины, механизмы и оборудования для производства работ	51
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	51
4.6 Разработка календарного плана производства работ. ....	52
4.7 Расчет временных зданий и сооружений. ....	53
4.8 Расчёт площадей складов .....	55
4.9 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения .....	55
4.10 Расчет и проектирование сетей электроснабжения .....	57
4.11 Проектирование строительного генерального плана.....	58
5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА .....	61
5.1. Определение сметной стоимости строительства объекта.....	61
6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА.....	64
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта .....	64

6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	65
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	65
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	65
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара .....	66
6.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта	67
6.4.3 Организационные мероприятия по предотвращению пожара	68
Заключение по разделу .....	71
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	72
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	73
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	77
ПРИЛОЖЕНИЕ Б .....	82
ПРИЛОЖЕНИЕ В .....	84
ПРИЛОЖЕНИЕ Г .....	89
ПРИЛОЖЕНИЕ Д .....	103

## **ВВЕДЕНИЕ**

Строительство промышленного цеха пиломатериалов настоящий момент актуально в связи с нехваткой мощностей существующих пилорам для переработки сгоревшего пиловочника в г. Тольятти.

Промышленный цех оборудован новыми пилорамами Мастер2000-05. А также последними разработками фирмы «Астрон». Продукция, выпускаемая на данном производстве полностью соответствует евро стандартам по качеству.

На данном производстве установлена мощная линия по переработке древесных отходов в экологически чистое, дешёвое био-топливо - брикеты.

Также актуальность данной темы подтверждается динамичным развитием малоэтажного деревянного строительства, а также переходом к использованию экологически чистых строительных материалов.

# АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

## 1.1 Схема планировочной организации земельного участка

Производство пиломатериалов предусмотрено на арендованной территории ООО «БРЗ» в г. Тольятти. Размещение предприятия представлено на схеме ситуационного плана района.

Рельеф площадки сравнительно спокойный с уклоном с юга-запада на северо-восток. Существующие высотные отметки колеблются от 87,26 до 85,95 м. в Балтийской системе высот.

Климат умеренно-континентальный. Преобладающее направление ветра – южное. Район размещения производства пиломатериалов относится к П В климатическому району [1] с расчетными температурами наружного воздуха:

- средняя наиболее холодной пятидневки -30 С;
- средняя наиболее холодных суток. -36°С;
- средняя наиболее жаркого месяца +25,9°С

Вертикальная планировка на данной территории решена с учетом отметок существующего рельефа. За условную нулевую отметку принята абсолютная отметка чистого пола цеха производства пиломатериалов, равная 87,20 м.

Объем земляных работ - определен по картограмме земляных масс. Проектный рельеф обеспечивает допустимые уклоны, безопасные для движения транспорта и пешеходов, и отвод стока поверхностно-ливневых вод.

В комплекс производства входят:

- цех производства пиломатериалов с административно-бытовым корпусом;
- технологическая площадка;
- открытый склад пиломатериалов

- объекты генерального плана и транспорта

Генеральный план решен в соответствии с технологической схемой производства пиломатериалов с учетом санитарных и противопожарных требований.

Технико-экономические показатели по генеральному плану приведены в прил. А, табл.1.1.

## **1.2 Объемно-планировочное решение**

В состав проектируемого комплекса входят следующие основные здания и сооружения:

- промышленный цех пиломатериалов с административным зданием ;
- наружная технологическая площадка (в двух уровнях на отм. 0.000 и на отм.+12.000м);
- открытый склад пиломатериалов;
- железнодорожные весы.

Проектируемый промышленный цех пиломатериалов с административным зданием представляет собой разноэтажный единый блок Т-образной формы в плане с основными размерами сторон 49,850 х 24,000 м (в осях). Указанный блок формируется из трех основных объемов:

- разноэтажный объем бескаркасного типа с размерами сторон в плане 12,000 х 20,000 м, в котором размещаются одноэтажная трансформаторная подстанция (размерами сторон 12,000 х 9,000 м) и двухэтажная часть с подсобными помещениями (размерами сторон 12,000 х 11,000 м). Высота объема до низа балок покрытия +6,600 м;
- одноэтажный объем каркасного типа с размерами сторон в плане 25,000 х 20,000 м, в котором размещается основное производство. Высота объема до низа ферм покрытия +9,000 м;
- двухэтажный объем административного здания бескаркасного типа с размерами сторон в плане 12,000 х 24,000 м, в котором размещаются:



-на первом этаже помещения бытового обслуживания для работающих, операторская, лаборатория, отдел сбыта с диспетчерской, и комната приема пищи на втором этаже размещаются административные помещения и вент камеры.

Экспликация помещений представлена в табл. № 2.2. За условную отметку 0,000 принята отметка уровня чистого пола первого этажа, соответствующая абсолютной отметке 87.200 по генплану. Степень огнестойкости двух крайних объемов - II. Степень огнестойкости среднего объема - III. Класс функциональной пожарной опасности Ф-5.1. Класс конструктивной пожарной опасности С1.

Для двух крайних объемов единого блока в качестве несущих и ограждающих конструкций принимаются стены из красного полнотелого кирпича пластического прессования с наружной дополнительной теплоизоляцией из плит «Rockwool ФАСАД БАТТО, для обеспечения условий энергосбережения.

Покрытия и перекрытия железобетонные сборные плиты (частично монолит). Кровля рулонная из техно ластва с внутренним водостоком.

Для среднего одноэтажного объема каркасного типа (основное производство) в качестве несущих конструкций используется металл с противопожарным огнестойким покрытием. В качестве стенового ограждения используются стеновые панели типа «Сэндвич» с несгораемым утеплителем. Конструкция покрытия – про настил с теплоизоляцией из жестких несгораемых плит «Rockwool РУФ БАТТС».

Кровля рулонная из техно ластва с внутренним водостоком.

Оконное заполнение соответствует функциональному и нормативному назначению с использованием современных материалов.

Наружная отделка для наружных стен из кирпича предусматривается по системе «вентилируемых фасадов» с применением для облицовки алюминиевых композитных материалов. Цокольная часть всего здания облицовывается гранитными плитами. (Прил.А, табл. 1.2)

### **1.3. Конструктивные решения**

Настоящим проектом предусматривается строительство нового отдельно стоящего здания для размещения в нем цеха производства жидкой углекислоты, блока подсобных помещений и административно-бытовой части. Конструктивно здание состоит из трех частей.

Центральная часть - каркасное здание с шагом рам 6,0 и 6,5 м. Каркас представляет собой несущие рамы, образованные колоннами и фермами на уровне покрытия. Колонны имеют жесткое защемление в фундаменте. Узлы крепления ферм к колоннам - шарнирные. Общая устойчивость здания в плоскости рам обеспечена жестким защемлением колонн в фундаменте. В продольном направлении общая устойчивость обеспечена системой вертикальных и горизонтальных связей.

Двухэтажная часть здания в осях 1-3 выполнена с неполным металлическим каркасом, в виде колонн и балок перекрытия и покрытия, и несущими кирпичными стенами. Устойчивость в этой части здания обеспечивается за счет совместной работы металлического каркаса, несущих кирпичных стен и устройства жесткого диска перекрытия и покрытия из сборных железобетонных плит.

Двухэтажная часть в осях 9-11 выполнена с продольными и поперечными несущими кирпичными стенами и сборными железобетонными дисками перекрытия и покрытия, которые обеспечивают общую устойчивость здания.

Между собой все части здания разделены деформационными швами.

Фундаменты здания монолитные железобетонные отдельно стоящие под каркас в центральной части здания и ленточные из сборных бетонных блоков в осях 1-3,9-11. (Прил.А, табл.1.3-5)

Для размещения технологического оборудования выполнена отдельно стоящая двухуровневая площадка: железобетонная на отм. -0,100 и металлическая на отм. 12,000.

Устойчивость металлической конструкции площадки обеспечивается системой вертикальных связей и горизонтальных балок. Фундаменты под стальные стойки и площадка на отм. -0,100 выполнены монолитными железобетонными.

Проектом предусматривается ограждение площадки высотой 1,6 м. Конструкция открытого склада для хранения жидкой углекислоты представляет собой монолитный железобетонный фундамент (ростверк), опирающийся на буронабивные сваи диаметром 800 мм и длиной 10,0 м.

Эстакада трубопроводов выполнена надземной. Основные несущие конструкции эстакады - металлические балки и стойки. В качестве фундаментов под стойки предусмотрены буронабивные сваи диаметром 800 мм.

#### **1.4 Теплотехнический расчет**

Исходные данные:

1. Зона влажности района строительства: сухая;
2. Расчетная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92:  $t_{ext} = -30^{\circ} \text{C}$
3. Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной  $8^{\circ} \text{C}$ :  $z_{ht} = 203$  сут.
4. Средняя температура периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной  $8^{\circ} \text{C}$ :  $t_{ht} = -5,2^{\circ} \text{C}$
5. Расчетная температура внутреннего воздуха:  $t_{int} = 21^{\circ} \text{C}$
6. Относительная влажность внутреннего воздуха  $\varphi = 55\%$
7. Влажностный режим помещения: нормальный
8. Условия эксплуатации: А
9. Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции:  $\alpha_{\beta} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ} \text{C})$
10. Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции:  $\alpha_{\beta} = 12 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ} \text{C})$  (Прил.А, табл.1.6)

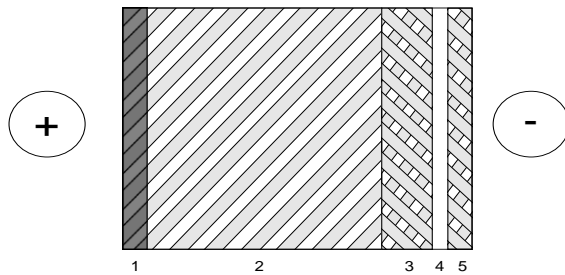


Рис. 1.1 - Эскиз стены

Расчет производим по первым трем слоям стены. Определяем градусо-сутки отопительного периода:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot Z_{ht}, \quad (2.1)$$

$$D_d = (21 - (-5,2)) \cdot 203 = 5318,60^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

Определяем требуемое сопротивление теплопередачи  $R_{reg}$ ,  $\text{M}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ , ограждающей конструкции из условия энергосбережения:

$$R_{reg} = a \cdot D_d + b \quad (2.1)$$

где  $a = 0,0003$

$b = 1.2$

$$R_{reg} = 0,0003 \cdot 5318,6 + 1,2 = 2,8 \text{ M}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Определяем толщину утеплителя  $\delta_3$ , м:

$$R_{reg} = \frac{1}{a_n} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{a_n}, \quad (2.3)$$

$$\delta_3 = \lambda_3 \cdot \left( R_{reg} - \frac{1}{a_n} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{a_n} \right), \quad (2.4)$$

$$\delta_3 = 0,041 \cdot \left( 2,8 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,01}{0,76} + \frac{0,38}{0,52} + \frac{1}{12} \right) = 0,076 \text{ м},$$

Принимаем толщину утеплителя  $\delta_2^\varphi = 0,08 \text{ м}$ .

Определение фактического термического сопротивления ограждающей конструкции  $R_{reg}^\varphi$ ,  $\text{M}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ :

$$R_{reg}^\varphi = \frac{1}{a_n} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3^\varphi}{\lambda_2} + \frac{1}{a_n}, \quad (2.5)$$

$$R_{reg}^\varphi = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,76} + \frac{0,38}{0,52} + \frac{0,08}{0,41} + \frac{1}{12} = 2,896 \text{ M}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт},$$

$$R_{reg}^\varphi \geq R_{reg} \quad (2.6)$$

Определение коэффициента теплопередачи  $K$ ,  $\text{Вт}/(\text{M}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт})$ :

$$K = \frac{1}{R_{reg}^{\varphi}} \quad (2.7)$$

$$K = \frac{1}{2,896} = 0,346 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ °С}/\text{Вт})$$

#### 1.4.1 Теплотехнический расчет покрытия

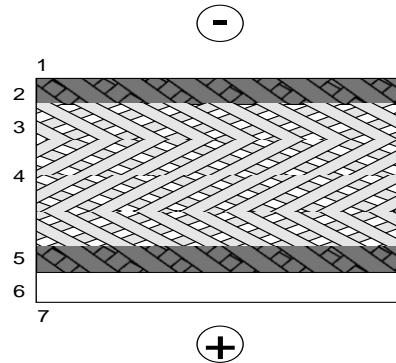


Рис 1.2 - Конструкция покрытия

(Прил.А, табл.1.7)

Определяем градусо-сутки отопительного периода:

$$D_d = (21 - (-5,2)) \cdot 203 = 5318,6 \text{ °С-сут.}$$

Определяем требуемое сопротивление теплопередачи  $R_{reg}$ ,  $\text{м}^2 \text{ °С}/\text{Вт}$ , ограждающей конструкции из условия энергосбережения:

$$R_{reg} = a \cdot D_d + b,$$

где  $a = 0,0004$

$$b = 1.6$$

$$R_{reg} = 0,0004 \cdot 5318,6 + 1,6 = 3,73 \text{ м}^2 \text{ °С}/\text{Вт},$$

Определяем толщину утеплителя  $\delta_3$ , м:

$$R_{reg}^{\varphi} = \frac{1}{a_n} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{\delta_7}{\lambda_7} + \frac{1}{a}, \quad (2.8)$$

$$\delta_5 = \lambda_5 \cdot R_{reg}^{\varphi} = \frac{1}{a_n} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{\delta_7}{\lambda_7} + \frac{1}{a_n}, \quad (2.9)$$

$$\delta_5 = 0,041 \cdot \left( 3,73 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,005}{0,17} - \frac{0,005}{0,17} - \frac{0,02}{0,76} - \frac{0,02}{0,24} - \frac{0,005}{0,17} - \frac{0,06}{1,92} - \frac{1}{23} \right) = 0,137 \text{ м},$$

Принимаем толщину утеплителя  $\delta_2^{\varphi} = 0,150 \text{ м}$ .

Определение фактического термического сопротивления ограждающей конструкции  $R_{reg}^{\varphi}$ ,  $\text{м}^2 \text{ °С}/\text{Вт}$ :

$$R_{reg}^{\varphi} = \frac{1}{a_n} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{\delta_7}{\lambda_7} + \frac{1}{a}, \quad (2.10)$$

$$R_{reg}^{\varphi} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,02}{0,24} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,06}{1,92} + \frac{1}{23} = 4,047 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

$$4,047 \geq 3,73$$

Определение коэффициента теплопередачи К, Вт/(м<sup>2</sup> °С):

$$K = \frac{1}{4,047} = 0,247 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт})$$

### 1.4.2 Приведённое сопротивление окон, дверей и ворот

Приведённое сопротивление теплопередачи окон с двухкамерным стеклопакетом из обычного стекла ПВХ переплётках:  $R_0 = 0,51 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$

Приведённое сопротивление теплопередачи дверей и ворот

$$R_0 = 2,45 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

### 1.4.3 Приведенное сопротивление теплопередачи пола

Термическое сопротивление теплопередаче отдельных зон неутепленных полов по грунту:

$$R^I = 2,2 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}; \quad R^{II} = 4,3 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт};$$

$$R^{III} = 8,6 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}; \quad R^{IV} = 14,2 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

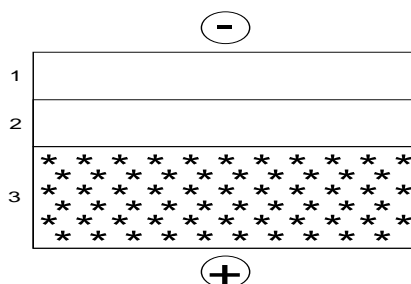


Рис 1.3 - Конструкция пола

(Прил.А, табл.1.8)

Для расчета принимаются слои с коэффициентом теплопроводности

$$\lambda < 1,91 \text{ Вт}/(\text{м} \text{ } ^\circ\text{C}),.$$

$$R = \frac{\delta}{\lambda} \tag{2.11}$$

$$\sum R = \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} \tag{2.12}$$

$$\sum R = \frac{0,04}{0,76} + \frac{0,12}{1,14} = 0,19 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Определим фактические тепло потери пола по зонам.

$$R_{\phi}^I = R^I + \sum R$$

$$R_{\phi}^I = 2,2 + 0,19 = 2,39 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

$$R_{\phi}^{II} = 4,3 + 0,19 = 4,49 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

$$R_{\phi}^{IV} = 14,2 + 0,19 = 14,39 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

## **1.5 Инженерное оборудование**

### **1.5.1 Отопление**

При разработке проекта отопления для промышленного цеха пиломатериалов с административным зданием предусмотрены 2 системы. Системы отопления 1 и 2 - двухтрубные с нижней разводкой. Теплоноситель - вода с параметрами 110- 70°С

Система отопления 1 разработана для вспомогательных помещений, расположенных в осях 1-3. Отопительные приборы - регистры из гладких труб Ду = 108х4. Система отопления 2 разработана административно - бытовых помещений, расположенных в осях 9 -11 й А-Г. Отопительные приборы -чугунные радиаторы МС 140 -108 и МС 140 - 300 и регистры из гладких труб Ду = 108х4. Подключение систем предусмотрено от вновь запроектированного узла ввода, расположенного на отм. 0,000 м.

В промышленном цехе пиломатериалов с административным зданием запроектирована водяная система отопления на дежурную температуру +5 С. Отопительные приборы установлены в производственных, подсобных и административно - бытовых Помещениях у наружных и внутренних стен. Трубопроводы для системы отопления приняты из вода газопроводных труб.

### **1.5.2 Вентиляция**

Проект вентиляции промышленного цеха пиломатериалов с административным зданием предусматривает приточно-вытяжную систему вентиляции с механическим побуждением, рассчитанную на удаление избытков тепла, компенсацию воздуха, удаляемого местными отсосами и соблюдение необходимых санитарных норм. Воздухообмены по помещениям определены по санитарно-гигиеническим требованиям и кратностям.

Запроектированы 3 приточные установки, подающие приточный воздух с очисткой в фильтрах и подогревом в калориферах в холодный период года в производственные и административно - бытовые помещения.

Система Ш расположена в вент камере на отм. 3,300 м. Она подает приточный воздух в производственные и административно - бытовые помещения, расположенные в осях 9 - 11 и А - Г и в тамбур - шлюз, расположенный на отм. 0,000 м.

Система П2 расположена в вент камере на отм. 3,600 м. Она подает приточный воздух в промышленного цеха пиломатериалов в объеме трехкратного воздухообмена в час (рассчитана на воздушное отопление). Система запроектирована с резервным вентилятором, который автоматически включается при остановке основного.

Тепловыделения от установленного электрооборудования, для 1 очереди строительства составляют  $Q = 80000$  ккал /час. Циркуляционный воздух расходуется на нагрев приточного воздуха, поступающего в помещение естественным путем в объеме однократного воздухообмена в час. Температура приточного перегретого воздуха не превышает  $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ , поэтому раздача воздуха предусмотрена на высоте менее 2,5 м от пола и на расстоянии более 2 м от работающего.

При пуске 2 очереди появятся дополнительные тепловыделения в количестве  $Q = 80000$  ккал/час. Регулирование внутренней температуры помещения при поступлении вышеуказанных тепловыделений заложено в комплекте автоматики системы П2.

Система П3 подает приточный воздух: в производственные помещения категорий Д в коридор для компенсации вытяжки из кладовых и электрощитов; в тамбуры-шлюзы. При пожаре с помощью заслонки с электроприводом прекращается поступление приточного воздуха в производственные помещения, но продолжается поступление воздуха в тамбур - шлюзы. Система П3 предусмотрена с резервным вентилятором системы П3а, рассчитанным на воздухообмен необходимый для подачи



воздуха в тамбур-шлюзы, который автоматически включается при остановке вентилятора системы ПЗ. Забор воздуха для приточных установок предусмотрен выше 2 м от уровня земли.

### **1.5.3 Водоснабжение**

Водоснабжение обеспечивает хозяйственно-питьевые, производственные и противопожарные нужды цеха.

В соответствии с техническими условиями источником водоснабжения являются существующие сети ООО "БРЗ". Подключение хоз-противопожарного водопровода предусматривается к кольцевой сети предприятия с северной и западной стороны площадки, речного водопровода -к существующей сети с южной стороны.

В здание цеха предусматривается два ввода водопровода диаметром 150мм.

Гарантированный напор в существующей сети хоз-противопожарного водопровода составляет 25 м вод. ст, при пожаре - 80 м вод. ст, в сети речного водопровода - 40 м вод. ст.

Потребный напор для обеспечения хозяйственно-питьевых нужд составляет 20 м вод. ст., для противопожарных нужд - 32 м вод. ст., для системы речного водопровода - 20 м вод. ст. Таким образом, существующие сети предприятия обеспечивают необходимые напоры и расходы.

В соответствии с требованиями к качеству воды в здании цеха предусматриваются следующие системы водопровода:

- хозяйственно - питьевой
- производственное - противопожарный;
- горячего водоснабжения;
- водопровод речной воды.

### **1.5.4 Водоотведение**

В соответствии с условиями сбора и отведения сточных вод, характера их загрязнений запроектированы следующие системы канализации:

- бытовая канализация;.

- производственная канализация;
- канализация условно - чистых стоков;
- дождевая канализация (внутренние водостоки).

В соответствии с техническими условиями отвод бытовых и загрязненных производственных (приравненных к бытовым) стоков предусматривается самотеком в существующую сеть фекальной канализации предприятия с восточной стороны площадки. Отвод внутренних водостоков, условно - чистых производственных стоков предусматривается самотеком в существующую сеть норм ливневой канализации с западной стороны площадки.

Система бытовой канализации предназначена для отвода бытовых стоков от санитарных приборов.

Расход бытовых стоков - 1,698 м /сут; 1,043 м /час

На трубопроводах канализации в начале участков, в местах поворотов, на нормативных расстояниях по длине трассы предусматривается устройство прочисток.

Система производственной канализации предназначена для отвода производственных стоков от технологического оборудования (установки водоподготовки), производственных раковин, лаборатории.

Внутренние системы бытовой и производственной канализации прокладываются отдельно с самостоятельными выпусками в наружную сеть канализации.

Расход производственных стоков - 24,744 м /сут; 1,678 м /час.

Трубопроводы системы бытовой и производственной канализации монтируются из чугунных канализационных труб диаметром 50 .. 100 мм [5].

### **1.5.5 Электроосвещение**

Электроосвещение промышленного цеха пиломатериалов выполнено светильниками с люминесцентными лампами взрывозащищенного исполнения.

Освещение административно-бытового корпуса выполняется, в основном, светильниками с люминесцентными лампами. В санузлах и кладовых предусмотрены светильники с лампами накаливания.

Освещение технологической площадки выполняется светильниками с лампами накаливания, устанавливаемыми на кронштейнах.

Вся проводка выполняется кабелем с медными жилами, прокладываемым открыто по строительным конструкциям в осях 1-3, а в помещении цеха - по мостикам обслуживания. В административном здании проводка выполняется скрыто под штукатуркой и в конструкции перегородок.

В группах, питающих розетки, устанавливаются дифференциальные автоматы с током утечки 30мА.

Управление освещением осуществляется выключателями, устанавливаемыми в помещениях или в смежных помещениях с нормальной средой. Управление освещением осуществляется со щита освещения групповыми автоматами. Из-за неравномерного естественного освещения цеха, электроосвещение можно включать рядами параллельно световым проемам.

В цехе, в коридорах и ряде помещений АБК предусмотрено эвакуационное освещение и освещение безопасности, запитанное от отдельного щита.

## 2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

### 2.1 Расчет балки настила

#### 2.1.1 Сбор нагрузок

Нагрузки:

##### 1. Постоянная нагрузка

(Прил.Б, табл.2.1)

Примем для расчета  $g_p = 2 \text{ кН/м}^2$

##### 2. Временная снеговая нагрузка

Полное нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия  $s$  определяется по формуле:

$$S = S_0 * \mu, \quad (3.1)$$

где  $S_0$  - нормативное значение веса снегового покрова на  $1 \text{ м}^2$  горизонтальной поверхности земли;

$\mu=1$  - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие.

$$S = 1,5 * 1 = 1,5 \text{ кН/м}^2$$

#### 2.1.2 Расчет

Конструкция балки принимает временную нагрузку и постоянную нагрузку от массы кровли, работая в пределах грузовой полосы длиной  $a=1,5$  м. Возьмем сталь класса С255.

Таким образом, нормативная нагрузка, действующая на балку настила,

$$q_{6n} = (g_n + s) * a \quad (3.2)$$

$$q_{6n}^n = (1,47 + 1,5) * 1,5 = 4,46 \text{ кН/см}$$

Расчетная нагрузка определяется с учетом коэффициента надежности по временной нагрузке  $\gamma_n = 1,4$ :

$$q_{6n} = (g_p + s \gamma_n) * a \quad (3.3)$$

$$q_{6n} = (2 + 1,5 * 1,4) * 1,5 \text{ м} = 6,2 \text{ кН/м} = 0,62 \text{ кН/см}$$

Величина максимального изгибающего момента, действующего в середине пролета рассматриваемой балки:

$$M_{max} = \frac{q_{6n} \cdot l^2}{8} \quad (3.4)$$

$$M_{max} = \frac{6,2 \cdot 6^2}{8} = 27,9 \text{ кН/м}$$

Подбор сечение балки будем производить с учетом возможности развития в них пластических деформаций

$$W_x^{np} = \frac{M_{max}}{c_1 \cdot R_y \cdot \gamma_c} \quad (3.5)$$

где  $R_y = 25 \text{ кН/см}^2$  – расчетное сопротивление стального проката на изгиб [7],

$$c_1 = 1,6$$

$\gamma_c = 1,1$  – коэффициент условий работы..

$$W_x^{np} = \frac{27,9 \cdot 100}{1,6 \cdot 25 \cdot 1,1} = 63,4 \text{ см}^3$$

Принимаем швеллер №20 [8], имеющий  $W_x^\Phi = 152 \text{ см}^3$ ,  $I_x = 1520 \text{ см}^4$  и линейную плотность  $g_{6n}^n = 18,4 \text{ кг/м} = 0,13 \text{ кН/м}^2$

Прочность принятой балки обеспечена, т.к.

$$W_x^\Phi > W_x^{mp} \quad (3.6)$$

$$152 \text{ см}^3 > 67,5 \text{ см}^3$$

Проверим жесткость балки. Для этого определяем относительный прогиб  $f/l$ , и сравним его с предельно допустимым значением  $[f/l] = 1/250$ :

$$\frac{f}{l} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{6n}^n \cdot l^3}{E I_x} \leq \frac{1}{250} \quad (3.7)$$

$$\frac{f}{l} = \frac{5}{384} \cdot \frac{\frac{0,84 \text{ кН}}{\text{см}} \cdot 600^3 \text{ см}^3}{2,1 \cdot \frac{10^4 \text{ кН}}{\text{см}^2} \cdot 2110 \text{ см}^4} = 0,004 \leq \frac{1}{250},$$

т.е. жесткость обеспечена.

Таким образом, балка удовлетворяет эксплуатационным требованиям для 1-й и 2-й группы предельных состояний.

## 2.2 Расчет поперечной рамы

### 2.2.1 Сбор нагрузок

Постоянные нагрузки: 1. Нагрузка от покрытия

(Прил.Б, табл.2.2)

Примем для расчета  $g_n = 2,2 \text{ кН/м}^2$

$$q = g \cdot B_p \quad (3.8)$$

$$q = 2,2 \cdot 6 = 13,2 \text{ кН/м}$$

Расчетная нагрузка от веса покрытия с учетом коэффициента надежности по назначению здания  $\gamma_n = 0,95$ :

$$F_1 = 0,5g \cdot L \cdot B_0 \cdot \gamma_n \quad (3.9)$$

$$F_1 = 0,5 \cdot 2,2 \cdot 20 \cdot 6 \cdot 0,95 = 125,4 \text{ кН}$$

2. Нагрузка от ограждающих конструкций

2.1 Расчетная нагрузка от веса остекления:

$$F_{\text{occ}} = \sum h \cdot g_{\text{ном}} \cdot B_0 \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n \quad (3.10)$$

$$F_{\text{occ}} = 8,2 \cdot 0,6 \cdot 6 \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 30,85 \text{ кН}$$

2.2 Расчетная нагрузка от веса панелей парапета:

$$F_m = g_{\text{ном}} \cdot h_n \cdot B_0 \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n \quad (3.11)$$

$$F_m = 0,42 \cdot 3,6 \cdot 6 \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 10,34 \text{ кН}$$

Временные нагрузки:

1. Снеговая нагрузка  $s = 1,5 \text{ кН/м}^2$

$$P_{\text{сн}} = s \cdot B_p \quad (3.12)$$

$$P_{\text{сн}} = 1,5 \cdot 6 = 9 \text{ кН/м}$$

Расчетная нагрузка от снегового покрова

$$F_{s1} = 0,5snLB_0\gamma_f\gamma_n \quad (3.13)$$

$$F_{s1} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot 20 \cdot 6 \cdot 1,4 = 119,7 \text{ кН}$$

2. Ветровая нагрузка

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки  $\omega_{m,n}$  на высоте  $z$  над поверхностью земли определяется по формуле:

$$\omega_{m,n} = \omega_0 k c \quad (3.17)$$

где  $\omega_0$  - нормативное значение ветрового давления

$k$  - коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте;

$c$  - аэродинамический коэффициент,

$$\omega_0 = 0,38 \text{ кПа}$$

Значение коэффициента  $k$  на отметке 12,6 м:

$$k_{12,6} = 0,65 + \frac{0,85 - 0,65}{10} \cdot 2,6 = 0,702$$

Определение момента в заделке колонны от фактического давления ветра:

$$M = A_1 y_1 + A_2 y_2 + A_3 y_3 + A_4 y_4 = 48,015 \omega_0 \quad (3.18)$$

где  $A$  - площади отдельных участков эпюры ветрового давления;

$y_i$  - расстояния от заделки до центров тяжести отдельных участков эпюры ветрового давления.

$$M = 48,015 \omega_0$$

Момент в заделке от эквивалентного давления ветра:

$$M_э = k_э \omega_0 \cdot \frac{12,6^2}{2} \quad (3.19)$$

Приравнявая моменты  $M$  и  $M_э$ , определяется значение эквивалентного давления ветра:

$$k_э = \frac{2 \cdot 48,015 \omega_0}{12,6^2} = 0,605$$

Расчетное равномерное погонное ветровое давление на раму с наветренной стороны:

$$W_1 = k_э \omega_0 c_1 B_0 \gamma_f \cdot \gamma_n \quad (3.20)$$

где  $\gamma_f = 1,4$  - коэффициент надежности по нагрузке; для ветровой нагрузки

$$W_1 = 0,605 \cdot 0,38 \cdot 0,8 \cdot 0,8 \cdot 1,4 \cdot 0,95 = 1,47 \text{ кН/м}^2$$

Расчетное равномерное погонное ветровое давление на раму с подветренной стороны:

$$W_2 = 40,605 \cdot 0,38 \cdot 0,5 \cdot 6 \cdot 1,4 \cdot 0,95 = 0,92 \text{ кН/м}^2$$

Расчетная сосредоточенная ветровая нагрузка выше отметки 12,6 м:

$$W = (H_m - H)(W_1 - W_2) \quad (3.21)$$

$$W = (9 - 3,6) \cdot (1,47 - 0,92) = 2,97 \text{ кН}$$

## 2.2.2 Расчет усилий

1. Усилия в колоннах рамы от постоянной нагрузки

$$F = F_l + F_{ост} + F_{gg} \quad (3.22)$$

$$F = 125,4 + 30,85 + 10,34 = 166,59 \text{кН}$$

Продольная силы передаются на колонну с эксцентриситетами:

$e = 50 \text{мм}$  - эксцентриситет фермы

$e = 281 \text{мм}$  - эксцентриситет ограждающих конструкций

Определяем суммарный момент в колонне от веса покрытия, стеновых панелей, остекления:

$$M = F_1 \cdot e + (F_{ocm} + F_{nn}) \cdot e_{cm} \quad (3.23)$$

$$M = 125,47 \cdot 0,05 + (30,85 + 10,34) \cdot 0,281 = 17,84 \text{кНм}$$

## 2. Усилия в колоннах от снеговой нагрузки

Определяются также как и от постоянной нагрузки, так как усилие  $F_{sl}$  передается через закладные детали стропильной конструкции и колонны. Внецентренное действие силы  $F_{sl}$  заменяется моментом  $M_{sl}$  и центральным действием силы  $F_{sl}$ :

$$M_{sl} = F_{sl} \cdot e \quad (3.24)$$

$$M_{sl} = 119,7 \cdot 0,05 = 5,99 \text{кН}$$

## 3. Усилия в колоннах от ветровой нагрузки слева

$$M_{\omega} = \frac{\omega_1 \cdot H^2}{2} \quad (3.25)$$

где  $H = 9 \text{м}$  - высота до низа стропильных конструкций.

$$M_{\omega} = \frac{139 \cdot 9^2}{2} = 56,3 \text{кНм}$$

## 4. Усилия в колоннах от ветровой нагрузки справа

$$M_{\omega} = \frac{0,92 \cdot 9^2}{2} = 37,26 \text{кНм}$$

Составим таблицу расчетных усилий и таблицу сочетания нагрузок (Прил.Б, табл.2.3)

Следовательно, расчетное сочетание нагрузок 1+3.

### 2.2.2 Расчет и конструирование колонны

Рассчитаем принятый конструктивно 150Ш1 сталь С255

Определим расчетную длину колонны:

$$l_x = \mu_x \cdot H \quad (3.26)$$

где  $\mu_x = 0,7$  - коэффициент расчетной длины [7]



$$l_x = 0,7 \cdot 9,25 = 6,48\text{м} = 630\text{см}$$

Определим требуемую площадь сечения:

$$A_{mp} = \frac{N}{R_y \cdot \varphi_e \cdot \gamma_c} \quad (3,27)$$

где  $\varphi_e = 0,418$  — коэффициент продольного изгиба, зависящий от

$$\lambda = \frac{l_x}{i_x} \sqrt{\frac{R}{E}} \quad (3,28)$$

где  $i_x = 0,42h = 21\text{см}$  — момент инерции

$R_y = 25\text{кН/см}^2$  — расчетное сопротивление

$E = 2,1 \cdot 10^4\text{кН/см}^2$

$$\lambda = \frac{648}{21} \sqrt{\frac{25}{21000}} = 1,06$$

$$m_{ef} = \eta \cdot m_x \quad (3,29)$$

где  $m_{ef}$  - приведенный относительный эксцентриситет

$m_x$  - относительный эксцентриситет

$$m_x = \frac{M}{N \cdot 0,35h} \quad (3,30)$$

$$m_x = \frac{55,41}{257,84 \cdot 0,175} = 1,23$$

$\eta = 1,65$  - коэффициент влияния формы сечения

$$m_{ef} = 1,65 \cdot 1,23 = 2,03$$

$\gamma_c = 1,1$  — коэффициент условия работы

$$A_{mp} = \frac{257,84}{25 \cdot 0,418 \cdot 1,1} = 20,74\text{см}^2$$

Принятый конструктивно 15Ш1 проходит по площади:

$$A = 143\text{см}^2; W_x = 2500\text{см}^3; I_x = 60510\text{см}^4;$$

### 2.2.3 Проверка сечения колонны

Произведем расчет на прочность:

$$\sigma = \frac{N}{A} \pm \frac{M}{W_x} \leq R_y \cdot \gamma_c \quad (3,31)$$

$$\sigma = \frac{257,84}{143} \pm \frac{5541}{2500} = 3,18\text{кН/см}^2 \leq 23,75\text{кН/см}^2$$

Сечение проходит.

Произведем проверку общей устойчивости в плоскости рамы.

$$\sigma = \frac{N}{\varphi_e \cdot A} \leq R_y \gamma_c \quad (3.32)$$

где  $\varphi_e = 0,409$  — коэффициент продольного изгиба, зависящий от

$$\lambda = \frac{648}{20,6} \sqrt{\frac{25}{21000}} = 1,06$$

где  $i_x = 20,6$  см - момент инерции

$$m_{ef} = \mu \cdot m \quad (3.33)$$

где  $m$  - относительный эксцентриситет

$$m = \frac{e \cdot A}{W_x} \quad (3.34)$$

$$m = \frac{22 \cdot 143}{2500} = 1,26$$

$$m_{ef} = 1,65 \cdot 1,37 = 2,08$$

$$\sigma = \frac{257,84}{0,409 \cdot 143} = 4,02 \text{ кН/см}^2 \leq 23,75 \text{ кН/см}^2$$

Сечение проходит.

Произведем проверку общей устойчивости из плоскости рамы

$$\sigma = \frac{N}{c \cdot \varphi_y \cdot A} \leq R_y \gamma_c \quad (3.35)$$

где  $c$  — коэффициент, при  $m = 1,36 \leq 5$

$$c = \frac{\beta}{1 + a \cdot m_x} \quad (3.36)$$

где  $a = 0,72$

$\beta = 0,858$  - коэффициент, зависящий от:

$$\lambda_H = \frac{l_y}{i_y} \quad (3.37)$$

где  $i_y = 6,88$  см

$l_y = 350$  см

$$\lambda_H = \frac{350}{6,88} = 50,87$$

Сравним гибкость  $\gamma_c$

$$\gamma_c = 3,14 \sqrt{\frac{E}{R_y}} \quad (3.38)$$

$$\gamma_c = 3,14 \frac{2,1 * 10^4}{25} = 91,01$$

Условие выполняется  $\gamma_y = 50,87 < \gamma_c = 91,01 \rightarrow \beta = 1$

$$c = \frac{1}{1 + 0,72 * 1,23} * 0,53$$

$$\sigma = \frac{257,84}{0,53 * 0,858 * 143} = 3,97 \leq 23,75 \text{ кН/см}^2$$

Колонна из двутавровая 50Ш1 проходит по прочности и на устойчивость в плоскости и из плоскости.

#### 2.2.4 Расчёт и конструирование базы внецентренно сжатой колонны

Определяем наиболее неблагоприятное сочетание М и N с позиции работы бетона  $M = 55,4 \text{ кН-м}$ ;  $N = 237,84 \text{ кН}$

$$B_{\text{тр}}^{\text{пл}} = b_1 + 2 * c \quad (3.39)$$

$$B_{\text{тр}}^{\text{пл}} = 30 + 2 * 5 = 40 \text{ см}$$

где  $c = 50 \text{ мм}$ ,

Принимаем по  $B_{\text{пл}}^{\phi} = 40 \text{ см}$

$$L_{\text{пл}}^{\text{тр}} = \frac{N}{2 * B_{\text{пл}} * R_{\text{см}}^{\phi}} + \sqrt{\left(\frac{N}{2 * B_{\text{пл}} * R_{\text{см}}^{\phi}}\right)^2 + \frac{6M}{B_{\text{пл}} * R_{\text{см}}^{\phi}}} \quad (3.40)$$

где  $R_{\text{пр}} = 0,65 \text{ кН/см}^2$  – марка бетона М150

$R_{\text{см}}^{\phi}$  – расчетное сопротивление смятию

$$R_{\text{см}}^{\phi} = R_{\text{пр}} * \gamma \quad (3.41)$$

$$R_{\text{см}}^{\phi} = 0,65 * 1,4 = 0,91 \text{ кН/см}^2$$

$$L_{\text{пл}}^{\text{тр}} = \frac{237,84}{2 * 40 * 0,91} + \sqrt{\left(\frac{237,84}{2 * 40 * 0,91}\right)^2 + \frac{6 * 55,4}{40 * 0,91}} = 7,72 \text{ см}$$

Принимаем  $L_{\text{пл}} = 60 \text{ см}$ , т.к. ширина колонны 50 см

$$A_{\text{пл}} = 40 * 60 = 2400 \text{ см}^2$$

$$\sigma_{\text{max}} \frac{N}{A_{\text{пл}}} + \frac{M}{W_{\text{пл}}} \leq R_{\text{см}}^{\phi} \quad (3.42)$$

$$\Sigma_{\text{min}} \frac{N}{A_{\text{пл}}} - \frac{M}{W_{\text{пл}}} \quad (3.43)$$

$$W_{\text{пл}} \frac{B * L^2}{6} - \frac{M}{W_{\text{пл}}} \quad (3.44)$$

$$W_{\text{пл}} \frac{40 * 50^2}{6} = 16666,67 \text{ см}^3$$

$$\sigma_{\text{max}} \frac{237,84}{2400} + \frac{5540}{16666,67} = \frac{0,34 \text{ кН}}{\text{см}^2} \leq R_{\text{см}}^6 = 0,91 \text{ кН/см}^2$$

$$\sigma_{\text{min}} \frac{1418}{6360} + \frac{78200}{127200} = 0,32 \text{ кН/см}^2$$

Определяем толщину плиты

$$M = \sigma * A * c \quad (3.45)$$

где A - площадь трапеции рис 8.21 [9]

$$A = \frac{b+B_{\text{пл}}}{2} a \quad (3.46)$$

где a - расстояние высота трапеции

$$a = \frac{B_{\text{пл}} - h}{2} \quad (3.47)$$

$$a = \frac{60 - 48,4}{2} = 5,8 \text{ см}$$

$$A = \frac{30 + 40}{2} 5,8 = 146 \text{ см}^2$$

c - расстояние от центра тяжести трапеции до кромки колонны

$$c = \frac{B_{\text{пл}} - h}{4} \quad (3.48)$$

$$c = \frac{60 - 48,4}{4} = 2,9 \text{ см}$$

$$M = 0,33 * 146 * 2,9 = 139,72 \text{ кН/см}$$

Определим толщину плиты

$$t_{\text{пл}} = \frac{M}{b * R_y} \quad (3.49)$$

$$t_{\text{пл}} = \frac{6 * 139,72}{30 * 25} = 1,12 \text{ см}$$

Толщина плиты принимается конструктивно не менее  $t_{\text{пл}} = 4 \text{ см}$

### 2.2.5 Определение расчетных узловых нагрузок на ферму

Постоянная нагрузка от шатра  $q = 13,2 \text{ кН/м}$

$$P_n = q_n * d_B \quad (3.50)$$

где  $d_B$  - шаг балок настила,

$$P_n = 13,2 * 1,5 = 19,8 \text{ кН}$$

Временная нагрузка

$$P_{сн} = 14,4 \text{ кН/м} \quad (3.51)$$

$$P_{сн} = 14,4 * 1,5 = 21,6 \text{ кН}$$

### 2.2.6 Определение расчетных усилий в стержнях от отдельных загруженный

Определим усилия в стержнях от единичной силы

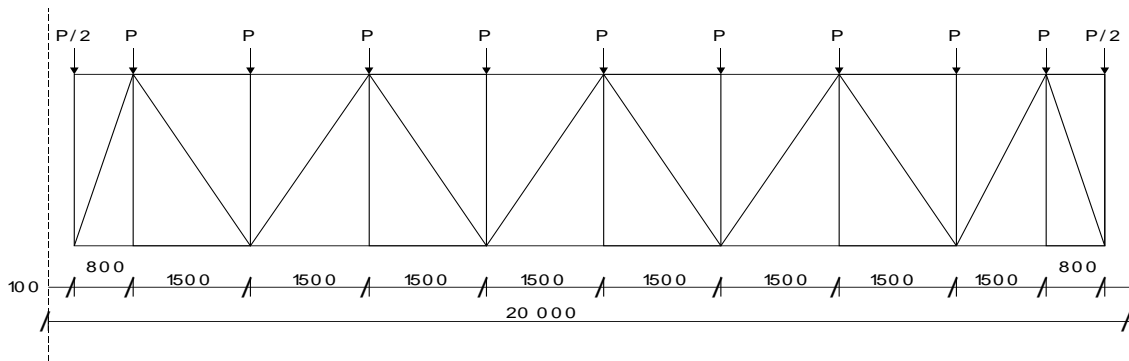


Рис 2.2 - Расчетная схема

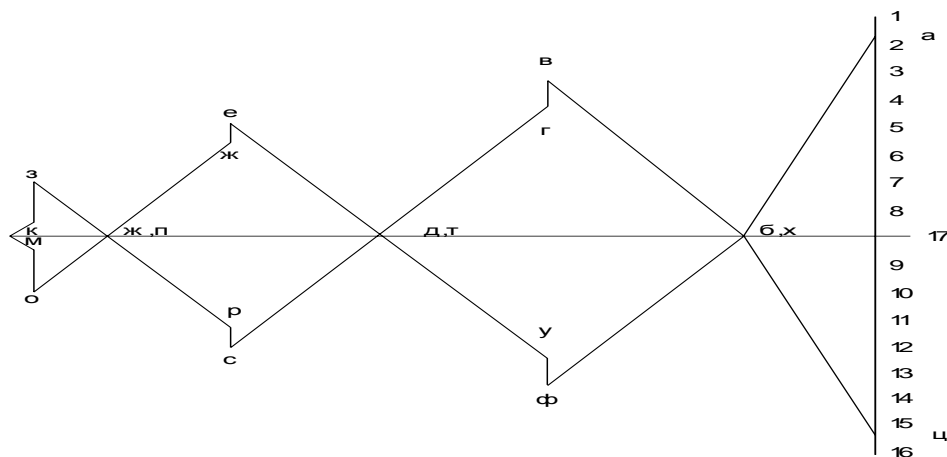


Рис 2.3 - Диаграмма Максвелла-Кремона

(Прил.Б., табл. 2.4)

Т.к. max усилие в стержнях находится в пределе 610900 кН, то принимается фасовка толщиной 14 мм [8].

#### 2.2.7 Подбор сечений стержней фермы

Подбор сечения сжатых стержней начинают с определения требуемой площади

$$A_{пр} = \frac{N}{\varphi * R * \gamma} \quad (3.51)$$

Задавшись гибкостью, находим требуемые радиусы инерции

$$i^{np} = \frac{l_0}{\lambda} \quad (3.53)$$

Подбор сечения растянутых стержней выполняют определением фактической площади по требуемой площади

$$A_{np} = \frac{N}{R \cdot \gamma} \quad (3.54)$$

Скомпоновав сечение, производят проверку (3-55)

$$\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot A_{\phi} \cdot \gamma_c} \leq R_y \cdot \gamma_c \quad (3.55)$$

$$\sigma = \frac{N}{A_{\phi} \cdot \gamma_c} \leq R_y \cdot \gamma_c \quad (3.56)$$

Сжатые элементы

$$\lambda_{max} = 78,53 < \lambda_{np} = 120$$

*Панель В8*

$$\varphi_{min} = 0,691$$

$$N = -658,8 \text{ КН}$$

$$\sigma = \frac{658,8}{0,691 \cdot 44,4 \cdot 0,95} = 22,6 \text{ КН/см}^2 \leq R_y \gamma_c$$

$$l_x = 300 \text{ см}$$

*условие удовлетворяется, принимаем сечение*

$$l_y = 300 \text{ см}$$

$$125 \times 80 \times 10$$

$$\gamma = 80$$

*Раскос P1*

$$\varphi = 0,675$$

$$N = -311,4 \text{ КН}$$

$$\gamma_c = 0,95$$

$$A_{np} = \frac{658,8}{0,675 \cdot 25 \cdot 0,95} = 41,1 \text{ см}^2$$

$$l_x = 234 \text{ см}$$

$$i_x^{mp} = \frac{300}{80} = 3,75 \text{ см}$$

$$l_y = 234 \text{ см}$$

$$i_y^{mp} = \frac{300}{80} = 3,75 \text{ см}$$

$$\gamma = 80$$

$$A_{\phi} = 44,4 \text{ см}^2$$

$$\varphi = 0,675$$

$$i_x^{\phi} = 4,47 \text{ см}$$

$$\gamma_c = 0,95$$

$$i_y^{\phi} = 3,82 \text{ см}$$

$$A_{np} = \frac{311,4}{0,675 \cdot 25 \cdot 0,95} = 19,42 \text{ см}^2$$

*Проверка:*

$$i_x^{mp} = \frac{234}{80} = 2,93 \text{ см}$$

$$i_x^{\phi} = \frac{300}{4,47} = 67,11$$

$$i_y^{mp} = \frac{234}{80} = 2,93 \text{ см}$$

$$i_y^{\phi} = \frac{300}{3,82} = 78,53$$

$$A_{\phi} = 31,2 \text{ см}^2$$

$$i_x^{\phi} = 3,07 \text{ см}$$

$$i_y^\phi = 4,62 \text{ см}$$

Проверка:

$$i_x^\phi = \frac{234}{3,07} 67,11$$

$$i_y^\phi = \frac{234}{4,62} 50,65$$

$$\lambda_{max} = 76,22 < \lambda_{np} = 120$$

$$\varphi_{min} = 0,696$$

$$\sigma = \frac{311,4}{0,696 * 31,2 * 0,95} = 15,09 \text{ кН/см}^2 \leq R_y \gamma_c$$

условие удовлетворяется, принимаем

сечение

100x8

Раскос P3

$$N = - 245,22 \text{ кН}$$

$$l_x = 213 \text{ см}$$

$$l_y = 266 \text{ см}$$

$$\gamma = 80$$

$$\varphi = 0,675$$

$$\gamma_c = 0,95$$

$$A_{np} \frac{245,22}{0,675 * 25 * 0,8} = 18,17 \text{ см}^2$$

$$i_x^{mp} = \frac{213}{80} = 2,66 \text{ см}$$

$$i_y^{mp} = \frac{266}{80} = 3,33 \text{ см}$$

$$A_\phi = 24,6 \text{ см}^2$$

$$i_x^\phi = 2,77 \text{ см}$$

$$i_y^\phi = 4,21 \text{ см}$$

Проверка:

$$i_x^\phi = \frac{213}{2,77} 76,9$$

$$i_y^\phi = \frac{266}{4,21} 63,18$$

$$\lambda_{max} = 76,9 < \lambda_{np} = 120$$

$$\varphi_{min} = 0,696$$

$$\sigma = \frac{311,4}{0,696 * 24,6 * 0,8} = 17,62 \text{ кН/см}^2 \leq R_y \gamma_c$$

условие удовлетворяется, принимаем

сечение

90x7

Раскос P5

$$N = - 136,35 \text{ кН}$$

$$l_x = 213 \text{ см}$$

$$l_y = 266 \text{ см}$$

$$\gamma = 100$$

$$\varphi = 0,53$$

$$\gamma_c = 0,8$$

$$A_{np} \frac{136,35}{0,53 * 25 * 0,8} = 12,86 \text{ см}^2$$

$$i_x^{mp} = \frac{213}{100} = 2,13 \text{ см}$$

$$i_y^{mp} = \frac{266}{100} = 2,66 \text{ см}$$

$$A_\phi = 14,78 \text{ см}^2$$

$$i_x^\phi = 2,31 \text{ см}$$

$$i_y^\phi = 3,57 \text{ см}$$

Проверка:

$$i_x^\phi = \frac{213}{2,31} 92,2$$

$$i_y^\phi = \frac{266}{3,57} 74,51$$

$$\lambda_{max} = 92,2 < \lambda_{np} = 120$$

$$\varphi_{min} = 0,516$$

$$\sigma = \frac{136,35}{0,516 * 14,78 * 0,8} = 22,35 \text{кН/см}^2 \leq R_y \gamma_c$$

условие удовлетворяется, принимаем сечение

75x5

Раскос P7

$$N = -27,45 \text{кН}$$

$$l_x = 213 \text{см}$$

$$l_y = 266 \text{см}$$

$$\gamma = 100$$

$$\varphi = 0.53$$

$$\gamma_c = 0.8$$

$$A_{пр} \frac{27,45}{0,53 * 25 * 0,8} = 13,72 \text{см}^2$$

$$i_x^{mp} = \frac{213}{100} = 2,13 \text{см}$$

$$i_y^{mp} = \frac{266}{100} = 2,66 \text{см}$$

$$A_\phi = 13,72 \text{см}^2$$

$$i_x^\phi = 2,16 \text{см}$$

$$i_y^\phi = 3,38 \text{см}$$

Проверка:

$$i_x^\phi = \frac{213}{2,16} = 98,61$$

$$i_y^\phi = \frac{266}{3,57} = 78,7$$

$$\lambda_{max} = 98,61 < \lambda_{np} = 120$$

$$\varphi_{min} = 0,544$$

$$\sigma = \frac{27,45}{0,544 * 13,72 * 0,8} = 4,6 \text{кН/см}^2 \leq R_y \gamma_c$$

условие удовлетворяется, принимаем сечение

70x5

Растянутые элементы

ПАНЕЛЬ III

$$N = -658,8 \text{кН}$$

$$\gamma_c = 0.95$$

$$A_{пр} \frac{658,8}{25 * 0,95} = 27,71 \text{см}^2$$

$$A_\phi = 31,2 \text{см}^2$$

Проверка:

$$\sigma = \frac{658,8}{31,2 * 0,95} = 22,23 \text{кН/см}^2 \leq R_y \gamma_c$$

условие удовлетворяется, принимаем сечение

100x8

Раскос P2

$$N = -299,7 \text{кН}$$

$$\gamma_c = 0.95$$

$$A_{пр} \frac{299,7}{25 * 0,95} = 12,6 \text{см}^2$$

$$A_\phi = 13,72 \text{см}^2$$

Проверка:

$$\sigma = \frac{299,7}{13,72 * 0,95} = 22,99 \text{кН/см}^2 \leq R_y \gamma_c$$

условие удовлетворяется, принимаем сечение

70x5

Раскос P4

$$N = 280,8 \text{кН}$$

$$\gamma_c = 0.95$$

$$A_{пр} \frac{280,8}{25 * 0,95} = 12,32 \text{см}^2$$

$$A_\phi = 13,72 \text{см}^2$$



Проверка:

$$\sigma = \frac{280,8}{13,72 * 0,95} = 21,54 \text{кН/см}^2 \leq R_y \gamma_c$$

условие удовлетворяется, принимаем сечение

70x5

Раскос Р6

$$N=81,9 \text{кН}$$

$$\gamma_c = 0,95$$

$$A_{\text{пр}} \frac{81,9}{25 * 0,95} = 3,45 \text{см}^2$$

$$A_{\phi} = 9,6 \text{см}^2$$

Проверка:

$$\sigma = \frac{81,9}{9,6 * 0,95} = 8,98 \text{кН/см}^2 \leq R_y \gamma_c$$

условие удовлетворяется, принимаем сечение

50x5

Стойка С2, С3

$$N=45 \text{кН}$$

$$l_x = 176 \text{см}$$

$$l_y = 220 \text{см}$$

$$i_x^{mp} = \frac{176}{150} = 1,17 \text{см}$$

$$i_y^{mp} = \frac{220}{150} = 1,47 \text{см}$$

$$A_{\phi} = 9,6 \text{см}^2$$

$$i_x^{\phi} = 1,53 \text{см}$$

$$i_y^{\phi} = 2,61 \text{см}$$

$$\lambda_x^{\phi} = \frac{176}{1,53} = 115$$

$$\lambda_y^{\phi} = \frac{220}{2,61} = 84,29$$

$$\lambda_{max} = \lambda_x^{\phi} = 115 < \lambda_{np} = 150$$

$$\varphi_{min} = 0,449$$

$$\sigma = \frac{45}{0,449 * 9,6 * 0,8} = 5,01 \text{кН/см}^2 \leq R_y \gamma_c$$

условие удовлетворяется, принимаем сечение

70x5

Стойка С2, С3

$$N=45 \text{кН}$$

$$\gamma_c = 0,8$$

$$\lambda = 150 \Rightarrow \varphi = 0,265$$

$$A_{\text{пр}} \frac{45}{0,265 * 25 * 0,8} = 8,49 \text{см}^2$$

$$i_{x0}^{mp} = \frac{176}{150} = 1,17 \text{см}$$

$$A_{\phi} = 9,6 \text{см}^2$$

$$i_{x0}^{\phi} = 1,53 \text{см}$$

$$\lambda_{x0}^{\phi} = \frac{176}{1,53} = 143,79$$

$$\lambda_{max} = \lambda_{x0}^{\phi} = 143,79 < \lambda_{np} = 150$$

$$\varphi_{min} = 0,289$$

$$\sigma = \frac{45}{0,289 * 9,6 * 0,8} = 20,27 < R_y \\ = 24 \text{кН/см}^2$$

условие удовлетворяется, принимаем сечение

70x5

Наименование стержней	Обозначение	Расчет, усилие	Сечение	Площадь см	... Расчетная длина		Радиус инерции		Гибкость			фпмп	Tc	Напряжения кН/см <sup>2</sup>
					Lx см	Ly см	i <sub>x</sub> см	i <sub>y</sub> см	A*					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Верхний пояс	ЖВ8	-658,8	125x80 xЮ	44,4	300	300	4,47	3,82	67,11	78,53	120	0,691	0,95	22,6
Нижний пояс	Н	658,8	100x8	31,2									0,95	22,23
Раскосы	P1	-311,4	100x8	31,2	234	234	3,07	4,62	76,22	50,65	120	0,696	0,95	15,09
	P2	299,7	70x5	13,72									0,95	21,54
	P3	-245,25	90x7	24,6	213	266	2,31	3,57	92,2	74,51	120	0,696	0,8	17,62
	P4	280,8	70x5	13,72									0,95	21,54
	P5	-136,35	755	14,78	213	266	2,31	3,57	92,2	74,51	120	0,516	0,8	22,35
	P6	81,9	50x5	9,6									0,95	8,98
	P7	-27,45	70x5	13,72	213	266	2,16	3,38	98,61	78,7	120	0,544	0,8	4,6
Стойки	C1,C2	-45	50x5	9,6	176	220	1,17	1,47	115	84,29	150	0,368	0,8	5,01
	C3	-45	50x5	9,6	№176		1,46		143,79		150	0,428	0,8	20,27

### 2.2.7 Подбор сечений стержней фермы

Таблица 2.4 Нормативная нагрузка от веса фермы  $q=15\text{кг}/\text{M}^2 = 0,15\text{ кН}/\text{M}^2$

### 2.2.8 Расчет и конструирование узлов фермы

Длину шва по обушку стрелня, исходя из условия среза металла шва, можно определить по формуле:

$$(l_w^{OB})^I = \frac{N_{OB}}{2 * \beta_f * k_f^{OB} * R_{wf}} + 1 \text{ см} \quad (3.57)$$

Длину шва по обушку стрелня, исходя из условия среза металла по границе сплавления, можно определить по формуле:

$$(l_w^{OB})^{II} = \frac{N_{OB}}{2 * \beta_z * k_f^{OB} * R_{wz}} + 1 \text{ см} \quad (3.58)$$

Длину шва по перу стрелня, исходя из условия среза металла шва, можно определить по формуле:

$$(l_w^{\Pi})^I = \frac{N_{\Pi}}{2 * \beta_f * k_f^{\Pi} * R_{wf}} + 1 \text{ см} \quad (3.59)$$

Длину шва по перу стрелня, исходя из условия среза металла по границе сплавления, можно определить по формуле:

$$(l_w^{\Pi})^{II} = \frac{N_{\Pi}}{2 * \beta_z * k_f^{\Pi} * R_{wz}} + 1 \text{ см} \quad (3.60)$$

где  $N_{OB}$  - расчетное усилие по обушку уголка.

$$N_{OB} = N * \alpha_{OB} \quad (3.61)$$

$N_{\Pi}$  - расчетное усилие по перу уголка.

$$N_{\Pi} = N * \alpha_{\Pi}. \quad (3.62)$$

$\alpha_{OB}$  - коэффициент распределения усилия,  $\alpha_{OB} = 0,7$  для равнополочного уголка,  $0,68$  для не равнополочного уголка

$\alpha_{\Pi}$  - коэффициент распределения усилия,  $\alpha_{\Pi} = 0,3$  для равнополочного уголка,  $0,32$  для не равнополочного уголка

$B_f$  - коэффициент, принимаемый по табл. 34\*[7], принимаем  $B_f = 0,7$ .

$B_z$  - коэффициент, принимаемый по табл. 34\*[7], принимаем  $B_z = 1$ .

$R_{wf}$  - расчетное сопротивление срезу (сдвигу) металла шва, определяется по табл.56 [7], принимаем  $R_{wf} = 18,0 \text{ кН/см}^2$ .

$R_{wz}$  - расчетное сопротивление срезу (сдвигу) металла границы сплавления определяется по табл.3 [7]

$$R_{wz} = 0,45 * R_{un} \quad (3.63)$$

$$R_{wz} = 0,45 * 38,0 = 17.1 \text{ кН/см}^2,$$

где  $R_{un} = 38,0 \text{ кН/см}^2$  - расчетное сопротивление.

Минимальная длина шва 50мм.

Катет шва по обушку пояса, исходя из условия среза металла шва, можно определить по формуле:

$$k_f^{OB} = \frac{\Delta N_{OB}}{2 * \beta_f * l - 1 * R_{wf}} \quad (3.64)$$

Катет шва по обушку пояса, исходя из условия среза металла по границе сплавления, можно определить по формуле:

$$k_f^{OB} = \frac{\Delta N_{OB}}{2 * \beta_z * l - 1 * R_{wz}} \quad (3.65)$$

Катет шва по перу пояса, исходя из условия среза металла шва, можно определить по формуле:

$$k_f^{\Pi} = \frac{\Delta N_{\Pi}}{2 * \beta_f * l - 1 * R_{wf}} \quad (3.66)$$

Катет шва по перу пояса, исходя из условия среза металла по границе сплавления, можно определить по формуле:

$$k_f^{\Pi} = \frac{\Delta N_{\Pi}}{2 * \beta_z * l - 1 * R_{wz}} \quad (3.67)$$

где  $l$  - длина пластины.

### 1. Расчет верхнего узла соединения отправочных марок

Вертикальная накладка 180x250x14 мм

Примем толщину горизонтальной накладки  $t_H \geq t$ ,  $t_H = 12 \text{ мм}$ .

Примем ширину горизонтальной накладки  $b_H \geq b$ ,  $b_H = 150 \text{ мм}$ .

Проверка узла изменения сечения на прочность:

$$\sigma_{\text{усл.}}^{l-1} = \frac{1,2 * N_{H3}}{t_{\phi} * 2 * b_{\Gamma}^n + 2 * t_H * b_H} \leq R_y * \gamma_c \quad (3.68)$$

$$\sigma_{\text{усл.}}^{l-1} = \frac{1,2 * 658,8}{1,4 * 2 * 12,5 + 2 * 1,2 * 15} = 11,13 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} < 23,75 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

условия сечение 1-1 обеспечивают нормальную работу.

$$N_{\Gamma H} = \sigma_{\text{усл.}}^{l-1} * t_H * b_H \quad (3.69)$$

$$N_{\Gamma H} = 11,13 * 1,2 * 15 = 200,34 \text{ кН}$$

Длина шва по накладке:

$$k_f = 10\text{мм} \quad k_f = t_{\text{ГН}} - 2 = 12 - 2 = 10\text{мм}$$

$$k_f = t_{-} - 2 = 10 - 2 = 8\text{мм}$$

$$(l_w^{\text{ГН}})' = \frac{200,34}{2 * 0,7 * 1 * 18} + 1 = 8,95\text{см}$$

$$(l_w^{\text{ГН}})' = \frac{200,34}{2 * 1 * 1 * 17,1} + 1 = 6,86\text{см} \quad \Rightarrow l_w^{\text{ГН}} = 9\text{см}$$

Длина шва по поясу В<sub>8</sub>:

$$N_w^{B8} = \frac{N_w^{B8} = \frac{1,2N_{\text{H3}}}{2}}{N_w^{B8} = 1,2 * N_{\text{H3}} - 2 * N_{\text{ГН}}} \quad (3.70)$$

$$N_w^{B8} = \frac{N_w^{B8} = \frac{1,2 * 658,8}{2} = 395,28\text{кН}}{N_w^{B8} = 1,2 * 658,8 - 2 * 200,34 = 389,88\text{кН}} = 395,28\text{кН}$$

$$k_f^{06} = 10\text{мм} \quad (k_f^{06})_{\text{min}} = 6\text{мм}$$

$$(k_f^{06})_{\text{max}} = 1,2 * 14 = 16,8\text{мм}$$

$$k_f^n = 10\text{мм} \quad (k_f^n)_{\text{min}} = 6\text{мм}$$

$$(k_f^n)_{\text{max}} = 12 - 2 = 10\text{мм}$$

$$(l_w^n)' = \frac{0,32 * 395,28}{2 * 0,7 * 1 * 18} + 1 = 6,02\text{см}$$

$$(l_w^n)' = \frac{0,32 * 395,28}{2 * 1 * 1 * 17,1} + 1 = 4,7\text{см} \quad \Rightarrow l_w^n = 7\text{см}$$

$$(l_w^{06})' = \frac{0,68 * 395,28}{2 * 0,7 * 1 * 18} + 1 = 11,67\text{см}$$

$$(l_w^{06})'' = \frac{0,68 * 395,28}{2 * 0,7 * 1 * 18} + 1 = 8,86\text{см} \quad \Rightarrow l_w^{06} = 12\text{см}$$

Катет вертикальной накладки

$$(k_f)' = \frac{395,28}{2 * 25 - 1 * 0,7 * 18} = 0,65\text{см}$$

$$(k_f)'' = \frac{395,28}{2 * 25 - 1 * 1 * 17,1} = 0,48\text{см}$$

Принимаем  $k_f^{06} = 8\text{мм}$ .

2. Расчет нижнего узла соединения отправочных марок

Вертикальная накладка 180x250x12 мм

Примем толщину горизонтальной накладки  $t_{\text{H}} \geq t_{-}$ ,  $t_{\text{H}}=10\text{мм}$ .

Примем ширину горизонтальной накладки:  $b_{\text{H}} \geq b_{-}$ ,  $b_{\text{H}}=100\text{мм}$ .

Проверка узла изменения сечения на прочность:

$$\sigma_{\text{усл.}}^{l-1} = \frac{1,2 * 658,8}{1,4 * 2 * 12,5 + 2 * 1 * 10} = 16,47 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} < 23,75 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

условное сечение 1-1 обеспечивает нормальную работу.

$$N_{\Gamma\text{H}} = 16,47 * 1 * 10 = 164,7 \text{кН}$$

Длина шва по накладке:

$$k_f = \begin{matrix} k_f = t_{\Gamma\text{H}} - 2 = 10 - 2 = 8 \text{мм} \\ k_f = t_L - 2 = 8 - 2 = 6 \text{мм} \end{matrix} = 8 \text{мм}$$

$$(l_w^n)' = \frac{164,7}{2 * 0,7 * 0,8 * 18} + 1 = 9,17 \text{см} \Rightarrow l_w^{\Gamma\text{H}} = 10 \text{см}$$

$$(l_w^n)'' = \frac{164,7}{2 * 1 * 0,8 * 17,1} + 1 = 7,02 \text{см}$$

Длина шва по поясу H<sub>4</sub>:

$$N_w^{H_4} = N_w^{H_4} = \frac{1,2 * 658,8}{2} = 395,28 \text{кН} = 461,16 \text{кН}$$

$$N_w^{H_4} = 1,2 * 658,8 - 2 * 164,7 = 461,16 \text{кН}$$

$$k_f^{\text{об}} = 10 \text{мм} \quad \begin{matrix} (k_f^{\text{об}})_{\text{min}} = 6 \text{мм} \\ (k_f^{\text{об}})_{\text{max}} = 1,2 * t_f = 1,2 * 14 = 16,8 \text{мм} \end{matrix}$$

$$k_f^n = 7 \text{мм} \quad \begin{matrix} (k_f^n)_{\text{min}} = 6 \text{мм} \\ (k_f^n)_{\text{max}} = 10 - 2 = 8 \text{мм} \end{matrix}$$

$$(l_w^n)' = \frac{0,3 * 461,16}{2 * 0,7 * 0,7 * 18} + 1 = 8,84 \text{см} \Rightarrow l_w^n = 9 \text{см}$$

$$(l_w^n)'' = \frac{0,3 * 461,16}{2 * 0,7 * 0,7 * 17,1} + 1 = 6,78 \text{см}$$

$$(l_w^{\text{об}})' = \frac{0,7 * 461,16}{2 * 0,7 * 1 * 18} + 1 = 13,81 \text{см} \Rightarrow l_w^{\text{об}} = 14 \text{см}$$

$$(l_w^{\text{об}})'' = \frac{0,7 * 461,16}{2 * 0,7 * 1 * 18} + 1 = 10,44 \text{см}$$

Катет вертикальной накладки

$$(k_f)' = \frac{461,16}{2 * 25 - 1 * 0,7 * 18} = 0,76 \text{см}$$

$$(k_w)'' = \frac{461,16}{2 * 25 - 1 * 1 * 17,1} = 0,56 \text{см}$$

Принимаем  $k_f^{\text{об}} = 8 \text{мм}$ .

## 3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

### 3.1 Область применения

#### 3.1.1 Состав работ, охватываемых технологической картой

Здание промышленного цеха пиломатериалов монтируется стреловым самоходным краном на гусеничном ходу.

Монтаж основных несущих конструкций цеха осуществляется комплексным методом. При этом методе монтаж, выверка и закрепление абсолютно всех конструкций производится в одном потоке в пределах одной или нескольких смежных ячеек здания, образующих жесткую монтажную устойчивость.

Ведущими процессами при возведении надземной части здания является монтаж металлических конструкций.

При организации подачи элементов конструкций к месту установки применён метод предварительной раскладки элементов у мест монтажа (в зоне действия монтажного крана).

При монтаже используются современное такелажное оборудование и приспособления для захвата, подъема и временного закрепления конструкций.

### 3.2 Организация и технология выполнения работ

#### 3.2.1 Состав и объёмы монтажных работ

Таблица 3.1 - Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	Установка колонн	шт.	13	масса 1,15 т
2	Установка балок покрытия и перекрытия	шт.	6	масса 0,75 т
3	Установка фахверковых колонн К-2	шт.	10	масса 0,39 т
4	Установка стропильных ферм Ф-1	шт.	5	масса 1,95 т
5	Установка прогонов	шт.	40	масса 0,11 т
6	Установка профилированного настила	100м <sup>3</sup> .	4,90	масса 0,072 т

#### 3.2.2 Выбор основных монтажных приспособлений и грузозахватных устройств

При монтаже основных несущих конструкций каркаса и кладки стен используются грузозахватные устройства (траверсы, стропы) для подъема

монтируемых элементов; технические средства для выверки и предварительного закрепления конструкций; оснастка, которая обеспечивает удобную и безопасную работу монтажников на высоте.

Выбор грузозахватных приспособлений производится для каждого конструктивного элемента здания на основе массы монтажного элемента и его размеров. (Прил.В., табл. 3,2)

### 3.2.3 Определение трудоемкости и продолжительности монтажных работ

Для определения трудоемкости монтажных работ составляется калькуляция, она выполняется на основании (Прил.В.,табл. 3.3).

### 3.2.4 График производства работ

Трудоемкость производства работ, (чел-дн):

$$T = \frac{H_{вр} * V}{T_{см}} \quad (4.1)$$

где,  $H_{вр}$  – Норма времени по ЕНиР, чел-час или маш-час;

$V$ - объем данного вида работ;

$T_{см}=8,2$ ч. – продолжительность рабочей смены в часах;

Продолжительность работ, (дн.):

$$\Pi = \frac{T}{N * n} \quad (4.2)$$

где,  $T$  – трудоемкость данного вида работ, чел-дн.;

$N$  – количество рабочих в звене;

$n$  – количество смен;

Неравномерность движения рабочих определяется соотношением:

$$K_{нер} = \frac{R_{max}}{R_{ср}} \quad (4.3)$$

где,  $K_{нер}$  – коэффициент неравномерности движения рабочих;

$R_{max}$  – максимальное число рабочих, чел.; (определяется по графику движения рабочих).

$R_{ср}$  – среднее число рабочих, чел.;

$$R_{ср} = \frac{\sum T_p}{\Pi}, \quad (4.4)$$

где,  $\sum T_p$  – суммарная трудоемкость работ, чел-дн. (табл.3.3);



$\Pi$  – продолжительность работ по графику, дн.;

### 3.2.5 Расчёт требуемых технических параметров стрелового самоходного крана

Выбор грузоподъемного крана выполняется согласно его техническим характеристикам: грузоподъемность, максимальный вылет стрелы, максимальный высота подъема крюка. (Прил.В., табл. 3,4)

Высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст} + h_n, \text{ м} \quad (4.5)$$

где,  $h_0 = 9\text{ м}$  – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана (отметка монтажа данной конструкции), м

$h_э = 2,2\text{ м}$  — высота элемента, м

$h_3 = 1\text{ м}$  — высота запаса при монтаже элементов, м

$h_{ст} = 0,99\text{ м}$  — высота стропа, м

$h_n = 3\text{ м}$  — высота полиспаста

$$H_k = 9 + 1 + 2,2 + 0,99 + 3 = 16,19 \text{ м}$$

Определяют оптимальный угол наклона стрелы к горизонту.

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{ст} + h_n)}{b_1 + 2S} \quad (4.6)$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(0,99 + 3)}{0,139 + 2 * 1,5}$$

$$\alpha = 70,67^\circ$$

где  $b_1 = 0,139\text{ м}$  – ширина элемента, м;

$S$  – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы.

Стрелы без гуська:

- длин стрелы:

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \text{ м} \quad (4.7)$$

$$L_c = \frac{16,19 + 3 - 1,5}{\sin 71^\circ} = 16,69 \text{ м}$$

$$L_k = L_c * \cos \alpha + d \quad (4.8)$$

$$L_k = 16,69 * 0,33 + 1,5 = 7\text{ м}$$

$d$  – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы

а) – без гуська; б) – без гуська с поворотом в плане

Определяют угол поворота стрелы в горизонтальной плоскости.

$$tg\varphi = \frac{D}{L_k}, \quad (4.9)$$

$$tg\varphi = \frac{6}{7} = 0,86$$

$$\varphi = 40,6^\circ$$

где  $D$  – горизонтальная проекция отрезка от оси пролета здания до центра тяжести установленного элемента;

$L_k$  — вылет крюка, определенный ранее.

Устанавливают проекцию в горизонтальную область длины стрелы крана в повернутом состоянии.

$$L_{c\varphi} = \frac{L_k}{\cos\varphi} - d \quad (4.10)$$

$$L_{c\varphi} = \frac{7}{0,76} - 1,5 = 7,71\text{ м}$$

Величина  $H_k - h_c$  в ходе монтажа остается постоянной, поэтому определяют угол наклона стрелы крана в повороченном состоянии:

$$tg\alpha_\varphi = \frac{H_k - h_c + h_n}{L_{c\varphi}}, \quad (4.11)$$

$$tg\alpha_\varphi = \frac{15,19 - 1,5 + 2}{7,71} = 2,03$$

$$\alpha_\varphi = 63,77^\circ$$

где  $\alpha_\varphi$  – угол наклона стрелы к горизонту в новом, повернутом положении, град.

Определяют наименьшую длину стрелы крана при монтаже крайней колонны.

$$L_{c\varphi} = \frac{L'_{c\varphi}}{\cos\alpha_\varphi}, \quad (4.12)$$

$$L_{c\varphi} = \frac{7,71}{0,44} = 17,52, \text{ м}$$

Вылет крюка в повернутом положение крана

$$L_{k\varphi} = L_{c\varphi} + d, \quad (4.13)$$

$$L_{к\phi} = 17.52 + 1.5 = 19.02\text{м}$$

Необходимое количество кранов: 2 шт.

### 3.2.6 Технология монтажа конструкций каркаса

#### 1. Монтаж колонн.

До начала монтажа колонн следует:

- устроить дороги для проезда крана и автомобилей;
- подготовить площадку для складирования колонн у места их установки;
- доставить в зону монтажа необходимые монтажные средства, приспособления и инструменты;
- произвести осмотр колонн на наличие дефектов;
- проверить правильность установки фундаментов и анкерных болтов.

#### 2. Монтаж балок.

Процесс установки балок так же, как и колонн, включает операции захвата, подъема и установки на опоры или заводки в стык, выверки и закрепления.

Балки пола регулируют в процессе их установки перед снятием крюка крана. Проверка подкрановых балок геодезическим инструментом, уровнем и стальной лентой включает проверку их положения в плане, отметок верхних поверхностей, вертикальности стен, расстояния между 2 параллельными балками, разности степеней балок в местах стыков.

Правильное положение балок I, лома, металлических накладок и домкратов.

Балки закрепляют болтами повышенной точности и сваркой.

#### 3. Монтаж стропильных ферм.

Фермы и связи устанавливаются только после выверки и окончательного закрепления колонн и связей по ним.

Для подъема фермы используется траверса, оснащенная дистанционными захватами. Фермы устанавливаются по одному, они захватывают ручки верхней зоны 2 зоны. Монтаж лестничных маршей и площадок зданий (сооружений), осуществляется одновременно с монтажом конструкций здания. На смонтированных лестницах следует немедленно установить ограждения.

При подъеме фермы в ее запоздалое состояние могут возникнуть усилия, обратные расчетным-верхний пояс будет растянут, Нижний сжат. При низкой жесткости ремней они могут изгибаться от плоскости ферм. Во избежание этого вида деформации фермы захватываются для узлов, расстояние между которыми составляет  $0,67 L$  ( $L$ -длина фермы).

Для того чтобы во избежание отбросить ферменную конструкцию поднимаясь, 2 расчалки пеньки прикреплены к их концам, которые установщики держат и направляют ферменные конструкции.

Фермы поднимают на высоту, превышающую отметку опоры на 1 м, затем медленно опускают, поднося их монтажным ломом на опорных болтах и сразу же фиксируют.

Для установки ферм монтируются колонны, подвешенные на лесах, а на ферме перед установкой временных или постоянных связей монтируются платформы вдоль нижней части ленты по ее длине. При работе на верхнем поясе, портативные вашгерды использованы.

#### 4. Монтаж прогонов.

Прогоны захватывают стропами. После подъема и установки их на место, прогоны привариваются к верхнему поясу фермы.

### **3.3 Требования к качеству и приемке работ**

Настоящая технологическая карта разработана на кладку наружных и внутренних несущих стен, с монтажом перемычек над оконными и дверными проемами, плит перекрытия и покрытия стреловым краном при возведении первого и третьего объема здания. В (Прил.В.табл. 3,5) указаны состав и объёмы монтажных работ

#### **3.3.1 Выбор основных монтажных приспособлений и грузозахватных устройств**

При монтаже основных несущих каркасных конструкций и кладке стен используются подъемные устройства (хомуты, стропы) для подъема монтируемых элементов; технические средства для выравнивания и предварительной фиксации конструкций; оборудование, которое обеспечивает

безопасную высоту монтажа.

Выбор грузозахватных устройств производится для каждого конструктивного элемента здания исходя из массы монтажного элемента и его габаритов.

(Прил. В.табл.3.6)

### 3.3.2 Определение трудоемкости и продолжительности монтажных работ

Для определения трудоемкости монтажных работ составляет с калькуляция, она выполняется на основании (Прил.В.,табл. 3,7).

### 3.3.3 Технология последовательности кладки

Инструмент, дополнительные приспособления и инвентарь, используемые в работе, обязаны соответствовать стандартам (спецификациям), быть комфортным, долговечным, безопасным для окружающих и содержаться в хорошем состоянии.

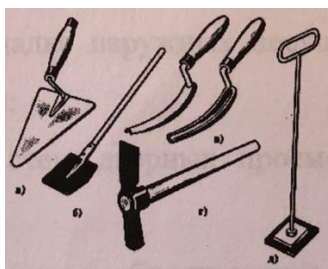


Рис. 3.1. – инструменты для кирпичной кладки

а – кельма; б – растворная лопата; в – расшивка для выпуклых и вогнутых швов; г – молоток-корочка; д – шабровка

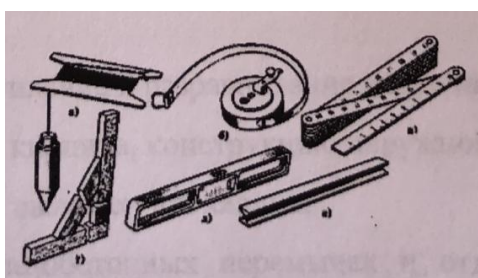


Рис. 3.2. — Контрольно-измерительные инструменты.

а - отвес; б - рулетка; в - складной метр; г - угольник; д - строительный уровень; е - дюралюминиевое правило.

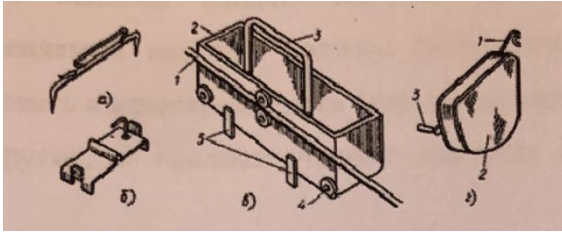


Рис 3.3. Приспособления для кладки.

а – скоба П – образная; б – скоба из листовой стали; в – промежуточный маяк; г – причальный шнур в корпусе; 1 – шнур-причалка; 2 – сварная коробка; 3 – ручка; 4 – ролики-фиксаторы шнура; 5 – упоры

Работы по кирпичной кладке наружных несущих стен выполняются в следующей последовательности:

- разметка мест устройства стен, дверных проемов и закрепление их на перекрытии;
- установка рейки - порядовки (при необходимости);
- натягивание причального шнура;
- подача и раскладывание силикатного кирпича, керамических камней, бетонных блоков;
- перелопачивание, расстилание и разравнивание кладочного раствора;
- укладка керамического кирпича, конструкцию наружной стены;
- проверка правильности выложенной кладки;
- укладка сборных железобетонных перемычек и отдельных арматурных стержней над дверными и оконными проемами по процессу кладки.

Кладка внешних несущих стен ведется до отметки 1200 мм над уровнем перекрытия. Согласно- достижении - указанной отметки кладка длится с шарнирно - панельных подмостей, установленных на перекрытии.

Работы по каменной кладке внутренних несущих стен и перегородок выполняются в следующей последовательности:

- разметка мест устройства стен и перегородок, дверных проемов и закрепление их на перекрытии;
- установка рейки - порядовки (при необходимости);
- натягивание причального шнура;

- подача и раскладывание керамических камней;
- перелопачивание, расстиление и разравнивание кладочного раствора;
- укладывание керамических камней в конструкцию внутренней стены и перегородки;
- проверка правильности выложенной кладки;
- укладка сборных железобетонных перемычек над дверными проемами по ходу кладки.

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

Подъем строительных материалов и изделий в этаж, перемещение их в рабочие места обязаны реализоваться с использованием грузозахватных средств и средств пакетирования, исключающих их падение и повреждение.

Зазор между строящейся стеной (перегородкой) и рабочим настилом не должен превышать 50мм. Настилы рабочих подмостей должны регулярно (не менее 2-х раз в смену) очищаться от мусора.

При монтаже каркасных зданий устанавливать последующий ярус каркаса допускается только после установки ограждающих конструкций или временных ограждений на предыдущем ярусе.

Монтаж лестничных маршей и площадок зданий (сооружений), должен осуществляться одновременно с монтажом конструкций здания. На смонтированных лестничных маршах следует незамедлительно устанавливать ограждения.

Окраску и антикоррозионную защиту конструкций и оборудования в случаях, когда они выполняются на строительной площадке, следует производить, как правило, до их подъема на проектную отметку. После подъема производить окраску или антикоррозионную защиту следует только в местах стыков или соединений конструкций.

При монтаже оборудования должна быть исключена возможность самопроизвольного или случайного его включения.

При выявлении нарушения требований пожарной безопасности,

создающего угрозу возникновения пожара и безопасности людей на подведомственных организациях, ведомственная пожарная охрана имеет право приостановить полностью или частично работу организации (отдельного производства), производственного участка, агрегата, эксплуатацию здания, сооружения, помещения, проведение отдельных видов работ.

При перемещении конструкций или оборудования расстояние между ними и выступающими частями смонтированного оборудования или других конструкций должно быть по горизонтали не менее 1 м, по вертикали — 0,5 м.

Строительные машины, транспортные средства, производственное оборудование (машины мобильные и стационарные), средства механизации, приспособления, оснастка, ручные машины и инструмент (электродрели, электропилы, рубильные и клепальные пневматические молотки, кувалды, ножовки и т.д.) должны соответствовать требованиям государственных стандартов по безопасности труда, а вновь приобретаемые — как правило, иметь сертификат на соответствие требованиям безопасности труда.

Запрещается эксплуатация указанных выше средств механизации без предусмотренных их конструкцией ограждающих устройств, блокировок, систем сигнализации и других средств коллективной защиты работающих.

Машины, транспортные средства, производственное оборудование и другие средства механизации должны использоваться по назначению и применяться в условиях, установленных заводом-изготовителем.

Монтаж (демонтаж) средств механизации должен производиться в соответствии с инструкциями завода-изготовителя и под руководством лица, ответственного за исправное состояние машин или лица, которому подчинены монтажники. Зона монтажа должна быть ограждена или обозначена знаками безопасности и предупредительными надписями. Не допускается выполнять работы по монтажу (демонтажу) машин, устанавливаемых на открытом воздухе в гололедицу, туман, снегопад, грозу, при температуре воздуха ниже или при скорости ветра выше пределов, предусмотренных в паспорте машины.

Персонал, эксплуатирующий средства механизации, оснастку,



приспособления и ручные машины, до начала работ должен быть обучен безопасным методам и приемам работ с их применением согласно требованиям инструкций завода-изготовителя и инструкции по охране труда.

Грузовые крюки грузозахватных средств (стропы, траверсы), применяемых в строительстве, промышленности строительных материалов и строительной индустрии, должны быть снабжены предохранительными замыкающими устройствами, предотвращающими самопроизвольное выпадение груза.

Места производства электросварочных и газопламенных работ на данном, а также на нижерасположенных ярусах (при отсутствии несгораемого защитного настила или настила, защищенного несгораемым материалом) должны быть освобождены от сгораемых материалов в радиусе не менее 5 м, а от взрывоопасных материалов и оборудования (газогенераторов, газовых баллонов и т.п.) — не менее 10 м.

При прокладке или перемещении сварочных проводов необходимо принимать меры против повреждения их изоляции и соприкосновения с водой, маслом, стальными канатами и горячими трубопроводами. Расстояние от сварочных проводов до горячих трубопроводов и баллонов с кислородом должно быть не менее 0,5 м, а с горючими газами — не менее 1 м.

Рабочие места сварщиков в помещении при сварке открытой дугой должны быть отделены от смежных рабочих мест и проходов несгораемыми экранами (ширмами, щитами) высотой не менее 1,8 м.

При сварке на открытом воздухе ограждения следует ставить в случае одновременной работы нескольких сварщиков вблизи друг от друга и на участках интенсивного движения людей.

Сварочные работы на открытом воздухе во время дождя, снегопада должны быть прекращены. Законодательство субъектов Российской Федерации не действует в части, устанавливающей более низкие, чем настоящий Федеральный закон, требования пожарной безопасности.

Места производства сварочных работ вне постоянных сварочных постов

должны определяться письменным разрешением руководителя или специалиста, отвечающего за пожарную безопасность.

Места производства сварочных работ должны быть обеспечены средствами пожаротушения.

### 3.5 Техничо – экономические показатели

В состав технико-экономических показателей технологической карты вступают:

- Суммарные расходы труда рабочих и машинного времени:

$$T = 42,54 \text{ чел-дн}$$

$$T = 8 \text{ маш-см}$$

- Продолжительность работ дней.
- Максимальное количество рабочих на объекте –  $R_{\max}$  = чел.
- Среднее число рабочих на объекте  $R_{\text{CP}}$  = чел.
- Коэффициент неравномерности движения рабочих
- Выработка на кран в естественных показателях (т/маш-смен):

$$B_k = \frac{Q}{\sum T_k} = 13,71$$

$Q$  — суммарная масса всех элементов и конструкций - 109,7т

$\sum T_k$  — сумма затрат машинного времени - 8 маш-смен

- Выработка на монтажника в натуральных показателях:

$$B_M = \frac{Q}{\sum T_M} = 2,58$$

$\sum T_M$  — сумма затрат труда монтажников - 42,54 чел.-дн

## 4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

В данном разделе разрабатывается проект производства работ (ППР) на строительство промышленного цеха пиломатериалов с административным зданием

### 4.1. Определение объемов земляных и строительного-монтажных работ

Весь объем работ на строительство поликлиники производится в одну захватку

4.1. Ведомость объемов работ.

(Прил.Г.табл.4.1)

### 4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах.

Определение потребности в данных ресурсах производится в основе размеров работ, а также производственных норм расходов строительных материалов.

(Прил.Г.,табл.4.2)

### 4.3 Машины, механизмы и оборудования для производства работ.

(Прил.Г.табл.4.3).

Расчет и подбор крана произведен в разделе Технология строительства.

### 4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ.

Требуемые затраты труда и оборудования периода определяются в соответствии с нормами и тарифами на строительные-ремонтные работы (УНП) и государственными элементными сметными нормативами (ГЭСН). Норма времени в человеко-и машино-часов. Трудоемкость работ в человеко-дни и машинные смены рассчитывается по формуле:

$$T_p \frac{V * H_{вр}}{8,2}, \text{ чел} - \text{дн}(\text{маш} - \text{см}) \quad (4.1)$$

где V – объем работ;

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

8,2 – продолжительность смены, час.

Все расчеты по трудозатратам сводятся в отчет в порядке технологической последовательности их исполнения.

Затраты труда на неучтенные работы в размере 10% от общей трудоемкости основных работ на всех захватывает.

Затраты на выполнение работ по санитарно-техническим мероприятиям равны 7%, а на электромонтажные работы-5% от общей сложности общестроительных работ. (Прил.Г.табл.4.5)

#### **4.6 Разработка календарного плана производства работ.**

Затраты на проведение подготовительных работ принимаются в размере 10% от общей сложности основных работ. Предварительные работы включают геодезическую разбивку, уборку и просушку территории, строительство и сдачу временных зданий и сооружений.

Оптимизация графика выполняется путем смещения сроков начала работ, т. е. технологически, а также за счет результата неучтенных работ. Сложность неучтенных работ принимается в пределах 10% от трудоемкости основных работ. Продолжительность работы определяется по формуле

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8,2}, \text{ чел-дн(маш-см)}$$

Продолжительность работ округляется до ближайшего целого график состоит из 2-х частей: левой и правой дизайн-графики.

После построения календарной диаграммы, блок-схемы управления персоналом и оптимизации рассчитайте следующие показатели:

- степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$a = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (5.2)$$

где  $R_{cp}$  - среднее число рабочих на объекте;

$R_{max}$  - максимальное число рабочих на объекте.

$$a = \frac{R_{cp}}{R_{max}} = \frac{9}{17} = 0.3,$$

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} * k} \quad (5.2)$$

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

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

$k$  – преобладающая сменность.

$$R_{cp} = \frac{876,68}{52 * 2} = 9 \text{ чел}$$

Необходимо, чтобы  $0,5 < a < 1$

- степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}} \quad (5.4)$$

где  $T_{\text{уст}}$  – период установившегося потока (определяется по диаграмме движения людских ресурсов)

$$\beta = \frac{11}{52} = 0,21$$

#### 4.7 Расчет временных зданий и сооружений.

Выбираем тип временных зданий по назначению и их состав:

- складские помещения: закрытые, открытые, навесы;
- административные помещения: прорабская, проходная, диспетчерская, кабинет по охране труда;
- санитарно-бытовые помещения: гардеробная с умывальной, медпункт, уборная, помещения для обогрева, помещения для личной гигиены женщин, сушильная, столовая, сатураторная.

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

Таблица 4.6 - Численность рабочих по видам строительства

Вид строительства	Категория работающих			
	Рабочие	ИТР	Служащие	МОП
Общественное	84,5%	11,0%	3,2%	1,3%

$$N_{\text{раб}} = 17 \text{ чел.} - 84,5\% \text{ то } 21 \text{ чел.} - 100\%$$

$$N_{\text{итр}} = 21 * 0,13 = 2,73 \text{ чел.}, \text{ следовательно принимаем } N_{\text{итр}} = 3 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{служащий}} = 21 * 0,03 = 0,63 \text{ чел.}, \text{ следовательно принимаем } N_{\text{служащий}}$$

=1 чел.

$N_{мон} = 21 * 0,1 = 2,1$  следовательно принимаем  $N_{мон} = 1$  чел

$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служащий} + N_{мон} = 17 + 3 + 1 + 1 = 22$  чел

3. Определяем расчетное число работающих

$N = 1,05 * N = 22 * 1,05 = 23,1$  чел

принимаем  $N_{расч} = 24$  чел

4. Исходя из нормативов требуемых площадей на одного человека

Таблица 4.7 - Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь	Принимаемая площадь	Размеры АхВ	Количество зданий	Характеристика
1	2	3	4	5	6	7	8
Прорабская	5	3,5	17,5	17,8	6,7х 3	1	Передвижное
Гардеробная с умывальной	24	0,9	18	24	8,7х 2,9	1	Передвижное
Туалет	24	0,07	1,89	24	8,7х 2,9	1	Передвижное
Медпункт	24	0,05	1,35	17,8	6,4х 3,1	1	Контейнер

#### 4.8 Расчёт площадей складов.

Склады расположены в месте временного хранения материалов, изделий и конструкций сначала определяют запас материала в складе:

$$Q_{зап} = \frac{Q_{общ}}{T} * n * k_1 * k_2 \quad (5.5)$$

где  $Q_{общ}$  - общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимого для строительства ( $m^2$ , шт,  $m^3$ , тыс. шт.);

$T$  - продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов, дни (из календарного графика);

$N$  - норма запаса материала данного типа на днях в площадке;

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

$K_g$  - коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода,  $K_g = 1,3$ .

Определяют полезную площадь для складирования данного вида ресурса по формуле:

$$Q_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q} \quad (5.6)$$

здесь  $q$  - норма складирования по приложению 2.

Определяют общую площадь склада с учетом проходов и проездов

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} * K_{\text{исп}} \quad (5.7)$$

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

Кроме стационарных складов необходимо предусмотреть передвижной склад для хранения ручных механизмов, инструментов, спецодежды, сварочных, крепежных, прокладочных и изоляционных материалов.

(Прил.Г.табл.4.8)

#### 4.9 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

1. Мы определяем перечень производственных процессов, где необходима вода. Удельный расход воды (л) для удовлетворения производственных потребностей (q)

- Устройство бетонных полов на 1 м<sup>2</sup> 25-30л
- штукатурные работы, на 1 м<sup>2</sup> 2 - 8л
- поливка газонов, на 1 м<sup>2</sup> - 10л
- экскаватор при двигателе внутреннего сгорания, на 1 маш-ч 10 - 15л

2. На основе графика работ мы устанавливаем период строительства, когда строительные процессы требуют наибольшего расхода воды.

Наибольший расход воды требуется в период строительства, когда выполняется штукатурка % работ и выполняется облицовка внутренних поверхностей керамической плиткой. На этот период мы ожидаем  $Q_{\text{пр}}$ :

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{н.у}} * q_n * n_n * K_{\text{ч}}}{3600 * t_{\text{см}}}, \text{ л/с} \quad (5.8)$$

где  $K_{\text{н.у}} = 1,2 - 1,3$  - неучтенный расход

$q_n$  - удельный расход по процессу;

$n_n$  - число потребителей в наиболее загруженную смену;

$K_{\text{ч}} = 1,5$  - коэффициент часовой неравномерности потребления воды

$t_{\text{час}}$  - число учитываемых часов в смену 8,2ч.

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 * 8 * 823 * 1,5}{3600 * 8,2} = 0,4 \text{ л/с}$$

3. Мы ожидаем потребление воды на хозяйственные нужды в смену, когда наибольшее количество людей работает в период строительства.

$$Q_{\text{пр}} = \frac{q_y * n_p * K_{\text{ч}}}{3600 * t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{г}} * n_{\text{г}}}{60 * t_{\text{см}}}, \text{ л/сек} \quad (5.9)$$

где  $q_y$  – удельный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды;

$n_p$  - максимальное число работающих в смену;

$K_{\text{ч}} = 2,5 - 3$  - коэффициент часовой неравномерности;

$t_{\text{чос}}$  - число учитываемых часов в смену 8,2.

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 * 23 * 2,5}{3600 * 8,2} = 0,2 \text{ л/с}$$

4. Принимаем расход воды для тушения пожара на строительной площадке через гидранты  $Q_{\text{пот}} = 10 \text{ л/с}$

5. По требуемому расходу воды

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \quad (5.10)$$

$$Q_{\text{тр}} = 13,36 + 0,124 + 10 = 23,48 \text{ л/сек}$$

Рассчитываем диаметр труб водонапорной наружной сети

$$D = 2 * \sqrt{\frac{1000 * Q_{\text{тр}}}{\pi * V}} \quad (5.11)$$

где  $V = 1,2 \text{ м/сек}$  — скорость движения воды в трубе

$$D = 2 * \sqrt{\frac{1000 * 23,48}{3,14 * 1,5}} = 70,6 \text{ мм}$$

6. Подбираем размер трубы по ГОСТ:

- наружный диаметр 89
- условный проход 80 мм.

Временные сети водоснабжения проектируются по тупиковой схеме. Способ укладки-накладные расходы. Система водоснабжения предусматривает размещение колодцев с пожарными гидрантами, обеспечивающими возможность прокладки шлангов от них к местам возможного возгорания на расстоянии не более 100 м.



расстояние от пожарного гидранта до временной дороги должно быть не более 2 м, до строящегося здания не менее 5 м.

Для отвода воды от потребителей предусмотрена временная канализация. Туалеты, душевые и туалеты подлежат водоотведению на строительной площадке. Сточные воды из этих помещений отводятся в существующую канализацию.

Диаметр временной сети канализации принимается равным

$$D_{\text{кан}} = 1,4 * D_{\text{вод}} \quad (5,12)$$

$$D_{\text{кан}} = 1,4 * 89 = 150 \text{ мм}$$

#### 4.10 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.

Требуемая мощность  $f$  определяется во время пика потребления электроэнергии. Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения. Наиболее точным методом является расчет установленной мощности электроприемников и коэффициента спроса:

$$P_p = a * \frac{k_{1c} * P_c}{\cos \varphi} + \frac{k_{c2} * P_m}{\cos \varphi} + k_{3c} * P_{\text{ов}} + k_{4c} * P_{\text{он}} \quad (5,13)$$

$$P_p = 1,05 * \frac{0,5 * 61,6}{0,5} + 0,8 * 11,04 + 5,384 * 1 = 79,6 \text{ кВт}$$

где  $a$  - коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т.п., принимается 1,1;

$K_{c1}$ ,  $K_{c2}$ ,  $K_{c3}$ ,  $K_{c4}$ , - коэффициенты одновременности спроса, в зависимости от количества потребителей, с учетом неполной нагрузки потребителей, разнородностью их работы.

$P_c$ ;  $P_t$ ;  $P_{\text{ов}}$ ;  $P_{\text{он}}$  – установленная мощность силовых токоприемников "с", технологических потребителей "Т", осветительных приборов внутреннего "О. В." и внешнего "О. Н." освещения, кВт. Мощность силовых и технологических потребителей принимается в соответствии с техническими характеристиками оборудования (табл. 8.13). Мощность наружного и внутреннего освещения по табл. 8.14.  $\cos \varphi$  - коэффициенты мощности по табл. 8.12.

$$P_{\text{уст}} = P_{\text{св.маш}} * \cos \varphi \quad (5,14)$$

где  $P_{св.маши}$  – мощность сварочных машин

$$P_{уст} = 54 * 0,4 = 21,6 \text{ кВт.}$$

(Прил.Г.табл 4.9-12)

Перерасчет мощности из кВт в кВ-А производится по формуле:

$$P_p = P_y * \cos \varphi \quad (5.15)$$

$$P_p = P_y * \cos \varphi = 79,6 * 0,8 = 63,68 \text{ кВ*А}$$

На строительной площадке необходимо установить временный трансформатор СКТП-100-6/10/0,4, мощность 100 кВ-А. С габаритами 3,05x1,55.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле:

$$N = \frac{P_{уд} * E * S}{P_l} \quad (5.15)$$

где  $P_{уд}$  – удельная мощность, Вт/м

$E$  – освещенность, лк

$S$  – величина площадки подлежащая освещению, м<sup>2</sup>

$P_l$  – мощность лампы прожектора, Вт.

$$N = \frac{0,4 * 2 * 1620}{20} = 5$$

#### 4.11 Проектирование строительного генерального плана

Объектный строй генплан на стадии возведения надземной части здания.

Зона влияния крана

Зона обслуживания (рабочая зона) определяется максимальной досягаемостью стрелы. Обозначается сплошной линией.

Зона перемещения грузов. Она определяется пространством в пределах возможного перемещения подвешенного груза  $R_{пер} = l_{стр} = 23,8$ .

$l_{стр}$  -длина стрелы крана, расположена горизонтально, т.е. при  $\alpha = 0^\circ$

Опасная зона эксплуатации крана. Это зона, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении. Обозначается пунктирной линией, отмеченной флажками.

$$R_{от} = R_{nc} + l_{стр} \quad (5.17)$$

$R_{nc}$  – радиус падения стрелы, определяемый длиной стрелы

$$R_{от}=30,8м$$

#### 4.12. Техничко-экономические показатели

1. Объем здания-7952,4 м<sup>3</sup>
2. Сметная стоимость строительства - тыс. руб.
3. Сметная стоимость единицы объема работ - тыс. руб.
4. Общая трудоемкость -  $T_p = 876,68$  чел-дн
5. Усредненная трудоемкость работ -  $T_p^{ед} = 0,11$  чел-дн/м<sup>3</sup>
6. Общая трудоемкость машин -  $T_{маш} = 70,51$  маш-см
7. Денежная выработка на 1 рабочего в день
8. Общая площадь строительной площадки –  $S_{общ} = 7730$  м<sup>2</sup>
9. Общая площадь застройки –  $S_{застр} = 1680$  м<sup>2</sup>
10. Площадь временных зданий –  $S_{врем} = 83,6$  м<sup>2</sup>
11. Площадь складов:
  - открытые -  $S_{откр} = 312$  м
  - закрытые –  $S_{закр} = 232,15$  м
  - навесы -  $S_{нав} = 66,33$  м
12. Протяженность
  - водопровода - 115,6 м
  - канализация - 80,6 м
  - временных дорог - 554,2 м
  - осветительной линии - 605,4 м
13. Количество рабочих на объекте
  - максимальное  $R_{max}$  – чел
  - среднее –  $R_{ср} = 9$  чел
  - минимальное –  $R_{min} = 2$  чел
14. Коэффициенты равномерности потока
  - по числу работающих -  $a = 0,53$  |
  - по времени -  $\beta = 0,21$
15. Продолжительность строительства  $T_{общ}$  |
  - нормативная  $T_2 = 120$  дн

- фактическая  $T_1=52$

16. Экономический эффект от сокращения продолжительности строительства

$$\mathcal{E} = H \times \left(1 - \frac{T_1}{T_2}\right)$$

где  $H=0,087 \times 42,752=3,71$  тыс

$$\mathcal{E} = 3,71 \times \left(1 - \frac{52}{120}\right) = 2,1 \text{ тыс.руб.}$$

## 5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

### 5.1. Определение сметной стоимости строительства объекта

#### Пояснительная записка

На строительство промышленного цеха пиломатериалов с административным зданием, расположенного по адресу г. Тольятти, Центральный район, улица Ларина 169.

Сметные расчеты составлены в основе сметно-нормативной базы(ТСНБ-2001) согласно МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ» в ценах на 01.01.2012.

В локальных сметных расчетах принят индекс удорожания СМР = 6,432 по данным регионального центра ценообразования город Самара. Расчет произведен в программе Estimate 1.8.

Применены следующие нормативы:

1. Сборники территориальных единых расценок на строительные работы по Самарской области (ТЕР-2001);
2. Сборники территориальных сметных цен на материалы, изделия и конструкции по Самарской области (ТСЦм-2001);
3. Сборник укрупненных показателей стоимости строительства (УПСС-2012)

Принятые начисления:

1. Накладные расходы, согласно МДС 81-33.2004 «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве» - по видам работ;
2. Сметная прибыль, согласно МДС 81-25.2001 «Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве» - по видам работ;

3. Затраты на строительство временных зданий и сооружений, согласно ГСН 81-05-01-2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений» - п.4.2,3,9%

4. Затраты на содержание заказчика и застройщика, согласно приказу федерального агентства по строительству и ЖКХ №36 от 15 февраля 2005 г-1,2%

5. Затраты на резерв средств на непредвиденные работы, согласно МДС 81-35 2004 - п. 4.96. 3%

6. Налог на добавочную стоимость 18%, согласно МДС 81-35.2004 и налогового кодекса РФ.

Стоимость строительства промышленного цеха пиломатериалов с административным зданием составляет всего 56 490,56 тыс. руб.

В том числе СМР: 48972,92 тыс. руб.

Прил.Д.,табл.5,1

Определение стоимости проектных работ

Стоимость проектных работ устанавливается расчетом в процентах к стоимости строительства в фактических ценах в прямой зависимости от стоимости строительства и категории сложности объекта.

Стоимость проектных работ определяется в следующей последовательности:

1. Определяем категорию сложности проектируемого объекта по справочнику цен на проектные работы для строительства на территории Самарской области (прил.1) - 3 категория.

По справочнику УПСС определяем расчетную величину стоимость строительства 1 м<sup>3</sup> цеха стоимости строительства 1м<sup>2</sup> АБК.

2. Определяем нормативную сметную стоимость строительства объекта  
 $C_{\text{смп}}=3713*7952,4+34229*576=49243,165$  тыс. руб.

3. По справочнику цен на проектные работы, определяем норматив стоимости основных проектных работ – 4,9%.

4. Определяем стоимость проектных работ:

$$C_{np} = C * a / 100$$

$$49243,165 * 4,9 / 100 = 2412,92 \text{ тыс. руб.}$$

Техника - экономические показатели.

Стоимость строительства промышленного цеха пиломатериалов с АБК – 56490,56 тыс. руб.

НДС – 9415,09 тыс. руб.

Стоимость строительства промышленного цеха пиломатериалов – 29375,09 тыс. руб.

Стоимость строительства АБК - 27115,47 тыс. руб.

Стоимость 1 м<sup>3</sup> промышленного цеха - 3,694 тыс. руб.

Стоимость 1 м<sup>2</sup> АБК – 47,075 тыс. руб.

## 6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

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

#### 6.1.1 Технический объект

В данном разделе описана разработка технологического паспорта на проведение работ по созданию каркасного устройства (таблица 6.1), в процессе возведения промышленное цех пиломатериалов с административным зданием

Обозначен технологический процесс – устройство каркаса. Определена выполняемая работа плотников 4, 3 и 2 разрядов, необходимые приспособления и материалы.

Таблица 6.1.1 - Технологический паспорт технического объекта

№ п/п	Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	Устройство каркаса	Конструирование каркаса использованием механических и контактных соединениях с анти сортированием рабочей поверхности и монтажом стального гнутого профиля (профилированного настила)	плотник 4 разряда плотник 3 разряда плотник 2 разряда	Краскопульт, Дисковые и поперечные электропилы, машина электрическая сверлильная, молоток, пила-ножовка, рулетка, нивелир с рейками, топор, отвес, уровень	Профилированный настил, Антисептик



## 6.2 Идентификация профессиональных рисков

Произведен процесс идентификации профессиональных рисков, которые сопряженные с производством технологического процесса, результаты приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

№ п/п	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
1	Анти-сортирование стропил и обрешеток	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; токсичные вещества, расположение рабочего места на высоте	Краскопульт, угол наклона крыши, токсичные вещества.

## 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Раздел базируется в данных приведенных в таблице 6.2, по которым сформированы способы уменьшения, устранения опасных и вредоносных производственных условий, перечислены ресурсы индивидуальной охраны необходимой при исполнении данного технологического процесса.

Результаты подобранных методов и средств защиты приведены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Организационно-технические методы и технические средства (технические устройства) устранения (снижения) негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

№ п/п	Опасный и вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3	4

Продолжение таблицы 6.3

1	2	3	4
1	Расположение рабочего места выше поверхности земли	Соблюдение техники безопасности при работе на высоте, работы вести с применением страховочных систем и при наличии защитных, страховочных ограждениях (Согласно ГОСТ Р 12.3.050-2017 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Работы на высоте. Правила безопасности.)	Удерживающие, страховочные и позиционирующие системы ,предохранительный пояс (ГОСТ Р 50849-96), костюм брезентовый для пропитки антисептиками (ГОСТ 12.4.038-78,тип В);наплечники брезентовые ;ботинки кожаные (ТУ 17-06-112),каска защитная (ГОСТ 12.4.087-84), респиратор, очки защитные (ГОСТ 12.4.013-85), защитные пасты (ГОСТ 25593-83)
2	Повышенная загазованность воздуха, токсические вещества	Специальные средства защиты, которые предназначены для защиты органов дыхания, защиты глаз и кожного покрова от проникновения анти-сортированных материалов	

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

В данном разделе проводится идентификация класса пожара, опасных факторов пожара и разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности.

Для объектов защиты, в отношении которых отсутствуют требования пожарной безопасности, установленные нормативными правовыми актами Российской Федерации и нормативными документами по пожарной безопасности, разрабатываются специальные технические условия, отражающие специфику обеспечения указанных объектов пожарной безопасности и содержащие комплекс необходимых инженерно-технических и организационных мероприятий по обеспечению их пожарной безопасности, подлежащие согласованию с федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на решение задач в области пожарной безопасности.

##### **6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара**

Проводится выявление источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара с последующей разработкой модифицированных или альтернативных технических средств и организационных средств обеспечения (повышения) пожарной безопасности технического объекта.

Разработка и реализация мер пожарной безопасности для организаций, зданий, сооружений и других объектов, в том числе при их проектировании, должны в обязательном порядке предусматривать решения, обеспечивающие эвакуацию людей при пожарах. Для производств в обязательном порядке разрабатываются планы тушения пожаров, предусматривающие решения по обеспечению безопасности людей. Меры пожарной безопасности для населенных пунктов и территорий административных образований разрабатываются и реализуются соответствующими органами государственной власти, органами местного самоуправления. В случае, если при строительстве или реконструкции объектов капитального строительства предусмотрено осуществление государственного строительного надзора, федеральный государственный пожарный надзор осуществляется в рамках государственного строительного надзора уполномоченными на осуществление государственного строительного надзора федеральным органом исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности. При строительстве или реконструкции объектов федеральных ядерных организаций федеральный государственный пожарный надзор осуществляется в рамках государственного строительного надзора уполномоченной организацией, осуществляющей государственное управление использованием атомной энергии и государственное управление при осуществлении деятельности, связанной с разработкой, изготовлением, утилизацией ядерного оружия и ядерных энергетических установок военного назначения, в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

По итогам проделанной идентификации опасных факторов пожара формируется в таблице 6.4.1.

Таблица 6.4.1 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

№ п/п	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	Цех пиломатериалов с административным зданием	Рабочие машины и оборудование, транспортные средства	Класс А	Пламя горения, искры, пожар, горение которого сопровождается гниением, тепловой поток, высокая температура окружающей среды, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения, низкая концентрация кислорода.	Фрагменты, части обрушившегося здания. Токсичные вещества и материалы, выделяемые в окружающую среду из разрушенного оборудования и продукции. Действие огнетушащих веществ

В соответствии с Федеральным законом-123 ФЗ от 29.07.2017 “Технический регламент О требованиях пожарной безопасности” и исходя из используемых материалов, выбирают класс пожара а-пожары твердого топлива и материалов. Сотрудники федеральной противопожарной службы, следующие к новому месту службы или направленные в служебную командировку, пользуются правом бронирования и внеочередного получения мест в гостиницах, приобретения проездных документов на все виды транспорта по предъявлении служебного удостоверения и документов, подтверждающих факт следования к новому месту службы или нахождения в служебной командировке.

#### **6.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта**

Технические средства обеспечения пожарной безопасности при устройстве кровли приведены в таблице 6.4.2.

Таблица 6.4.2–Технические средства обеспечения пожарной безопасности при устройстве кровли

Вид	Средства
1	2
Первичные средства	Переносные огнетушители, пожарные краны, пожарный

пожаротушения	инвентарь
Мобильные средства пожаротушения	Пожарные автомобили, тракторы, бульдозеры, автоцистерны
Стационарные установки и системы пожаротушения	Пожарный гидрант
Средства пожарной автоматики	Извещатель пожарный автоматический, линия связи

Продолжение таблицы 6.4.2

1	2
Пожарное оборудование	Пожарные рукава, пожарные гидранты, стволы, шкафы, ящики, щиты, огнетушители
Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения
Пожарный инструмент	Лопата, лом, багор, кирка, топор, крюк, задержка рукавная
Пожарная сигнализация, связь и оповещение	Установка пожарной сигнализации с автоматическим вызовом службы

Согласно СП 9.13130.2009 Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации рекомендуемое количество огнетушителей для каждого этажа здания – 2, вместимостью 5 л с зарядом порошка АВСЕ

### 6.4.3 Организационные мероприятия по предотвращению пожара

В данном разделе приняты для предотвращения пожара или возникновения опасных факторов пожара и сведены в таблицу 6.4.3.

Таблица 6.4.3. – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности
Устройство каркаса промышленного цеха	Выдача разрешений на подготовку рабочего места работы, получение допуска к работе, проведение инструктажа, надзор во время работы	В соответствии с требованиями п.5 ст.17 ФЗ №384-ФЗ каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности: систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

## Обеспечение экологической безопасности технического объекта

### 6.5.1 Анализ негативных экологических факторов

В данном разделе проводится выявление экологических факторов технологического прогресса при эксплуатации технического объекта, а кроме того, разрабатываются мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду данного технического объекта. Результаты сведены в таблицу 6.5.1.

Таблица 6.5.1.– Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта	Промышленное цех пиломатериалов с административным зданием
Конструктивные элементы технического объекта, производственно-технологический процесс (здания функционального назначения, технологические операции, оборудование)	Работа автотранспорта, возведение кирпичных стен, столярное литье и строительство. Деревянные элементы и соединения
Негативное воздействие объекта на атмосферу (выбросы в окружающую среду)	Использование различного оборудования, машин и механизмов, выбросы отработавших газов в окружающую среду, распыление сыпучих загрязняющих веществ, выброс вредных, токсичных аэрозолей в процессе антисептических работ
Негативное воздействие объекта на гидросферу (образование сточных вод, забор воды из водных источников)	Мойка строительной техники, оборудования, инвентаря, инструментов
Негативное воздействие объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра)	Загрязнение вредными химическими веществами, эксплуатационными жидкостями и строительным мусором

### 6.5.2 Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия заданным техническим объектом на окружающую среду

Мероприятия по частичному снижению или полному устранению негативных результатов деятельности человека на окружающую среду при устройстве кровли приведены в таблице 6.5.2.

Таблица 6.5.2 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду

Наименование технического объекта	Промышленное цех пиломатериалов с административным зданием
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Использование топлива с наименьшим содержанием примесей и вредных веществ, а также машин и механизмов на электроприводе
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Использование различных очистных фильтров для очистки сточных вод
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Рекультивация верхнего слоя грунта, срезка растительного слоя грунта при разработке котлована (сохранение плодородного слоя)

#### Заключение по разделу

1. Первая часть настоящего раздела даёт характеристику технологического процесса по устройству каркаса и анти-сортированию рабочей поверхности. Перечислены должности работников, задействованных при производстве данного вида работ, машины, механизмы и оборудование.

2. Выявлены возможные профессиональные риски при устройстве каркаса. Перечислены опасны и вредоносные факторы производства.

3. Были выбраны методы и свойства по снижению профессиональной опасности, в частности обеспечение работников средствами индивидуальной защиты, оборудованием, обеспечивающим страховку, предусмотрена возможная дистанция относительно вредных производственных факторов для рабочего.

4. Выделены возможные варианты обеспечения пожарной безопасности объекта строительства. Класс пожарной опасности и некоторые возможные меры по обеспечению пожарной безопасности.

4. Смоделированы экологические факторы и выбраны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на объекте

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В результате выполнения бакалаврской работы на тему «Промышленный цех пиломатериалов с административным зданием» мною были рассчитаны и проанализированы все основные разделы представленной работы.

Выполнен подбор наиболее оптимальных материалов технологий, и конструктивных решений. Что позволяет возвести здание в максимально щ короткие сроки. Все расчёты и технологические решения в полной мере соответствуют современным требованиям и методикам.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 2.105 – 95 Единая система конструкторской документации [Текст.] Введ. 1996-06-30- М. :Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации; Москва: Изд-во стандартов, 1996. – 9 с.
2. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация – Введ. 2017-03-01 М. :Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации; Москва: Изд-во стандартов, 2015. – 9 с.
3. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования: ОКСТУ 0012. - Изд. офиц. ;Введ. 01.07.92. - Москва : ГУП ЦПП, 1992. - 78 с.
4. ГОСТ 12.4.009-83 Система стандартов безопасности труда (ССБТ) [Текст.] - Введ. 1985-01-01 М. : Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 10.10.83 N 4882 – 8 с.
5. ГОСТ 18599-2001. Трубы напорные из полиэтилена [Текст.] – Введ. 2003-01-01 М. :Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации; Москва: Изд-во стандартов, 2001. – 21 с.
6. ГОСТ 22689-2014 Трубы и фасонные части из полиэтилена для систем внутренней канализации [Текст.] – Введ. 2015-07-01 М. :Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации; Москва: Изд-во стандартов, 2014. – 26 с.
7. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сб. 2. Земляные работы. Вып. 1. Механизированные и ручные земляные работы. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва ; Ленинград : Стройиздат, 1964. - 107 с. : ил.
8. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации: МДС 81-35.2004 / Госстрой России. - Изд. офиц. - Москва : Госстрой России, 2004. - 72 с. - 470-00.

9. Постановление Госстроя РФ О принятии строительных норм и правил Российской Федерации «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» ) – Введ. 01.09.2001. – М. : Госстрой России, 2001. – 45 с.
10. Правила создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах Российской Федерации (МДС 13 – 5.2000) – Введ. 15.12.1999. – М. : Госстрой России, 1999. – 47 с.
11. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Ч. 1. Общие требования. – Введ. 2001-09-01. –М. : ФГУП ЦПП, 2001. – 48 с.
12. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Ч. 2. Строительное производство. - Санкт-Петербург : ДЕАН, 2009. - 76 с. - (Строительные нормы и правила Российской Федерации). - Прил.: с. 73.
13. СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений : Взамен СН 440-79. Ч. 1 / Госстрой СССР ; Госплан СССР. - Изд. офиц. ;введ. 01.01.91. - Москва : АПП ЦИТП, 1991. - 280 с.
14. СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве [Текст.] – Введ. 2003-01-01. – М. : Госстрой России, 2003. – 12 с. – (Система нормативных документов в строительстве).
15. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий [Текст]. – введ. 17.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 37 с
16. СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. – Введ. 2013 – 01 – 01. – М. : Минстрой России, 2015. – 46 с.
17. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. – Введ. 2017-04-06. – Москва : Минстрой России, 2016. – 80 с.
18. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции [Текст.] – Введ. 2013-07-01. – М. : Госстрой России, 2012. (Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87). – 170 с.

19. СП 48.13330.2011 Организация строительства. – Введ. 2011-20-05. – М. : Минрегион России, 2010. (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004). – 22 с.
20. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты [Текст.] – Введ. 2013-06-24. – М. : МЧС России, 2013. - 42 с.
21. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81 - Введ. 2017-08-28. Москва : Минстрой России, 2017. – 145 с.
22. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. – Введ. 2015-12-01. – М. : Минстрой России, 2015. – 116 с.
23. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. – Введ. 2013-07-01. – Москва : Минрегион России, 2012. – 82 с.
24. Территориальные единичные расценки на строительные работы в Самарской области: ТЕР-2001. Сб. 26. Теплоизоляционные работы : (ТЕР 81-02-26-2001). - Изд. офиц. - Самара : Администрация Самар. обл., 2002. - 34 с.
25. Укрупненные показатели стоимости строительства: УПСС-2015.4. Апрель 2006 : 04.2015 / [гл. ред. А. Ю. Сергеева]. - Самара : ООО "ЦЦС", 2015. - 164 с. - 400-00.
26. Дикман Л. Г. Организация строительного производства : учеб. для студ. вузов, обучающихся по спец. 290300 "Пром. и гражд. стр-во" / Л. Г. Дикман. - Изд. 5-е, перераб. и доп. ; Гриф УМО. - Москва : АСВ, 2012. - 606 с. : ил. - Библиогр.: с. 606. - Предм. указ.: с. 602-605.
27. Дьячкова О. Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. Н. Дьячкова. - Санкт-Петербург : СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 117 с.
28. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства : учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 103 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. - 19-21.

29. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с.

30. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 172 с.

31. 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. Радионенко, В. П. Технологические процессы в строительстве : курс лекций / В. П. Радионенко. – Воронеж : ВГА-СУ : ЭБС АСВ, 2014. – 251 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица 1.1— Техничко-экономические показатели генерального плана

№ п./п	Наименование показателей	Ед. измерения	Количество	
			В гран, участ.	За гран, участ.
1	Площадь участка в условной границе проектирования	м <sup>2</sup>	7730	
2	Площадь застройки	м <sup>2</sup>	1680	
3	Площадь планировки территории			
	в насыпи	м <sup>2</sup>	7327	
	в выемки	м <sup>2</sup>	7051	
4	Площадь асфальтобетонного покрытия автодорог	м <sup>2</sup>	3530	274
5	Бортовой камень БР100.30.15/БР100.20.8	м.п.	575/90	10
6	Площадь отмстки	м <sup>2</sup>	93	
7	Площадь тротуаров	м <sup>2</sup>	210	
8	Площадь озеленения	м <sup>2</sup>	210	
9	Протяженность проектируемого ж/д пути	км	0,21	

Таблица 1.2- Экспликация помещений

№	Название помещения	Площадь, м <sup>2</sup>	Примечание
Первый этаж			
1	Тепловой пункт	25,0	
2	Механическая	24,7	
3	Тамбур-шлюзы	12,0	
4	Трансформаторная подстанция	77,7	
5	Кладовые запчастей	30,7	
6	Электрощитов	29,98	
7	Коридоры	119,8	
8	Цех	493	
9	Тамбуры входные	7,65	
10	Санитарные узлы	18,6	
11	Операторская	31,7	
12	Узел ввода	5,25	
13	Комнаты уборочного инвентаря	2,18	
14	Пред душевая с душевой	4,86	
15	Кладовая белья	2,6	
16	Гардероб	31,2	
17	Отдел сбыта, диспетчерская	18,7	
18	Лаборатория	34,0	
19	Учебный класс	22,1	
20	Комната приёма пищи	12,5	
21	Контрольно-пропускной пункт	9,64	
22	Вестибюль	8,7	

23	Вент камера вытяжная	55,7	
24	Вент камера	66,5	
25	Вент камера с верхними трубопроводами	16,3	
26	Серверная	15,5	
27	Архив	9,75	
28	Хозяйственная кладовая	7,0	
29	Комната переговоров	24,5	
30	Кабинет главного механика	16,0	
31	Бухгалтерия	16,0	
32	Планово-экономический отдел	15,3	
33	Кабинет заместителя директора по технике	15,2	
34	Кабинет заместителя директора по маркетингу	17,0	
35	Приёмная	16,0	
36	Кабинет директора	21,8	
37	Узловой отсек вент камеры	2,5	

Таблица 1.3 — Ведомость проемов ворот и дверей

Марка, позиция	Размер проема в кладке
1	3000x3500
2	1010x2070
3,10,13	1010x2070
4,11	710x2070
5,6	1000x2100
7	1020x2115
8	1010x2300
9	3600x4200
12	1500x2500
14	910x2210
15	910x1900

Таблица 1.4 – Заполнение оконных и дверных проемов

Марка, позиция	обозначение	Наименование	Количество		Все го	Ма сса , кг	Пр им еча ни е
			1 эт.	2 эт.			
		Окна					
<sup>1</sup> ОК-1	Индивидуального изготовления	15-17	7	2	9		
ОК-2	Индивидуального изготовления	15-17	4	-	4		
ОК-3	Индивидуального изготовления	18-18	-	2	2		
ОК-4	Индивидуального изготовления	18-24	-	1	1		

Витражи							
I В-1	Индивидуального изготовления	250-80		-	1		
В-2	Индивидуального изготовления	250-80	1	-	1		
В-3	Индивидуального изготовления	30-17	1	-	1		
Двери и ворота							
1	Индивидуального изготовления	Трансформаторные ворота	2	-	2		
2	ГОСТ 14624-84	ДНГ 21-10	3	-	3		
3	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-10	9	5	14		
4	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-7	3	4	7		
5	Индивидуального изготовления	21-10 Л	4		4	1	Противопожарная
6	Индивидуального изготовления	21-10	5	6	11		Противопожарная
7	1.036.5-2.95, вып 0	ДПИ2,1x1,0-Ш),6	2	1	3		
8	Индивидуального изготовления	23-10	1	-	1		
9	1.435.2-28.	Вр 42x42-УХЛ1	1	-	1		
10	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-10 Л	4	4	8		
11	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-7Л	4	1	5		
	Индивидуального изготовления	25-15	1	-	1		
13	ГОСТ .6629-88	ДО 21-10 Л	1	-	1		
14	ГОСТ 11514-86	БС 22-9	4				
15	ГОСТ 24698	ДС 19-9 ГУ	11				Утепленная

Таблица 1.5 — Спецификация перемычек

Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Количество	Всего	Масса, кг	Примечание
1	1.038.1-1, вып. 1	ЗПБ25-8	6	6	162	
2	1.038.1-1, вып. 1	5ПБ 25-37	22	22	338	
3	1.038.1-1, вып. 1	ЗПБ 16-37	72	72	102	
4	1.038.1-1, вып. 1	2ПБ 16-2	26	26	65	
5	1.038.1-1, вып. 1	ЗПБ 13-37	27	27	85	
6	1.038.1-1, вып. 1	ЗПБ 21-8	8	8	137	
7	ГОСТ 8240-97	С 22 1=2450мм	9	9	51,45	
8	1.038.1-1, вып. 1	2ПБ 10-1	15	15	43	
9	1.038.1-1, вып. 1	ЗПБ 18-37	8	8	119	

10	1.038.1-1, вып. 1	5ПБ 27-37	1	1	375	
11	1.038.1-1, вып. 1	ЗПБ 27-8	1	1	180	
12	1.038.1-1, вып. 1	ЗПБ 39-8	3	3	257	
13	ГОСТ 8240-97	С 20 1=3600мм	16	16	66,24	
14	ГОСТ 948-84	5ПФ 19-6	2	2	160	
15	ГОСТ 948-84	6ПФ 25-12	8	8	200	

Таблица 1.4 – Ведомость перемычек

Марка, позиция	Схема перемычек
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	
ПР-5	
ПР-6	
ПР-7	
ПР-8	
ПР-9	
ПР-10	
ПР-11	
ПР-12	
ПР-13	
ПР-14	
ПР-15	
ПР-16	
ПР-17	
ПР-18	
ПР-19	

Таблица 1.6 — Конструкция наружной стены

№ Слоя	Наименование материала	Толщина слоя $\delta$ , м	Коэффициент теплопроводности и $\lambda^{Bm}/(м^{\circ}C)$
1	Цементно-песчаный раствор	$\Delta_1 10,01$	$\Lambda_1 = 0,76$
2	Кирпич керамический пустотелый	$\delta_2=0,38$	$\lambda_2 10,52$
3	Утеплитель Rockwool П100	$\delta_3=X$	$\lambda_3 =0,041$
4	Воздушная вентилируемая прослойка	$\delta_4=0,02$	-



5	Алюминиевая композитная панель	$\delta_5=0,03$	-
---	--------------------------------	-----------------	---

Таблица 1.7 — Конструкция покрытия

№ Слоя	Наименование материала	Толщина слоя $\delta$ , м	Коэффициент теплопроводности и $\lambda$ , $\text{м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$
1	Техноласт ЭЖГ1	$\delta_1 = 0,005$	$\lambda_1 = 0,17$
2	Унифлекс ЭМВ	$\delta_2 = 0,005$	$\lambda_2 = 0,17$
3	Цементно-песчаный раствор	$\delta_3 = 0,02$	$\lambda_3 = 0,76$
4	Утеплитель Rockwool П100	$\delta_4 = X$	$\lambda_4 = 0,041$
5	Керамзитобетон	$\delta_5 = 0,02$	$\lambda_5 = 0,24$
6	Техноласт ЭПП	$\delta_6 = 0,005$	$\lambda_6 = 0,17$
7	Железобетонная пустотная плита	$\delta_7 = 0,06$	$\lambda_7 = 1,92$

Таблица 1.8 - Конструкция пола

№ Слоя	Наименование материала	Толщина слоя $\delta$ , м	Коэффициент теплопроводности и $\lambda$ , $\text{м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$
1	Керамо-гранитная плитка	$\delta_1 = 0,015$	$\lambda_1 = 3,49$
2	Цементно-песчаный стяжка	$\delta_2 = 0,015$	$\lambda_2 = 0,76$
3	Подстилающий слой бетона	$\delta_3 = 0,12$	$\lambda_3 = 1,74$

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица 2.1- Нагрузка от веса кровли

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная, кН/м <sup>2</sup>	Коэф. надежности по нагрузке $\gamma_p$	Расчетная, кН/м <sup>2</sup>
1	Техноласт ЭКП	0,2	1,2	0,24
2	Унифлекс ЭМВ	0,2	1,2	0,24
3	Цементно-песчаная стяжка М200 - 20 мм	0,32	1,3	0,42
4	Утеплитель Rockwool П100	0,2	1,3	0,26
5	Пара изоляция-Техноласт ЭПП	0,2	1,2	0,24
6	Асбестоцементный лист	0,24	1,2	0,288
7	Профилированный лист	0,11	1,05	0,116
$g_n =$		1,47	$g_p =$	1,804

Таблица 2.2 — Нагрузка от веса покрытия

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная кН/м <sup>2</sup>	Коэф. надежности по нагрузке $\gamma_p$	Расчетная, кН/м <sup>2</sup>
1	Техноласт ЭКП	0,2	1,2	0,24
2	Унифлекс ЭМВ	0,2	1,2	0,24
3	Цементно-песчаная стяжка М200 - 20 мм	0,32	1,3	0,42
4	Утеплитель Rockwool П100	0,2	1,3	0,26
5	Пара изоляция-техноласт ЭПП	0,2	1,2	0,24
6	Асбестоцементный лист	0,24	1,2	0,288
7	Профилированный лист	0,11	1,05	0,116
8	Балка настила	0,13	1,05	0,137
9	Ферма	0,15	1,05	0,157
10	Связи покрытия	0,06	1,05	0,065
$g_n$		1.81	$g =$	2,163

Таблица 2.3 - Расчетные усилия

№ п/п	Нагрузка	M, кНм	N, кН	Q, кН
1	Постоянная	17,84	166,59	-
2	Снеговая	5,99	119,7	-
3	Ветровая слева	-	-59,54	2,97
4	Ветровая справа	-	37,26	2,978

Таблица 2.3 - Основные сочетания нагрузок

Mmax кНм	N, кН	Mmin кНм	N, кН	Nmax кН	M, кНм
1+2+4		1+3		1+2	
55,4	257,84	-41,7	166,59	286,49	24,31

Таблица 2.4—Определения расчетных усилий в стержнях

Наименование стержней	маркировка	усилия от			Расчет.
		P=1	P <sub>п</sub>	P <sub>сн</sub>	
Верхний пояс	B1	0	19,8	25,2	0
	B2,B3	-6,11	19,8	25,2	-274,95
	B4,B5	-11,578	19,8	25,2	-521,01
	B6, B7	-14,3	19,8	25,2	-643,5
	B8	-14,64	19,8	25,2	-658,8
Нижний пояс	H1	2,96	19,8	25,2	133,2
	H2	9,18	19,8	25,2	413,1
	H3	13,27	19,8	25,2	597,15
	H4	14,64	19,8	25,2	658,8
Раскосы	P1	-6,92	19,8	25,2	-311,4
	P2	6,66	19,8	25,2	299,7
	P3	-5,45	19,8	25,2	-245,25
	P4	6,24	19,8	25,2	280,8
	P5	-3,03	19,8	25,2	-136,35
	P6	1,82	19,8	25,2	81,9
	P7	-0,61	19,8	25,2	-27,45
Стойки	C1.C2	-1	19,8	25,2	-45
	C3	-1	19,8	25,2	-45

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица 3.2 - Монтажные приспособления и грузозахватные устройства

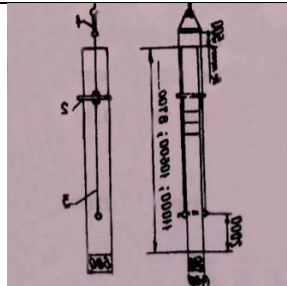
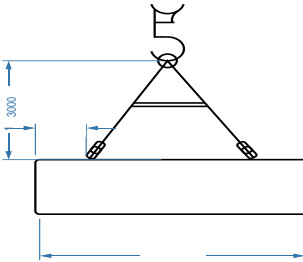
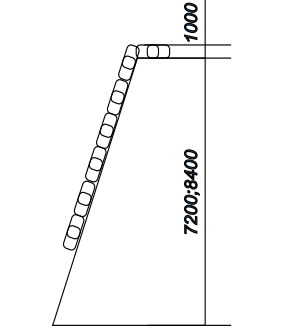
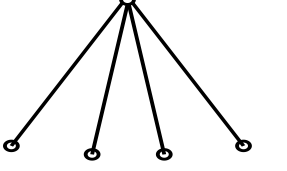
Наименование монтируемого элемента	Наименование монтажного приспособления	№ черти организации разработчика	Эскиз	Характеристика		
				Грузоподъемность, т	Масса приспособления, кг	Высота грузозахватного устройства $h_{ст}$ , м
1	2	3	4	5	6	7
Колонна крайнего, среднего пролета, колонна фахверка	Траверса Тр 8-0,4	ВНИПИ пром. сталь конструкция 29700-48		8	181,4	1,25
Стропильная ферма	Траверса Тр 8,5-1	ЦЭКБ строй мех автоматика ЦНИИОМТП 105-3.00.000		12	132	0,99
Балка покрытия, балка прикрытие, прогон	Строп двух ветвяной 2 СК – 6,3*			6,3	420	3
	Лестница секционная, приставная с площадкой: монтажная				853	6-18
Строп 4-х ветвяной	Разгрузочно-погрузочные работы	4СК-5,0 ВНИПИ стой сталь конструкция		5	37	4

Таблица 3.3 - Калькуляция трудовых затрат монтажников и времени работы машин

№ п/п	Обоснова ние	Наименова ние работ	Ед. изм. •	Объем работ	Норма Времени на единицу		Затраты труда на весь объем			
					чел.- час	маш. -час	чел. -час	маш. -час	чел.- дн.	маш.- смен.
1	2	3.	4	5	6	7	8	9	10	11
1	E5-1-9	Монтаж крайних колонн К-1	шт.	13	3,5	0,7	45,5 0	9,10	5,55	1,110
2	E5-1-6	Установка балок покрытия и перекрыти я	шт.	6	0,3	1	1,80	6,00	0,22	0,732
3	E5-1-9	Монтаж фахверков ых колонн К-2	шт.	10	3,5	0,7	35,0 0	7,00	4,27	0,854
4	E5-1-6	Монтаж стропильн ых ферм Ф-1	шт.	3	2,9	0,58	14,50	2,90	1,77	0,354
5	E5-1-6	Монтаж прогонов	шт.	40	0,3	0,1	12,00	4,00	1,46	0,488
6	E5-1-20	Монтаж профилиро ванного настила	100 2	4,9	П Д	0,03	54,39	0,15	6,63	0,018
<b>Всего</b>									27,03	3,55

Таблица 3.4 — Расчетные характеристик конструкций

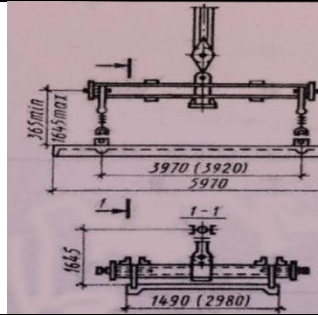
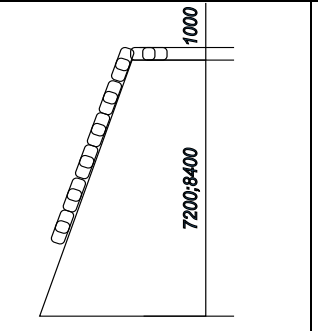
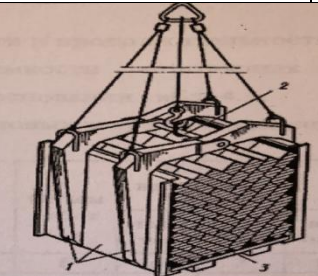
№ в/п	H, м	L, м	Q, т
Колонна	9	11,66	1,15
Стропильная ферма	11,2	6	1,95
Прогон	11,4	10,44	0,11

Таблица 3.5 — Ведомость объемов работ

№ П/П	Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во	Приме чание
1	Подача керамического кирпича на поддонах стреловым краном на рабочие места каменщиков	1000 шт	245,82	
2	Подача кладочного раствора на рабочие места каменщиков в ящиках башенным краном	М <sup>3</sup>	184,37	
3	Установка перемещение и разборка инвентарных шарнирно панельных и стоечных подмостей	10м <sup>3</sup>	61,46	
4	Кладка стен из керамического кирпича (марка 100)	М <sup>3</sup>	614,56	

5	Укладка сборных ж/б перемычек оконных и дверных проемов башенным краном	1 проём	88	Максимальная масса 0,2 т
6	Установка лестничных маршей и площадок	шт.	6	
7	Установка плит покрытия и перекрытия		104	
8	Сварка балок покрытия и перекрытия	шт.	6	
9	Сварка плиты покрытия	1 м.ш.	31,2	
10	Сварка прогонов	шт.	40	
11	Антикоррозийное покрытие сварных соединений	10 стыков	92	
12	Заливка швов панелей стен и плит покрытий вручную (плиты покрытия)	100 м шва	7,8	

Таблица 3.6 Монтажные приспособления и грузозахватные устройства

Наименование монтируемого элемента	Наименование монтажного приспособления	№ черти организации разработчика	Эскиз	Характеристика		
				Грузоподъемность, т	Масса приспособления, кг	Высота грузозахватного устройства $h_{ст}$ , м
1	2	3	4	5	6	7
Плита перекрытия	Траверса ПИ	ПИ про сталь конструкция 206-78 №4415			1117	1,6
	Лестница секционная, приставная с площадкой, монтажная				853	6-18
Подхват фуэляр	Подача кирпича				2000	

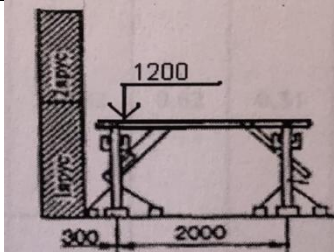
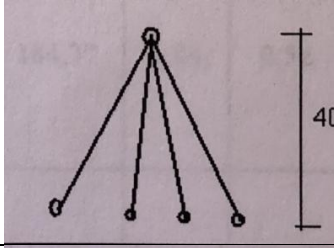
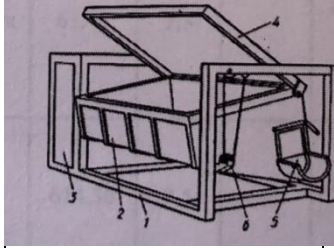
Стойчатые подмости	Разведение кирпича					
Стропы 4-х ветвяной	Разгрузочно-погрузочные работы	4СК-5,0 ВНИПИ стой сталь конструкция		5	37	4
Установка для приема, перемешивания и порционной выдачи раствора	Хранение раствора					

Таблица 3.7 - Калькуляция трудовых затрат монтажников и времени работы машин

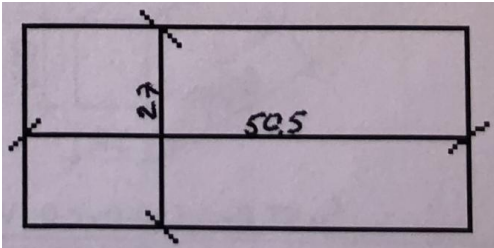
№ п/п	Обоснование	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Норма Времени на единицу		Затраты труда на весь объем			
					чел.-час	маш.-час	чел.-час	маш.-час	чел.-дн.	маш.-смен.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Е1-7	Подача керамического кирпича на поддонах стреловым краном на рабочие места каменщиков	1000 шт.	245,82	0,62	0,31	152,41	76,20	18,59	9,293
2	Е1-7	Подача кладочного раствора на рабочие места каменщиков в ящиках башенным краном	М3	184,37	1,04	0,52	191,74	95,87	23,38	11,692
3	ЕЗ-20	Установка перемещение инвентарных шарнирно панельных и стоечных подмостей	10м3 кладки	61,47	7,3	-	448,73	-	54,72	-
4	ЕЗ-3	Кладка наружных стен из керамического кирпича (марка 100)	М3	614,58	2,5	-	1536,40	-	187,37	-

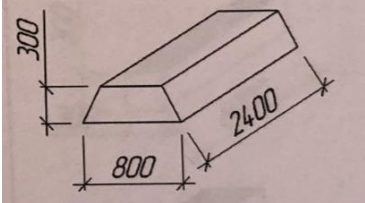
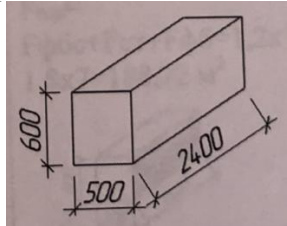
5	ЕЗ-16	Укладка сборных ж/б перемычек окопных и дверных проемов стреловым краном	1 проём	88	0,45	0,15	39,60	13,20	4,83	1,610
6	Е4-1-10	Установка лестниц	1 эл-т	6	2,2	0,55	13,20	3,30	1,61	1,402
7	Е4-1-7	Установка плит покрытия и перекрытия	шт.	104	0,72	0,18	74,88	18,72	9,13	2,283
8	Е4-1-2	Сварка балок покрытия и перекрытия	шт.	6	0,56	-	3,36	-	0,41	-
9	Укрупнённые нормы	Сварка плиты покрытия и перекрытия	шт.	104	0,22	-	22,88	-	2,79	-
10	Е4-1-26	Сварка прогонов	шт.	40	0,56	-	22,40	-	2,73	-
11	Е4-1-22	Антикоррозийное покрытие сварных соединений	10 стыков	92	1,1	-	101,20	-	12,34	-
12	Е4-1-26	Заливка швов панелей стен и плит покрытий вручную (плиты покрытия)	100м	7,8	6,4	-	49,92	-	6,09	-
<b>Всего</b>								<b>326,86</b>	<b>25,28</b>	



ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица 4.1 - Ведомость объемов работ

№ П/П	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
<b>I. Земляные работы</b>				
1	Срезка растительного слоя (5=0,3м) бульдозером ДЗ-259, с перемещением до 40м.	1000 м	0,92 4	$a_1 = a + 20 = 24 + 20 = 44\text{м}$ $b_1 = b + 20 = 50 + 20 = 70\text{м}$ $F = a_1 * b_1 = 44 * 70 = 3080\text{м}^2$
2	Планировка площадки бульдозером за один проход.	1000 м	3,08	$F = a_1 * b_1 = 44 * 70 = 3080\text{м}^2$
3	Разработка грунта экскаватором ЭО 3322А с погрузкой в транспортные средства	100 м <sup>3</sup>	2,56	$V_0 = a * b * h = 27 * 1.5 * 50.5 = 2247,25\text{м}^3$  $F_k = A_n * B_n = 27 * 50.5 = 1360\text{м}^2$ $A_n = A_k + 1,2 = 25 * 1,2 + 0,5 = 27\text{м}$ $B_n = B_k + 1,2 = 49 + 1,2 + 0,5 = 50,5\text{м}$ $A_b = A_n$ $B_n = B_b$
4	Ручная зачистка дна котлована	М <sup>3</sup>	128,1	$V_{pz} = 0,05 V_0 = 2247,25 * 0,05 = 1123\text{м}^3$
5	Уплотнение грунта самоходными катками ДН-26, (δ=0,4м).	1000 м <sup>2</sup>	1,36	$F = \sum a b = 1360\text{м}^2$
6	Обратная засыпка котлована бульдозером ДЗ-18.	100 м <sup>3</sup>	2,29 1	$V_{обp}^{зас} = (V_0 - V_{фл} - V_{фбс} - V_{фб-})$ $K_p = (2247,25 - 0,576 * 64 - 0,72 * 128 - 0,54 * 7 - 0,594 * 20) * 1,14 = 2291$
<b>II. Основание и фундаменты</b>				
7	Устройство бетонного основания (5=0,15м).	100 м <sup>3</sup>	0,42 3	$V_{ббс} = 1360 - 0,15 = 42,3\text{м}^3$

8	Укладка фундаментных бетонных плит при массе: более 1,5т;	шт	64	ГОСТ 13580-85 Марка изделия ФЛ8.24-3 $N=L_{лф}/2400=153,6/2400=64$  $V=0,8 \times 0,3 \times 2,4=0,576 \text{ м}^3$
9	Укладка фундаментного бетонного блока при массе: более 1,5т;	шт	128	ГОСТ 13579-78 Марка изделия ФБС 24-6-6 $N=L_{лф}/2400 * 2=153,6/2400 * 2=128$  $V=0,5 \times 0,6 \times 2,4=0,72 \text{ м}^3$
10	Укладка фундаментных балок длиной до 6м;	шт	37	ГОСТ 28737-90 Марка изделия ФБ 6-45 $V=0,3 \times 0,3 \times 6=0,54 \text{ м}^3$
11	Устройство фундаментных стаканов под колонны;	Шт	20	ГОСТ 24476-80 Марка 1Ф12.8-3 $V=1,2 \times 1,2 \times 0,3 + 0,45 \times 0,6 \times 0,6=0,594$
12	Вертикальная гидроизоляция фундаментов	10м	18,7	$F_{вер}=F_{фбс}+F_{ст}+F_{фб}=1,2 \times 64 + 1,44 \times 20 + 1,8 \times 7=187 \text{ м}^2$
13	Горизонтальная гидроизоляция фундаментов	100 м <sup>2</sup>	18,9	$F_{гор}=F_{фбс}+F_{ст}+фб=1,2 \times 128 + 2,52 \times 20 + 1,8 \times 7=188,72 \text{ м}^2$
<b>III. Монтаж металлического каркаса</b>				
14	Монтаж крайних колонн К-1 шт.	шт.	10	Масса 1,15т
15	Монтаж фахверковых колонн К-2	шт.	10	Масса 0,39т
16	Монтаж стропильных ферм Ф-1	шт.	20	Масса 1,95т
17	Монтаж прогонов	шт.	60	Масса 0,11т
18	Монтаж профилированного настила	100 м <sup>3</sup>	4,90	Масса 0,72т
19	Монтаж колонн К-3	шт.	3	Масса 0,74т
20	Монтаж балок перекрытия	шт.	18	Масса 0,75т
21	Монтаж балок покрытия	шт.	20	Масса 0,75т
22	Сварка балок покрытия и перекрытия	шт.	6	
23	Сварка прогонов	шт.	40	
24	Антикоррозийное покрытие сварных соединений 10	10 стыков	92	

IV. Возведения стен				
25	Кладка наружных несущих стен из керамического кирпича (марка 100) толщиной 510 мм м3	М <sup>3</sup>	2016,46	АБК: $V_{CT} = \sum a_c * b_c * h_c - \sum a_n * b_n * h_n = 9 * 0,51 * 24,7 - 1,02 * 2,115 * 0,51$ Цех: $V_{CT} = 9 * 0,52 * 20,76 - 1,02 * 2,115 * 0,51 = 206,46$
26	Кладка внутренних несущих стен из керамического кирпича (марка 100) толщиной 380 мм	М <sup>3</sup>	287,49	АБК: $V_{CT} = 24,7 * 0,38 * 6,3 - (4 * 1,01 * 2,07 + 2 * 2 + 0,71 * 2,07 + (1,01 * 2,07 * 7)) * 0,38 + (12,48 * 0,38 * 2 + 24,7 * 0,38) * 7,15 - (1,7 * 1,5 * 11 - 1,01 * 2,07 - 1,5 * 2,5 - (0,91 * 2,21 + 2 * 1,5 * 2,8 + 2 * 2,8 * 8 + 1,7 * 1,5)) * 0,38 = 148,59 \text{ м}^3$ Цех: $V_{CT} = (12,48 * 0,38 * 2 + 20,76 * 0,38) * 8,35 - (1,01 * 2,07 * 2 + 1,8 * 1,8 * 2 + 3 * 3,5 * 2 + (1 * 2,1 + 2 * 1,8 * 1,8)) * 0,38 + (6 * 4,8 - 4,2 * 3,6) * 0,38 = 138,9 \text{ м}^3$
27	Кладка внутренних перегородок из керамического кирпича (марка 100) толщиной 120 мм	М <sup>2</sup>	120,71	$V_{CT} = 3,3 * 0,12 * (5,68 * 6 + 3,56 * 2 + 2,5 + 8,12 + 3,96 * 2 + 1,5 * 6 + 2,02 * 2 + 2 + 5,52 + 3,62 + 2,72) - (1,01 * 2,07 * 5 + 0,71 * 2,07 * 7 + 1 * 2,1 * 3 + 0,9 * 2 + 0,5 * 2) * 0,12 + 3 * 0,12 * (5,68 * 7 + 3,56 * 6 + 3,31 + 21,12 + 3) - (1,01 * 2,07 * 2 + 0,71 * 2,07 * 4 + 1 * 2,1 * 4) * 0,12 + (11,6 * 2 + 9,57) * 0,25 * 6,6 - 2 * 1 * 2,1 * 0,12 + 3,6 * 0,12 * (5,97 * 2 + 3,56 * 2 + 3,68 * 2 + 8,46 * 2 + 1,8 * 2 - (1,01 * 2,07 * 3 + 0,71 * 2,07 + 1 * 2,1 * 3)) * 0,12 + 3,5 * 0,12 * (11,62 + 2,12 + 1,92 + 3,18 + 1) - 1,02 * 2,115 + 1 * 2,1 * 0,12 = 120,71$
28	Укладка сборных ж/б перемычек оконных и дверных проемов башенным краном	1 проём м	88	Максимальная масса
29	Установка, перемещение, разборка инвентарных шарнирно панельных и стоечных подмостей для стен не более 460 м	10 м <sup>3</sup> кладки	40,81	ГОСТ 28012-89
30	Установка, перемещение, разборка инвентарных шарнирно панельных и стоечных подмостей для стен не более 640 мм	10 м <sup>3</sup> кладки	20,65	ГОСТ 28012-89
31	Монтаж/вентилируемой фасадной системы с облицовкой панелями кассетами с утеплителем 80 мм	100 м <sup>3</sup>	6,092	$F_{фас} = \sum a_c * h_c - \sum a_n * h_n = 609,2 \text{ м}$

32	Монтаж вентилируемой системы цоколя с облицовкой керамо гранитными плитками с утеплителем 80мм -	100 м <sup>3</sup>	1,12 4	$F_{\text{фас}} = \sum a_c * h_c - \sum a_n * h_n = 1,124\text{м}$
33	Монтаж сэндвич-панелей с" утеплителем 80мм	1 м <sup>2</sup>	321, 3	
V. Монтаж лестниц				
34	Монтаж лестничных маршей	1 эл-т	4	ГОСТ 9818-85 Марка ЛМ27,11-24
35	Монтаж лестничных площадок	1 эл-т	4	ГОСТ 9818-85 Марка ЛМ27,11-24
36	Монтаж ограждений лестниц	1-реш.	24	$L = l_{\text{пр}} * n = 8 * 4 = 24$
VI. Плиты перекрытия и покрытия				
37	Монтаж плит перекрытия	шт.	44	Масса 2,8т ГОСТ 9516-16 ПК 60 -12-8
38	Монтаж плит покрытия	шт.	60	Масса 1,5т ГОСТ 23009 ПК 60 -12-8
39	Сварка плита покрытия	1 м. ш.	31,2	
40	Заливка швов плит покрытий вручную (плиты покрытия)	100 м шва	7,8	
VII. Кровля				
41	Устройство пароизоляционного слоя Техноэласт ЭПП	100 м <sup>2</sup>	10,2 4	$F = F_1 + F_2 + F_3 = 243 + 493 + 288 = 1024\text{м}^2$
42	Устройство теплоизоляционного слоя керамзита бетона	100 м <sup>2</sup>	10,2 4	$F = F_1 + F_2 + F_3 = 243 + 493 + 288 = 1024\text{м}^2$
43	Устройство теплоизоляционного слоя Rockwool П100	100 м <sup>2</sup>	10,2 4	$F = F_1 + F_2 + F_3 = 243 + 493 + 288 = 1024\text{м}^2$
44	Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м <sup>2</sup>	10,2 4	$F = F_1 + F_2 + F_3 = 243 + 493 + 288 = 1024\text{м}^2$
45	Устройство гидроизоляционного слоя Унифлекс ЭМВ	100 м <sup>2</sup>	10,2 4	$F = F_1 + F_2 + F_3 = 243 + 493 + 288 = 1024\text{м}^2$
46	Устройство защитного слоя Техноэласт ЭКП	100 м <sup>2</sup>	10,2 4	$F = F_1 + F_2 + F_3 = 243 + 493 + 288 = 1024\text{м}^2$
VIII. Полы				
47	Устройство бетонного подстилающего слоя 100мм	100 м <sup>2</sup>	4,93	В АБК: $F_{\text{ааб}} = \sum F_n = a * b = 493\text{м}^2$
48	Устройство цементно-песчаной подготовки 30 мм	100 м <sup>2</sup>	4,93	

49	Устройство полов из терцевой плитки с устройством плинтусов	1м <sup>2</sup>	493	
50	Устройство бетонного подстилающего слоя 120 мм	100 м <sup>2</sup>	5,7	В Цехе: $F_{ааб} = \sum F_n = 570 \text{ м}^2$
51	Устройство цементно-песчаной подготовки 15мм	100 м <sup>2</sup>	5,7	
52	Устройство полов из керамической плитки с устройством плинтусов	1м <sup>2</sup>	570	
53	Устройство бетонного подстилающего слоя 35 мм	100 м <sup>2</sup>	2,2	В АБК (1этаж): $F_{ааб} = \sum F_n = 220 \text{ м}^2$
54	Устройство цементно-песчаной подготовки 20 мм &	100 м <sup>2</sup>	2,2	
55	Устройство полов из керамической плитки с устройством плинтусов	1м <sup>2</sup>	220	
56	Устройство утепляющего слоя из минерал ватных плит 100 мм	1м <sup>2</sup>	1,55	$F_{ааб} = \sum F_n = 155 \text{ м}^2$
57	Устройство цементно-песчаной подготовки 40мм	100 м <sup>2</sup>	1,55	
58	Устройство бетонного покрытия 20мм	100 м <sup>2</sup>	155	
59	Установка металлопластиковых оконных блоков до 3 м	100 м <sup>2</sup>	0,424	$F_{ок} = \sum F_{окно} = 42,4 \text{ м}^2$
60	Устройство деревянных подоконников	100 м <sup>2</sup>	32	$L = l_{под} * n = 16 * 2 = 32 \text{ м}$
61	Монтаж витражей и эркеров	100 м <sup>2</sup>	5,85	$F_v = \sum F_{витраж} = 585 \text{ м}^2$
62	Установка дверных блоков площадью до 3 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup>	0,77	$F_{дв} = \sum F_{дверью} = 77 \text{ м}^2$ ГОСТ 6629-88 ДГ 1-10
63	Установка дверных блоков площадью более 3 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup>	0,04	$F_{дв} = 4 \text{ м}^2$ Индивидуального изготовления
64	Установка ворот	100 м <sup>2</sup>	0,3	$F_{вор} = \sum F_{ворота} = 30 \text{ м}^2$
IX. Отделочные работы в АБК				
65	Выравнивание потолков	100 м <sup>2</sup>	6,82	$F = \sum F_n = 341 * 2 = 682 \text{ м}^2$
66	Окрашивание потолков водоэмульсионными красками	100 м <sup>2</sup>	6,82	$F = \sum F_n = 682 - 400 = 282 \text{ м}^2$

66	Устройство подвесного потолка «Армстронг»	100м <sup>2</sup>	4	$F = \sum F_n = 400\text{м}^2$
67	Оштукатуривание стен	100м <sup>2</sup>	16,47 3	$F = V_{\text{ст}} / \delta = 614,6 / 0,38 = 1647,3\text{м}^3$
68	Окрашивание стен вододисперсионной краской	100м <sup>2</sup>	10,65	
69	Оклейка стен обоями	100м <sup>2</sup>	3,23	
70	Окраска стен по обоям вододисперсионной краской	100м <sup>2</sup>	3,23	
73	Окрашивание дверных коробок масляными составами	100м <sup>2</sup>	0,69	$F_{\text{дв}} = \sum F_{\text{дверью}} = (4 + 77) * 2 = 162\text{м}^2$
Х. благоустройство территории озеленение				
75	Разравнивание почвы граблями	100м <sup>2</sup>	2Д	С генплана
76	Засев газонов в ручную	100м <sup>2</sup>	2,1	С генплана
77	Устройство тротуаров из литой асфальтной смеси 40мм с уплотненным катком.	100м <sup>2</sup>	2,1	С генплана
78	Устройство асфальтового покрытия дорог	100м <sup>2</sup>	15,30	С генплана

Таблица 4.2 - Ведомость потребности материала

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Наименование	Ед. Изм.	Норма расхода	Потреб, на весь объем
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Устройство бетонного основания	100м <sup>2</sup>	0,42 3	бетон	М <sup>3</sup>	20	8,46
					т	48	20,304
2	Укладка фундаментных плит	шт.	64	фундаментный блок ГОСТ 13579-78 Марка изделия ФБС 24-6-6	шт.	1	64
					т	2,7	172,8
3	Укладка фундаментных блоков	шт.	128	фундаментный блок ГОСТ 13579-78 Марка изделия ФБС 24-6-6	шт.	1	128
					т	2,7	445,5
4	Монтаж колонн	шт.	23	Колонна металлическая	шт.	1	23
					т	1,15	26,45
5	Монтаж ферм	шт.	5	Ферма металлическая	шт.	1	5
					т	1,95	9,75
6	Монтаж	шт.	6	Балка	шт.	1	6

	балок			металлическая	т	0,75	4,5
7	Кладка стен	м <sup>3</sup>	614,6	раствор	м <sup>3</sup> /т	0,3	184,38
				кирпич	Шт./ т	400	245840
8	Монтаж лестничных	шт	8	марши, площадки	шт	1	8
9	Укладка пустотных плит	Шт	60	Плита пустотная	Шт	1	44
					т	2,8	168
10	Укладка плит ребристых	Шт	44	Плита ребристая	Шт	1	44
					т	1,5	66
11	Техно-эласт	100 м <sup>2</sup>	10,24	Техно-эласт	М2	100	1024
					Т	2,6	1,536
12	Керамзитобетона	100 м <sup>2</sup>	10,24	Керамзитобетон	М3	10	102,4
					Т	14	143,36
13	Теплоизоляция Rockwool	100 м <sup>2</sup>	10,24	Rockwool	М2	2	81,92
					М	4	44,032
14	Ущ. стяжка	100 м <sup>2</sup>	10,24	Бетон	М3	8	20,48
					Т	4,3	40,96
15	Унифлекс	100 м <sup>2</sup>	10,24	УНИФЛЕЭКС ЭМВ	М2	1	10,24
					т	0,015	0,15
16	Техно-эласт	100 м <sup>2</sup>	10,24	Техно-Эласт ЭКП	М3	100	1024
					Т	0,15	1,536
17	Бетона подстилающий слой	100 м <sup>2</sup>	10,24	Бетон	М <sup>3</sup>	10	128,3
					Т	48	615,84
18	Стяжка	100 м <sup>2</sup>	10,24	Раствор	М <sup>3</sup>	3	60,24
					Т	4	80,32
19	Керамика	100 м <sup>2</sup>	10,24	Плитка	М <sup>2</sup>	1	1283
					шт.	44	56452
20	Метал	100 м <sup>2</sup>	10,24	Окно	М <sup>2</sup>	0	0
					шт.	45	19
21	Дверь	100 м <sup>2</sup>	10,24	Дверь	М <sup>2</sup>	1	0,77
					шт.	50	39
22	Ворота	100 м <sup>2</sup>	10,24	Ворота	М <sup>2</sup>	1	0,3
					шт.	10	3
23	Штукатурка стен	100 м <sup>2</sup>	10,24	Раствор	М <sup>3</sup>	4	105,172
					Т	8	210,344
24	Краска	100 м <sup>2</sup>	10,24	Раствор краска	Т	0,17	0,498
25	Краска	100 м <sup>2</sup>	10,24	Масляная	Т	0,026	0,01794

Таблица 4.4 - Машины, механизмы и оборудования для производства работ.

№	Наименование	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол -во,
1	2	4	5	6	7
Машины для земляных работ					
1	Бульдозер	ДЗ-259	Тип отвала поворотный; Длина отвала-4,15м; Высота отвала 1,1; Управление - Канатное; Марка трактора -Т-100; Масса бульдозерного оборудования 2,27т.	Срезка растительного слоя бульдозером. Планировка площадки бульдозером за один проход. Обратная засыпка котлованов траншей бульдозером	1
2	Экскаватор (с обратной лопатой)	ЭО-4125	Вместимость ковша - 10,8 1,0м <sup>3</sup> с глубиной копания 7,3м. Оснащен профильным и зачистными ковшами обратной лопатой, однозубым рыхлителем, гидромолотом.	Предназначен для разработки грунта и перемещение его на сравнительно небольшие расстояния в транспортные средства или в отвал.	1
5	Каток	ДН-26	Глубина уплотнения 0,4 м	Предназначен для уплотнения грунта	1
Механизмы для прочих работ					
4	Сварочный аппарат	СТЕ-24	Мощность 54 кВт	Предназначен для сварочных работ	

Таблица 4.5 — Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени на един.		Объем работ	Затраты труда на весь объем		Состав бригады (звена)
				чел.-час	маш.-час		чел. - ДН.	маш. смен	
1	3	4	2	6	7	5	10	11	12
1	Срезка растительного слоя (8=0,3м) бульдозером ДЗ-259, с перемещением до 40м.	1000 м <sup>3</sup>	Е2-1-5	1,5	1,5	0,924	0,17	0,16	Машинист бр-1
2	Планировка площадки бульдозером за один проход.	1000 м <sup>2</sup>	Е2-1-35	0,21	0,21	3,08	0,08	0,07	Машинист бр-1, Помощник машиниста 5р-1
3	Разработка грунта экскаватором ЭО-	100м <sup>3</sup>	Е2-1-7	2,1	2,7	2;56	0,66	0,84	Машинист 5р-1



	4125-с погрузкой в транспортные средства.-на вымети								
4	Ручная зачистка дна котлована.	м <sup>3</sup>	Е2-1-47	0,85	-	128,1	13,2	-	Землекоп Зр-3
5	Уплотнение грунта самоходными катками ДН-26, (5=0,4м).	1000 м <sup>2</sup>	Е2-1-31	0,79	0,79	1,36	0,13	0,13	Машинист бр-1
6	Обратная засыпка котлована бульдозером ДЗ-259	100м <sup>3</sup>	Е2-1-34	0,31	0,16	2,291	0,09	0,04	Машинист бр-1
7	Устройство бетонного основания (6М),15м).	100м	Е19-38	14,5с		0,423	0,75		Монтажник Зр-1,2р-1
8	Укладка фундаментов	Шт.	Е4-1-2	0,45	0,15	249	18,86	5,24	Монтажник к 4р-1,3р-1,2р-1
9	Устройство гидроизоляция	Шт.	Е4-1-27	0,78		37,6	3,68		Каменщик Зр-2
10	Монтаж металлического каркаса	Шт.	Е5-1-9	3,5	3,5	138	18,73	3,5	Машинист бр-1,монтажник бр-1, 5р-1,4р-1,3р-1
11	Сварка металлических конструкций	шт.	Укрупнённые нормы	0,22	-	46	2,89	-	Сварщик 4р-1, 3р-1
12	Антикоррозийное покрытие сварных соединений	10 стыков	Е 4-1-22	1,1	-	9,2	12,3	-	Монтажник к 4р-1,2р-1
13	Кладка кирпичных стен с укладкой перемычек	М <sup>3</sup>	Е3-3	3,2	-	614,6	287,8	22,5	Каменщик 4р-1, 3р-1,2р-4
14	Монтаж вентилируемой фасадной системы	100 м <sup>2</sup>	Е5-1-18	29,8	7,67	7,216	26,22	6,77	Монтажник к 5р-1, 3р-1,2р-1 Машинист бр-1
15	Монтаж сэндвич-панелей с утеплителем 80мм	100 м <sup>2</sup>	Е5-1-23	20,3	5	3,2	7,92	1,95	Монтажник к 4р-1, 3р-1,2р-1 Машинист бр-1
16	Установка лестничных маршей и площадок	1элемент	Е4-1-10	2,2	0,55	4	2,15	0,5	Монтажник к 4р-1, 3р-1,2р-1 Машинист бр-1

17	Монтаж ограждений лестниц	1 м решетки	E4-1-11	0,72	-	24	2,11	-	Монтажник 4р-1, Сварщик 3р-1
18	Монтаж плит и покрытия перекрытия	шт.	E4-1-6	1Д	0,28	104	10,52	2,6	Монтажник 4р-1, 3р-1,2р-1
19	Сварка балок и покрытия перекрытия	шт.	E4-1-26	0,56		104	7,10	-	Сварщик 3р-4
20	Заливка швов панелей стен и плит покрытий вручную (плиты покрытия)	100м	E4-1-26	6,4	-	7,81	6,09		Монтажник 4р-1, 3р-1
21	Устройство пароизоляционного слоя Техно-эласт ЭПП	100 м <sup>2</sup>	E7-13	3,7		10,24	4,62	-	Бетонщик 3р-1,2р-1
22	Устройство теплоизоляционного слоя керамзитобетона	100 м <sup>2</sup>	E19-31	11,5	-	10,24	14,36	-	Бетонщик 3р-1,2р-1
23	Устройство теплоизоляционного слоя Rockwool П100	100 м <sup>2</sup>	E7-14	4,4	-	10,24	5,49	-	Изолировщик 3р-1,2р-1
24	Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м <sup>2</sup>	E7-15	8,8	-	10,24	10,99	-	Изолировщик 3р-1,2р-2
25	Устройство гидроизоляционного слоя Унифлекс ЭМВ	100 м <sup>2</sup>	E7-2	6,3	-	10,24	7,87	-	Изолировщик 3р-1,2р-3
26	Устройство защитного слоя Техно-эласт ЭКП	100 м <sup>2</sup>	E7-2	6,3	-	10,24	7,87	-	Изолировщик 3р-1,2р-4
27	Устройство бетонного подстилающего слоя	100 м <sup>2</sup>	E19-31	11,5	-	12,83	11,91	-	Бетонщик 3р-1,2р-1
28	Устройство цементно-песчаной подготовки	100 м <sup>2</sup>	E19-49	0,43	-	14,38	0,75	-	Бетонщик 3р-1,2р-1
29	Устройство полов из плитки	1м <sup>2</sup>	E19-20	0,93	-	1283	94,45	-	11литочник 4р-1,2р-1
30	Устройство утепляющего слоя из минерало-ватных плит 100 мм	100м <sup>2</sup>	E7-14	4,4	-	1,55	0,83	-	Изолировщик 3р-1,2р-3
31	Устройство бетонного покрытия 20мм	100 м <sup>2</sup>	E19-31	11,5	-	1,55	2,17	-	Бетонщик 4р-1, 3р-1,2р-1
32	Установка металлопластиковых оконных блоков	100 м <sup>2</sup>	ГСН 10-01-027-2	134,52	7,4	0,424	6,96	0,38	Монтажник 5р-1,3р-2, 2р-1
33	Монтаж витражей и эркеров		E19-20	4,4	-	5,85	14,55	4,88	Монтажник 5р-1,3р-2, 2р-1,

									Машинист 6р-1
34	Установка дверных блоков площадью до 3 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup>	E19- 31	8,8	-	0,81	1,32	-	Плотник 3р-1
35	Установка ворот	100 м <sup>2</sup>	E19- 27	6,3	-	0,3	0,5	0,50	Монтажни к 4р-1,2р-1
36	Выравнивание потолков и стен	100 м <sup>2</sup>	E19- 31	11,5	-	23,29	12,22	-	Маляр4р-4
37	Окрашивание потолков и стен водоэмульсионными красками	100 м <sup>2</sup>	E19- 49	0,43	-	17,47	8,39	-	Маляр 4р- 1
38	Устройство подвесного потолка «Армстронг»	100 м <sup>2</sup>	E19- 27	1Д	0,28	4	0,81	-	Маляр 4р- 1
39	Оклейка стен обоями	100 м <sup>2</sup>	E19- 31	11,5	-	3,23	3,39	-	Маляр 4р- 1
40	Окраска стен по обоям водоэмульсионной краской	100 м <sup>2</sup>	ГСН 10-01- 027-2	0,43	1	3,23	1,55	-	Маляр 4р- 1
41	Окрашивание дверных коробок масляными составами	100 м <sup>2</sup>	E6-1- 13	0,4	-	0,69	0,61	-	Маляр 4р- 1
42	Разравнивание почвы граблями	100 м <sup>2</sup>	E19- 20	11,5		2,1	0,12	-	Рабочий зеленого строительс тва 4р-1, 2р-1
43	Засев газонов в ручную	100 м <sup>2</sup>	E19- 31	0,43	-	2,1	0,33	-	Рабочий зеленого строительс тва 2р-2
44	Устройство тротуаров из литой асфальтной смеси 40мм с уплотненным катком.	100 м <sup>2</sup>	E19- 49	0,4	-	2,1	0,02	-	Асфальт бетонщики 4р-1, 3р-1, 2р-1, 1р-1
45	Устройство асфальтового покрытия дорог	100 м <sup>2</sup>	E17-6	1,35	0,27	3,1	0,51	-	Асфальт бетонщики 4р-1, 3р-1, 2р-1, 1р-1
Подготовительные работы							63,7	5,11	
Сантехнические работы							44,6	3,58	
Электромонтажные работы							31,8	2,55	
Нечетные работы							102	8,18	
Итого без доп. работы							636,9	51,08	
Итого							879	705	

Таблица 4.8 - Расчёт площадей складов открытого типа

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребности, дни	Потребности в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Общая	суточная	несколько дней	кол-во	нормативная	полезная	общая	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Закрытые</b>									
Краски	2	0,516 т	0,258	2	0,36894	0,6	0,6149	0,73788	В произв. упаковках на стеллажах
Блоки оконные	1,5	288 м <sup>2</sup>	192	0,5	91,52	20	4,576	6,4064 ...	Штабель вертикальн. положения
Блоки дверные	0,5	77 м <sup>2</sup>	38,5	0,5	55,055	20	2,75275	3,85385	Штабель вертикальн. положения
Ворота	0,5	30 м <sup>2</sup>	15	0,5	21,45	20	1,0725	1,5015	Штабель вертикальн. положения
Роскwool	1	1024 м <sup>2</sup>	1024	0,5	732,16	4	183,04	219,648	Штабель
Блоки оконные	1,5	288 м <sup>2</sup>	192	0,5	91,52	20	4,576	6,4064 ...	Штабель вертикальн. положения
Блоки дверные	0,5	77 м <sup>2</sup>	38,5	0,5	55,055	20	2,75275	3,85385	Штабель вертикальн. положения
Ворота	0,5	30 м <sup>2</sup>	15	0,5	21,45	20	1,0725	1,5015	Штабель вертикальн. положения
всего								232,15	
<b>Навесы</b>									
Техно-эласт. Ээп	1,5	1,536 т	1,024	1,5	1,46432	0,8	1,8304	2,47104	Штабель
Унифлекс	1	1,536 т	1,536	1	2,19648	1,8	1,22027	1,64736	Штабель
Техно-эласт. ЭКП	1	1,536 т	1,536	1	2,19648	2,8	0,78446	1,05902	Штабель
Плитка половая	12	1283 м <sup>2</sup>	106,917	8	101,927	2	50,9636	61,1563	В упаковках произв.
Всего								66,33	
<b>Открытые</b>									
Сборные	2,5	135,6 м <sup>2</sup>	34	1	48,4	0,8-1,7	40,3	50,4	штабель

элементы фундаментов									
Стальные и металлические конструкции	2,5	622,5т	17,7	1	25,4	0,3-0,5	84,7	105,9	штабель
Железобетонные конструкции	2	619 м'	62	1	88,5	1	88,517	110,6	штабель
Кирпич на поддонах	9,5	245840 шт.	9998	1	14298,	400	35,7	44,6	штабель
Сборные элементы фундаментов	2,5	135,6м'	34	1	48,4	0,8-1,7	40,3	50,4	штабель
Стальные и металлические конструкции	2,5	622,5т	17,7	1	25,4	0,3-0,5	84,7	105,9	штабель
Железобетонные конструкции	2	619 м'	62	1	88,5	1	88,517	110,6	штабель
Кирпич на поддонах	9,5	245840 шт	9998	1	14298,	400	35,7	44,6	штабель
Всего								312	

Таблица 4.9 - Ведомость установленной мощности силовых потребителей

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность кВт	Кол-во	Общая установленная мощность <i>wom</i>
1.	Сварочная машина	Шт.	21,6	1	21,6
2.	Кран гусеничный	Шт.	40	1	40

Рс=61,6

Таблица 4.10 - Потребная мощность наружного освещения.

№ п/п	Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность. кВт	Норма освещенности, кВт	Действительная площадь	Потребная Мощность, кВт
-------	-------------------------	----------	------------------------	-------------------------	------------------------	-------------------------

2.	Монтаж строительной конструкции и каменной кладки	1000м <sup>2</sup>	3	20	1,68	5,04
3.	Охранное освещение	км	1,5	0,5	4	6
Итого мощность наружного освещения					$\sum P_{он}$	11,04

Таблица 4.11 – Потребная мощность внутреннего освещения

№ п/п	Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, кВт	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	Проходная	100м <sup>2</sup>	1		0,06	0,06
2	Прорабская	100м <sup>2</sup>	1,5	75	0,178	0,267
3	Гардеробная	100м <sup>2</sup>	1,5	50	0,24	0,36
4	Туалет	100м <sup>2</sup>	0,8		0,24	0,36
5	Медпункт	100м <sup>2</sup>	0,8		0,178	0,267
Итого мощность внутреннего освещения					$\sum P_{он}$	1,314

Таблица 4.12 - Расчетная ведомость потребной мощности.

№ п/п	Наименование работ и потребителей	Площадь (м <sup>2</sup> ) протяженность (км) освещения	Удельная мощность на 2	Потребная мощность, кВт
1.	электроэнергии		1м или 1км	
Потребная мощность наружного освещения.				
2.	Монтаж строительной конструкции и каменной кладки	1680	0,003	5,04
3.	Охранное освещение	4,0	1,5	6'
Потребная мощность внутреннего освещения.				
4.	Проходная		1,5	1,71
5.	Прорабская		1,5	2,295
6.	Гардеробная		1	1,02
7.	Туалет		1	0,07
8.	Медпункт		0,8	0,024
Ведомость установленной мощности силовых потребителей.				
9.	Сварочная машина	1	21,6	21,6
10	Кран автомобильный	1	40	40
Итого, мощность наружного освещения, $P_{он}=11,04$				
Итого, мощность внутреннего освещения, $P_{ов}=5,384$				
Итого, мощность силовая, $P_c=61,6$				
Всего потребляемая мощность, $P_p=78,7$				

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

**СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ  
СТРОИТЕЛЬСТВА ССР-1**

Строительство Промышленного цеха пиломатериалов с  
административным зданием (наименование стройки)

Составлен в ценах по состоянию на 01.01.2019

№ п.п.	Номер сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
		Глава 2. Основные объекты строительства «Промышленного цеха пиломатериалов с административным зданием»					
1	ЛС-01	Общестроительные работы	32349,77				32349,77
2	ОС-02-01	Внутренние инженерные системы и оборудование цеха	1495,05	874,76			2369,82
3	ОС-02-02	Внутренние инженерные системы и оборудование АБК	1389,89	2676,67			4066,56
		Итого по главе 2:	35234,71	3551,43			35234,71
		Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
4	ОС-05	Благоустройство и озеленение	3497,68				3497,68
		Итого по главе 7	3497,68				3497,68
		Итого по главам 1-7	38732,39	3551,43			42283,83
		Глава 8. Временные здания и сооружения					
5	ГСН 81-05-01-2001 п. 1.6.2	Средства на строительство и разборку титул.врем.зданий и сооружений 3,3%	1278,17	117,197			1395,367
		Итого по главе 8	1278,17	117,197			1395,367
		Итого по главам 1-8	40010,56	3668,627			43679,197
		Глава 12. Проектные и изыскательные работы					
6	СБЦ на	Стоимость проектных работ				2412,92	2412,92

	проектные работы табл. 1, п. 12						
		Авторский надзор 0,2%				60,30	60,30
		Итого по главе 12				2473,22	2473,22
		Итого по главам 1-12	40010,56	3668,627		2473,22	46152,42
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты					
7	МДС 81-35.20.04, п4. 96	3%	800,21	73,37		49,46	923,05
		Итого	40810,77	3742,0		2522,68	47075,47
		Налоги					
8	НДС	20%	8162,15	748,4		504,54	9415,09
		Итого	48972,92	4490,4		3027,22	56490,56
		Всего по сводному сметному расчету					56490,56
		Возврат суммы					

Объектная смета № ОС-02-01 Строительство внутренних инженерных систем и оборудования на цех

№	Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС	Стоимость в руб
1	УПСС 3.1-101	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1м <sup>3</sup>	7952,4	159	978 145.2 1
2		Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1м <sup>3</sup>	7952,4	96	516 906
Итого						1 495 051.2
3	УПСС 3.1-101	Электроснабжение, электроосвещение	1м <sup>3</sup>	7952,4	171	723 668.4
4		Слаботочные устройства	1м <sup>3</sup>	7952,4	34	151 095.6
Итого						874 764
Всего						23 69,82



Объектная смета № ОС-02-02 Строительство внутренних инженерных систем и оборудования на АБК

№	Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС	Стоимость в руб
1	УПСС 2.7-002	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1м <sup>2</sup>	576	2085	1 200 960
2		Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1м <sup>2</sup>	576	328	188 928
Итого						1 389 888
3	УПСС 2.7-002	Электроснабжение, электроосвещение	1м <sup>2</sup>	576	3919	2 257 344
4		Слаботочные устройства	1м <sup>2</sup>	576	728	419 328
Итого						2 676 672
Всего						4066,56

Объектная смета № ОС-07-01 Благоустройство и озеленение территории

№	Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС	Стоимость в руб
1	УПВР3.1-1-1	Подготовка озеленения	100м <sup>2</sup>	2,1	5 829	12 240,9
2	УПВР3.1-1-1	Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников	100м <sup>2</sup>	2,1	17 668	37 102,8
3	УПВР3.1-1-1	Асфальтобетонное покрытие дорог и тротуаров с щебеночно-песчаным основанием	1м <sup>2</sup>	3530	955	3 371 150
4	УПВР3.1-1-3	Отмостка бетонная	1м <sup>2</sup>	93	830	77 190
Итого						3 497 683,7

г. Тольятти ООО "БРЗ"

(наименование стройки)

## ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-01-02-03

Общестроительные работы

(наименование работ и затрат)

Промышленный цех пиломатериалов с административным зданием

(наименование объекта)

Основание: Ведомость объемов работ

Составлена в ценах 2001г

Пересчет в цены

2019

сметная стоимость

32 349 775 руб.

№ ПП.	Шифр и номер позиции и норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	Стоимость единиц руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч, <u>Рабочих</u> машинистов		
				Всего	Эксплуатация машин	Всего	Оплата труда	Эксплуатация машин	На единицу	всего	
				Оплата труда	В т.ч. оплата труда						В т.ч. оплата труда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
		Земляные работы									
1	01-01-032-1	Разработка грунта с перемещением до 10м бульдозерами мощностью 132(180)кВт(л.с.), 1-группа грунтов 1000м3 грунта		0,924	557,12	557,12 49,92	515		515 46	3,25	3
2	01-01-032-9	При перемещении грунта на каждые последующие 10м добавлять к расценке 01-01-032-1 1000м3 грунта Прямые затраты 1501,65х3=4504,95 Эксплуатация машин 500,55х3=1501,65 Оплата труда машинистов 44,85х3=134,55 Затраты труда машинистов 2,92х3=8,76		0,924	4504,95	4504,95 403,65	4163		4163 373	8,76	8
3	01-01-036-3	Планировка площадей бульдозерами мощностью 132(180)кВт(л.с) 1000м2 спланир.пов-ти за 1 проход бульд		3,08	32,57	32,57 2,92	100		100 9	0,19	1
4	01-01-022-2	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы в траншеях экскаватором обратная лопата с ковшем вместимостью 1(1-1, 2) м3, группа грунтов 1000м3		2,562	4190,52	4190,52 688,74	10736		10736 1765	44,84	115
5	С313-7 код : С313 1007	Перевозка груза I класса до 7км		3843	9,14		35135				
6	01-01-111-2	Планировка вручную одна и откосов выемок каналов, группа грунтов 2 1000м2 спланир.пов-ти		0,1281	1430,61	1430,61	183	183		129	17
7	01-02-001-3	Уплотнение грунта прицепными катками на пневмоколесном ходу на 25т на первый проход по одному следу при толщине слоя 40см 1000м3 уплотнен.грунта		1,36	1361,01	178,94	1851		1851 243	11,65	16
8	С313-7 код : С313 1007	Перевозка груза I класса до 7 км		5544	9,14		50672				
9	01-01-035-2	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5м бульдозерами мощностью 132(180)кВт(л.с.), 2 группа грунтов		2,291	402,84	402,84 36,1	923		923 83	2,35	5
							104268				

		1000м3 грунта								
		Прямые затраты по разделу «Земляные работы» с учетом коэффициентов				2567	183	18288 2519		17 148
		Накладные расходы				2567				
		95% от ФОТ=2702				1351				
		Сметная прибыль				1351				
		50% от ФОТ=2702				108186				
		Итого по разделу «Земляные работы»								
		Фундаменты								
10	06-01-001-1	Устройство бетонной подготовки 100м3 бетона бутобет. ж/б в деле	0,423	48008,47 1825,2	2481,01 278,48	20308	773	1049 118	180 18	76 8
11	07-01-001-2	Укладка блоков и плит ленточных фундаментов при глубине котлована до 4м, массой конструкции до 1,5т 100шт. сборн. конструкций	0,22	4939,68 1054,09	3033,97 543,43	1087	232	667 120	91,58 35,38	20 8
12	07-01-001-3	Укладка блоков и плит ленточных фундаментов при глубине котлована до 4м, массой конструкций до 3,5 т 100шт.сбор.констр-ции	0,42	7416,84 1584,86	4539,07 826,98	3115	666	1906 347	134,31 53,84	56 23
13	C441-2 код: 441 1001 002	Блоки фундаментные прямоугольные трапецеидальные, с овальной плоскостью и круглые плоские м3	80,4	585,95		47110				
14	07-05-001-2	Установка блоков стен подвалов массой до 1т 100шт. сбор.констр-ции	0,54	4444,54 843,09	2712,72 463,72	2400	455	1465	74,15 30,19	40 16
15	C403-12 код: 403 0003 002	Блоки бетонные для стен подвалов на цементном вяжущем сплошные м-100, объемом: ФБС 12.6.6-Т шт	54	124,48		6722				
16	07.01.00 1-4	Установка фундаментных длиной до 6 м 100 шт. сбор.конструкций	0,2	11589,33 2226,57	7833,71 989,35	2318	445	1567 198	186,48 64,41	37 13
17	07-01-001-15	Укладка балок фундаментных длиной до 6 м 100 шт.сборн. конструкций	0,07	10406,29 5086,58	3461,05 631,91	728	356	242 44	416,01 48,02	108 50
18	C403-146 код: 403 0255	Блоки из ячеистых бетонов стеновые 2 категории, объемная масса 1200кг/м3, класс В10м3	3,99	423,05		1688				
19	07-05-001-3	Установка блоков стен подвалов массой до 1,5т 100шт сбор.кон-ций	1,04	6850,78 1212,76	4328,49 737,58	7125	1261	4502 767	104,01 48,02	108 50
20	C403-2 Код 403 0001 001	Блоки бетонные для стен подвалов на цементном вяжущем сплошные м-100, объемом: ФБС 24.4.6-Т шт	104	253,65		26380				
21	08-01-003-7	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выравненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону 100м2 изолир.поверхности	1,13	3263,53 262,24	25,66 3,07	15847	1775	173 21	21,2 0,2	143 1
22	08-01-003-2	Гидроизоляция стен, фундаментов горизонтальная оклеечная в 1 слой 100м2 изолир.поверхности	1,13	3263,63 158,59	48,28 8,45	3688	179	55 10	14,3 0,55	16 1
		Прямые затраты по разделу «Фундаменты» с учетом коэффициентов				138516	6142	11626 1875		525 123
		Накладные расходы				10724				
		105% от ФОТ = 891				936				
		122% от ФОТ = 1985				2422				
		130% от ФОТ = 2408				3130				
		155% от ФОТ = 2733				4236				
		Сметная прибыль				6947				
		65% от ФОТ = 891				579				
		80% от ФОТ = 1985				1588				
		85% от ФОТ = 2408				2047				
		100% от ФОТ = 2733				2733				
		Итого по разделу «Фундаменты»				156187				
		Монтаж металлического каркаса								
23	09-03-002-02	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых	11,5	314,52 76,89	175,94 20,57	3617	884	2023 237	6,44 1,77	74 13

		эстакад высотой до 25м цельного сечения массой до 3,0 т, 1-т кон-ций								
24	09-04-006-01	Монтаж фахверка, 1т конструкции	3,9	1208,11 370,69	621,41 51,16	4712	1446	2423 200	28,34 2,91	111 11
25	09-03-012-01	Монтаж стропильных и подстропильных ферм на высоте до 25м пролетом до 24 м массой до 3,0 т, 1 т конструкции	39	1009,97 297,68	599,36 73,89	39389	11610	23375 2882	25,53 4,21	966 164
26	09-03-015-01	Монтаж прогонов при шаге ферм до 12м при высоте здания до 25м 1т конструкции	6,6	551,49 179,53	254,85 29,11	36,40	1185	16,82 192	15,79 1,56	104 10
27	09-03-002-12	Монтаж балок ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте до 25м, 1т конструкция	28,5	930,66 242,326	546,16 48,83	26524	6907	15566 1392	18,25 2,57	520 73
28	C201-842 код 201-0770	Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений (колонны, балки, фермы, связи, ригели, стойки и т.д.) с преобладанием толстолистовой стали, средняя масса сборочной единицы свыше 1 до 3т	87,82	7988,83		701579				
29	09-04-002-01	Монтаж кровельного покрытия из профилированного листа при высоте здания до 25м 100м2 покрытия	4,9	994,24 403,64	416,64 48,7	4872	1978	2042 239	35,5 1,06	174 13
30	C101-1954 101-3035	Профилированный настил, окрещённый C21-1000-0,7	35,28	17596,35		620799				
31	C101-2570 Код101-1810	Винты самонарезающие для крепления профилированного настила и панелей к несущим конструкциям	9,8	31369,86		307425				
		Прямые затраты по разделу «монтаж мет.каркаса поз 23» с учетом коэффициентов				1712557	24010	47111 5142		1979 284
		Итого по разделу «монтаж мет.каркаса поз 23»								
		Стоимость строительных работ				1763573				
		В том числе прямые затраты								
		Накладные расходы				1712557	24010	47111 5142		1979 284
	МДС 81-33.2004	Строительные металлические конструкции 90% от ФОТ = 29152				26237				
		Сметная прибыль				24779				
	Письмо АП-5536/06	Строительные металлические конструкции 85% от ФОТ = 29152				24779				
		Итого по разделу «Монтаж мет.каркаса поз 23»				1763573				
		Стены								
31	08-07-002-1	Установка и разборка внутренних и трубчатых инвентарных лесов при высоте помещений до 6м 100м2гориз проекции	5,31	1434,74 786,94	12,14 2,76	7618	4179	64 15	70,02 0,18	373 1
32	08-02-001-1	Кладка стен из керамического кирпича наружных простых при высоте этажа до 4м для зданий высотой до 9 этажей 1м3 кладки	282,48	687,39 58,27	48,94 6,14	194174	16460	13825 1734	5,4 0,4	1525 113
33	08-02-001-2	Кладка стен из керамического кирпича наружных простых при высоте этажа до 4м для зданий высотой до 9 этажей 1м3 кладки	178,18	679,77 56,76	42,83 5,38	121121	10113	7632 959	5,26 0,35	937 62
34	08-02-001-7	Кладка стен из керамического кирпича наружных простых при высоте этажа до 4м для зданий высотой до 9 этажей 1м3 кладки	60,58	684,93 56,22	48,94 6,14	41493	3406	2965 372	5,21 0,4	316 24
35	08-02-001-8	Кладка стен из керамического кирпича наружных простых при высоте этажа до 4м для зданий высотой до 9 этажей 1м3 кладки	51,48	677,09 54,49	42,83 5,38	34857	2805	2205 277	5,05 0,35	260 18
36	08-02-001-8	Кладка перегородок из пустотелого кирпича армированных толщиной 1/2 при высоте этажа до 4м 100м2	7,2325	10792,63 1887,19	510,32 64,82	78058	13649	3691 469	170,17 4,22	1231 31

		перегородок (за выч.приёмов)								
37	07-01-021-1	Укладка перемычек при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т массой до 0,7т 100шт сбор.конст-ций	0,88	5558,19 1100,05	4385,38 550,5	4891	968	3859 484	96,75 35,84	85 32
38	C442-119: 449 9001 106	Перемычки брусковые 5ПБ25-37 шт	22	376,17		8276				
39	C442-111: 449 9001 098	Перемычки брусковые 3ПБ25-8 объемом 0,065м3 шт	6	111,07		666				
40	C442-92: 449 9001 079	Перемычки брусковые 2ПБ16-2 объемом 0,026м3 шт	26	48,64		1265				
41	C442-105: 449 9001 092	Перемычки брусковые 3ПБ12-37 объемом 0,034м3 шт	27	78,64		2123				
42	C442-109: 440 9001 096	Перемычки брусковые 3ПБ21-8 объемом 0,055м3 шт	8	90,8		726				
43	C442-90: 440 9001 077	Перемычки брусковые 1ПБ13-1 объемом 0,02м3 шт	15	26,75		401				
44	C442-108: 440 9001 095	Перемычки брусковые 3ПБ18-37 объемом 0,048м3 шт	8	114,31		914				
45	C442-108: 440 9001 095	Перемычки брусковые 5ПБ27-27 объемом 0,015м3 шт	1	414,27		414				
46	C442-113: 440 9001 100	Перемычки брусковые 3ПБ34-4 объемом 0,089м3 шт	3	201,87		606				
47	C442-106: 440 9001 093	Перемычки брусковые 3ПБ16-37 объемом 0,041м3 шт	72	88,37		6363				
48	15-01-061-02	Наружная облицовка поверхности стен в вертикальном исполнении по металлическому каркасу (с его устройством) фасадными панелями из оцинкованной стали с полимерным покрытием «полиэстер» без пароизоляционного слоя 100м2 поверхности облицовки	6,092	39899,78 1373,22	197,96 5,09	243069	8366	1205 31	115,01 0,29	701 2
49	15-01-016-02	Наружная облицовка по бетонной поверхности керамогранитными плитками на цементном растворе цоколя, 100м2 облицованной поверхности	1,124	106632,5 3764,39	52,12 19,65	18695	4231	59 22	307,8 1,32	346 1
50	26-01-037-01	Изоляция изделиями из волокнистых и зернистых материалов холодных поверхностей стен (утеплителем, толщиной 80мм) 1м3 изоляции	8,99	3167,23 250,7	78,52	28473	2254	705	20,04	180
51	09-04-00604	Монтаж ограждающих конструкций стен из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м, 100 м2	3,213	7100,22 2082,04	4459,48 646,99	22813	6690	14328 2079	170,24 34,58	547 111
52	C201-386 код 201-0382	Конструкции стальные нащельников код:201-0382 и деталей обрамления, т	0,8771	6323,61		5546				
53	C201-182 код 201-0282	Панели трехслойные стеновые с обшивками из стальных профилированных листов с утеплителем из минераловатных плит рядовые, толщина утеплителя 80 мм-ПТС 110-С0.7, м2	3213	449,71		144492				

		Прямые затраты по разделу «Стень» с учетом коэффициентов				1161909	68174	49566 6446		6104 402
		Накладные расходы				86657				
		90% от ФОТ = 8745				7871				
		105% от ФОТ = 9985				10484				
		122% от ФОТ = 54438				66414				
		155% от ФОТ = 2733				4236				
		Сметная прибыль				6947				
		65% от ФОТ = 891				579				
		80% от ФОТ = 1985				1588				
		85% от ФОТ = 2408				2047				
		100% от ФОТ = 2733				2733				
		Итого по разделу «Стень»				156187				
		Лестницы								
54	07-01-047-1	Установка лестничных маршей при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5т 100шт сбор. Конструкции	0,04	16434,51 4051,62	10162,9 4 1279,49	657	162	407 51	347,48 83,3	14 3
55	C448-33: 440 9001 234	Марши лестничные ЛМ15-14 объем 0,78м3 шт	4	2433,18		9733				
56	07-01-1-01	Установка лестничных площадок при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5т с оперением на стену 100шт сбор.кон-ции	0,04	9484,98 2428,22	6674,74 837,89	378	97	267 34	208,25 54,55	8 2
57	C448-33: 440 9001 234	Площадки лестничные ЛП21-14 объемом 0,31м3	4	759,95		3038				
58	07-05-016-1	Устройство металлических ограждений с поручнями из твердолиственных пород 100м ограждений	0,24	28922,19 2467,15	188,96 43,32	6991	592	45 10	191,4 2,82	46 1
		Прямые затраты по разделу «лестницы» с учетом коэффициентов				20747	851	719 95		68 6
		Накладные расходы				1380				
		135% от ФОТ = 344				447				
		155% от ФОТ = 602				933				
		Сметная прибыль				894				
		85% от ФОТ = 344				292				
		100% от ФОТ = 602				602				
		Итого по разделу «лестницы»				23021				
		Покрытия перекрытия								
59	07-01-102-1	Укладка плит перекрытий площадью до 5м2 при наибольшей массе монтажных элементов до 5т 100шт сбор. Конструкции	0,44	16217,52 2003,99	3831,26 439,03	7136	882	1686 193	169,83 25,03	75 11
60	C403-544: 403-0718	Плиты перекрытия площадью до 5м2 при наибольшей массе монтажных элементов до 5т, 100шт сборных конструкции	44	1293,37	56098					
61	07-02-003-08	Укладка плит покрытия, 100шт сбор.констр	0,6	20052,94 2467,3	3352,13 394,33	12032	1481	2011 237	204,24 22,51	123 14
62	C403-641: 403-0876	Плиты покрытия ПР60-12-8/Бетон В15 (М200), объемом 0,62м3, расход ар-ры 35,5кг/серия-1,465,1-7/84	60	7104,99		422998				
63	07-01-037-01	Заполнения швов плит перекрытий цементным раствором, 100м шва	7,8	1069,06 276,34	526,98	8339	2155	41110	23,7	185
		Прямые затраты по разделу «покрытия перекрытия» с учетом коэффициентов				126714	4518	7807 430		383 25
		Итого по разделу «покрытия перекрытия								
		Стоимость строительных работ				137352				
		В том числе								
		Прямые затраты				126714	4510	7807 730		383 25

		Накладные расходы				6432				
	МДС 81-33,2004	Бетонные и железобетонные сборные конструкции в строительстве промышленном 130% от ФОТ = 4948				6432				
		Сметная прибыль				4206				
	Письмо АП-5536/06	Бетонные и железобетонные сборные конструкции в строительстве промышленном 130% от ФОТ = 4948				4206				
		Итого по разделу покрытия и перекрытия				137352				
		Кровля								
64	12-01-015-3	Устройство пар изоляции прокладочной в один слой 100м2	10,24	990,49 89,14	24,36 3,13	10143	913	250 30	7,84 0,34	80 2
65	12-01-014-01	Утепление покрытия легким бетоном 1м3	102,4	540,73 41,27	29,41 4,46	55371	4226	3012 457	4,07	417 30
66	12-01-113-01	Утепления покрытий плитами из минеральной ваты или перлита на битумной мастике в один слой 100м2	102,4	10495,73 41,27	29,41 4,46	55371	4226			
67	12-01-015-3	Устройство выравнивающая стяжек цементное песчаных толщиной 15мм 100м2	6,092	39899,78 1373,22	197,96 5,09	243069	8366	1205 31	115,01 0,29	701 2
68	12-01-014-01	Устройство выравнивающая стяжек цементное песчаных на каждый 1мм изменения толщины добавлять или исключать 100м2 Прямые затраты 269,2х5=1346. Оплата труда рабочих 11,21 х5=56,05 Эксплуатация машин 3,03 х5=15,15 Оплата трудов машинистов 0,46 х5=2,3 Затраты труда рабочих 1 х5=5 Стоимость материалов 39,6 х5=198								
65	12-01-007-10	Комплекс работ по направлению рулонным материалам в два слоя для зданий шириной от 12 до 24 метров 100м2	10,24	164003,78	150,76 19,81	167795	8977	1544 203	74,29 1,29	761 13
		Прямые затраты по разделу Кровля с учетом коэффициентов				366536	25879	8852 1247		2057 75
		Накладные расходы				32551				
		120% от ФОТ = 27126				32551				
		Сметная прибыль				17632				
		65% от ФОТ = 27126				17632				
		Итого по разделу Кровля				416719				
		Полы								
66	11-01-002-09	Устройство подстилающих слоев бетонных (б=100мм) 1м3	49,3	524,65 39,89	0,25	25865	1927	12	3,66	180
67	11-01-002-09	Устройство стяжек цементных толщиной 20мм, 100м2 стяжки	4,93	1410,76 408,14	49,08 19,03	6955	2012	242 94	39,51 1,27	195 6
68	11-01-002-09	Устройство стяжек на каждые 5мм изменения толщиной стяжки добавлять к расценке до толщины 30мм 100м2 стяжки к=2 Оплата труда рабочих 5,17х2=10,34 Эксплуатация машин 8,55х2=17,1 Затраты труда рабочих 0,5х2=1 Затраты труда машинистов 0,21х2=0,42 Стоимость материалов 235,58х=471,16	4,93	498,6 10,34	17,1 6,32	2458	51	84 31	1 0,42	5 2
69	11-01-002-09	Устройство покрытий мозаичных террасо толщиной 20мм без рисунка 100м2 покрытия	4,93	6371,2 291,93	4,62	5658	259	5	23,6	21
70	11-01-002-09	Устройство плинтусов из плиток керамических 100м плинтуса	0,888	6371,2 291,93	4,62	35889	2728	17	3,66	250
71	11-01-002-09	Устройство подстилающих слоев бетонных (б=120мм) 1м3	68,4	524,65 39,89	0,25	25865	1927	12	3,66	180
72	11-01-	Устройство стяжек цементных	8,7	1410,76	49,08	6955	2012	-49	39,51	-3

	002-09	толщиной 20мм, 100м2 стяжки		408,14	19,03			-18	1,27	-1
73	11-01-002-09	Устройство стяжек на каждые 5мм изменения толщиной стяжки добавлять к расценке до толщины 30мм 100м2 стяжки к=2	4,93	498,6 10,34	17,1 6,32	2458	51	84 31	1 0,42	5 2
74	12-01-015-3	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамики для полов одноцветных с красителями (АБК в цехе)	7,9	19112,7 1361,3	134,26 39,34	150990	10759	1060 311	119,79 2,66	946 21
75	12-01-014-01	Устройство плитусов из плиток керамических (в АБК в цехе) 100м плитуса	10,24	990,49 89,14	24,36 3,13	10143	913	250 30	7,84 0,34	80 2
76	12-01-113-01	Устройство подстилающих слоев бетонных (б=35мм) в АБК 1 эт. 1м3 подстилающего слоя	102,4	540,73 41,27	29,41 4,46	55371	4226	3012 457	4,07	417 30
77	12-01-015-3	Устройство стяжек цементных толщиной 20мм (АБК в цехе) 1м3 подстилающего слоя	1,55	10495,73 41,27	29,41 4,46	55371	4226			
78	12-01-014-01	Устройство тепло и звукоизоляции сплошной из плит или матовых минералов или стекловолоконистых (АБК в цехе) 1м3	1,55	39899,78 1373,22	197,96 5,09	243069	8366	1205 31	115,01 0,29	701 2
79	12-01-015-3	Устройство стяжек цементных толщиной 20мм (АБК в цехе) 1м3 подстилающего слоя	1,55	1410,76 408,14	49,08 19,13	2187	633	76 30	39,51	61 2
80	12-01-014-01	Устройство стяжек на каждые 5мм изменения толщиной стяжки добавлять к расценке до толщины 30мм 100м2 стяжки к=2 Оплата труда рабочих 5,17х2=10,34 Эксплуатация машин 8,55х2=17,1 Затраты труда рабочих 0,5х2=1 Затраты труда машинистов 0,21х2=0,42 Стоимость материалов 235,58х=471,16	1,55	997,2 20,68	34,2 12,64	1546	32	53 20	2 0,84	3 1
81	12-01-113-01	Устройство покрытий бетонных толщиной 30мм, 100м2 покрытия	1,55	2168,6 417,64	216,39 38,77	3361	647	336 60	40,43 2,84	63 4
82	12-01-015-3	Устройство стяжек на каждые 5мм изменения толщиной стяжки добавлять к расценке до толщины 30мм 100м2 стяжки к=2 Оплата труда рабочих 5,17х2=10,34 Эксплуатация машин 8,55х2=17,1 Затраты труда рабочих 0,5х2=1 Затраты труда машинистов 0,21х2=0,42 Стоимость материалов 235,58х=471,16	1,55	546,44 24,58	14,1 5,72	847	38	22 9	2,38 0,38	4 1
		Прямые затраты по разделу «Полы» с учетом коэффициентов				285126	33487	3560 836		2995 56
		Стоимость строительных работ				353085				
		В том числе								
		Прямые затраты				285126				
		Накладные расходы				42217	33487	3560 830		2995 56
	МДС 81-33,2004	Полы 130% от ФОТ = 4948				42217				
		Сметная прибыль				25742				
	Письмо АП-553606	Полы 130% от ФОТ = 4948				25742				
		Итого по разделу Полы				353085				
		Окно и двери								
83	10-01-034-06	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей поворотных с площадью проема более 2м2 двухстворчатых 100м2 проёмов	0,424	10008,4 1656,26	376,6 9,94	4244	703	160 4	145,72 0,66	62
84	С203-51	Блок оконный пластиковый двухстворчатый, с глухой и поворотной створкой двухкамерным	42,4	2396,71		101621				



		стеклопакетом (32мм) площадью до 3м2								
85	10-01-033-3	Установка деревянных подоконных досок в каменных стенах высотой проема более 2 м. 100 м2 проемов	0,424	8427,91 509,27	29,81 3,99	3573	216	12 2	45,43 0,26	19
86	09-01-033-3	Монтаж навесных панелей из герметичных стеклопакетов в пластиковой или алюминиевой обвязке 100м2	5,85	4835,19 4159,99	651,49 306,43	28286	24336	3811 1793	322,73 19,95	1888 117
87	C206-906 код 2060906	Рамы под одинарное остекление внутреннего ряда.Рамы витражей со створкой:РАОД 27-06С м2	585	509		297765				
88	10-01-033-1	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах площадью проема до3 м2 100 м2 проемов	0,77	5643,25 1245,1	1550,65 204,91	4345	958	1194 158	104,28	80 10
89	C203-199 код 2060906	Блоки дверные глухие и под остекление с мелкопустотным(решетчатым) заполнением полотен, оклеенных твердыми древесноволокнистыми плитами однопольные с полотном глухим.ДГ 21-9 пл.1,80 м2; ДГ 21-10 пл.2,01 м2 м2 77	77	288,89		22245				
90	C101-1601код 2060906	Ручки-кнопки со сквозным стержнем на лапках алюминиевые или из сплава ЦАМ итг	34	25,77		876				
91	10-01-101-1	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах площадью проема более 3 м2	0,04	4262,28	1195,15	171	46	78 6	92,92 28	4
92	C203-230 код 2060906	Блоки дверные входные и тамбурные с качающимися полотнами двупольные:ДН 21-15АК пл.3.16 м2; ДН 24-15АК пл.3.62 м2 м2	4	268,78		1075				
93	C101-1671 код 2030230	Скобяные изделия для блоков входных дверей в здание двупольных комплект	1	198,54		199				
94	10-01-046-1	Установка ворот с коробками стальными, с раздвижными или распахивающимися неутепленными полотнами и калитками 100 м2 полотен и проемов	0,3	7188,99 2762,21	1234,65 183,24	2157	829	370 55	228,66 11,93	69 4
95	C201-253 код 2010253	Ворота распашные:ВР30х30-УХ Л1 ил*. Прямые затраты по разделу "Окна и двери" с учетом	3	4291,02		12873				
		Прямые затраты по разделу «Окна и двери» с учетом коэффициентов				401653	27058	5782 2062		2117 134
		Накладные расходы				27045				
		90% от ФОТ = 26129				23516				
		118% от ФОТ = 2991				35259				
		Сметная прибыль				24094				
		63% от ФОТ = 2991				1884				
		85% от ФОТ = 26129				222210				
		Итого по разделу «Окна и двери»				452792				
		Отделочные работы								
96	15-02-019-2	Сплошное выравнивание бетонных поверхностей (однослойная штукатурка) известковым раствором потолков 100 м2	6,820	812,62 590,46	6,81 4,61	5542	4027	46 31	51,3 0,3	350 2
97	15-04-005-4	Окраска поливинилацетатными водоземлюсионными составами, улучшенная по штукатурке потолков 100 м2	6,82	2313,73 628,47	11,25 2,77	15780	7286	77 19	53,9 0,18	368 1
98	15-01-047-15	Устройство подвесных потолков типа «Армстронг» по каркасу из оцинкованного профиля, 100 м2 поверхности облицовки	4	6422 1253,09	389,71 11,45	25688	5012	1559 46	102,46 0,76	410 3
99	15-02-016-3	Оштукатуривание поверхностей цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону улучшенное стен 100 м2	16,474	1882,79 1048,96	111,84 96,61	31016	17280	1842 1592	8584 629	1414 104

10 0	15-04-005-3	Окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами, улучшенная по штукатурке стен 100 м2и	10,65	20,94	500,41	311	1875	3070	30,7	150
10 1	15-06-001-2	Оклейка обоями стен по монолитной штукатурке и бетону тисненными и плотными 100 м2	3,32	1523,2 554,01	09 0,3	4920	1780	3,1	4695	152
10 2	15-04-005-9	Окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами высококачественная по сборным конструкциям, подготовленным	3,23	19119,09	9,22 2,31	6199	1876	30 7	46,42 0,52	150
10 3	15-04-024-6	Простая окраска масляными составами по дереву блоков, подготовленных под вторую окраску дверных 100 м2	0,69	324,6 131,21	0,9 0,3	224	91	11,54 0,02	263	8
		Прямые затраты по разделу - Отделочные работы" с учетом коэффициентов				268376				
		Накладные расходы				100665				
		105% от ФОТ = 95871				100665				
		Сметная прибыль				52729				
		55% от ФОТ = 95871				52729				
		Итого по разделу «отделочные работы»				421770				
		Итого прямые затраты по смете				3187170	263634	124475 19588		2242 7 1223
		Накладные расходы				313271				
		90% от ФОТ = 45872				41285				
		95% от ФОТ = 2702				2567				
		105% от ФОТ = 106747				102085				
		55% от ФОТ = 2991				3529				
		118% от ФОТ = 27149				22551				
		120% от ФОТ = 56423				68836				
		122% от ФОТ = 31208				8863				
		123% от ФОТ = 6818				5169				
		130% от ФОТ = 3335				22551				
		155% от ФОТ = 95871				68836				
		Сметная прибыль				196332				
		50% от ФОТ = 45872				1351				
		55% от ФОТ = 2702				58221				
		63% от ФОТ = 106747				1884				
		65% от ФОТ = 2991				18211				
		75% от ФОТ = 27149				23406				
		80% от ФОТ = 56423				45138				
		85% от ФОТ = 31208				44786				
		100% от ФОТ = 6818				3335				
	В ценах на 2019	Итого по смете с коэффициентом 10,15				32349775				

## ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-Монтаж металлического каркаса

### Монтаж металлического каркаса

(наименование работ и затрат)

**ООО «БРЗ»**

(наименование объекта)

Основание: Технологическая карта

Составлена в ценах 2001г

Пересчет в цены

2019

сметная стоимость

2 962 906 руб.

№ ПП	Шифр и номер позиции и норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	Стоимость единиц руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч, <b>Рабочих</b> машинистов	
				Всего	Эксплуатация машин	Всего	Оплата труда	Эксплуатация машин	На единицу	всего
				Оплата труда	В т.ч. оплата труда					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Стены								
1	09-03-002-2	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и фановых эстакад высотой до 25 м цельного сечения массой до 3,0 т, 1т Индексы по оплате труда 9,38 по эксплуатации машин 5,86 по стоимости материалов 5,56	12,72	312,27 <u>76,89</u>	173,49 21,61	26483	9174	12933 2580	6,44 1,4	82 18
2	C201-842	Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений (колонны) с преобладанием толстолистовой стали, средняя масса сборочной единицы свыше 1 до 3т. Индексы по стоимости материалов 5,56	12,72	<u>7988,83</u>		564996				
3	09-04-006-1	Монтаж фахверка, 1т Индексы По оплате труда 9,38 по эксплуатации машин 5,86 по стоимости материалов 5,56	3,9	1206,68 370,69	618,55 47,57	32,412	13563	14134 1745	28,34 3,08	111 12
4	C201-660	Стойки фахверка, Индексы По стоимости материалов 5,56	12,72	7741,92		547532				
5	C101-114	Болты строительные с гайками и шайбами Индексы По стоимости материалов 5,56	0,1	19118,07		10631				
6	09-03-012-1	Монтаж стропильных и подстропильных ферм на высоте до 25м пролетом до 24м массой до 3,0т, 1т. Индексы По оплате труда 9,38 по эксплуатации машин 5,86 по стоимости материалов 5,56	9,75	1003,63 297,68	591,59 75,63	67220	27221	33800 6913	25,53 4,92	249 48
7	C201-867	Прочие индивидуальные сварные конструкции, масса сборочной единицы до 0,1т Индексы по стоимости материалов 5,56	9,75	9033,73		489719				
8	09-03-015-1	Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания до 25 м, 1т Индексы	4,4	550,38 179,53	253,05 30,59	16818	7410	6522 1266	15,79 1,75	69 8

		По оплате труда 9,38 по эксплуатации машин 5,86 по стоимости материалов 5,56								
9	C201-867	Прочие индивидуальные сварные конструкции, масса сборочной единицы до 0,1 т, т Индексы по стоимости материалов 5,56	4,4	9033,73		220999				
10	09-04-002-1	Монтаж кровельного покрытия из профилированного листа при высоте здания до 25 м, 100 м2 Индексы по оплате труда 9,38 по эксплуатации машин 5,86 по стоимости материалов 5,56	4,9	993,25 403,64	415,66 51,23	35228	18554	11937 2354	35,55 2,93	174 14
11	C101-1954	Профилированный настил окрашенный C21-1000-0,7, т Индексы по стоимости материалов 5,56	3,528	17596,35		345165				
12	C101-2570	Винты самонарезающие для крепления профилированного настила и панелей к несущим конструкциям, т Индексы по стоимости материалов 5,56	7,056	31369,86		307425				
13	09-03-002-12	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания до 25 м, 1т Индексы по оплате труда 9,38 по эксплуатации машин 5,86 по стоимости материалов 5,56	4,5	927,75 242,18	542,51 51,18	28109	10224	14304 2157	18,25 2,88	82 13
14	C201-867	Прочие индивидуальные сварные конструкции, масса сборочной единицы до 0,1 т, т Индексы по стоимости материалов 5,56	4,5	9033,73		226025				
		Прямые затраты по разделу "Монтаж металлического каркаса" с учетом коэффициентов				13981201	86146	93630 170015		767 113
		Итого по разделу "Монтаж металлического каркаса"								
		Стоимость строительных работ				13981201				
		в том числе прямые затраты				13981201	86146	93630 17015		767 113
		Итого по разделу "Монтаж металлического каркаса" Итого по смете строительные работы монтажные работы оборудование				13981201				
		Итого по смете Справочные материалы				13981201 1218425				
		Оплата труда рабочих Эксплуатация машин В т.ч. оплата труда машинистов Накладные расходы сметная прибыль Оборудование				86146 93630 17015				

Составил:

Проверил:

Утверждаю

Подрядчик

Заказчик

наименование (объекта) стройки

## ЛОКАЛЬНЫЙ РЕСУРСНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЁТ № РС-1

(локальная ресурсная смета)

## Устройство подвесных потолков типа «АРМСТРОНГ»

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: ЛС-233

Сметная стоимость: 0,63 тыс. руб

Средства на оплату труда: 0,15 тыс. руб

Составлен(а) в текущих (прогнозах) ценах по состоянию на 01-01-2019

№ П.П.	Шифр, номера нормативов и коды ресурсов	Наименование работ и затрат, характеристика оборудования и его масса, расход ресурсов на единицу измерения	Ед.изм.	Количество о единиц по проектным данным	Сметная стоимость	
					На ед. измерения	общая
1	2	3	4	5	6	7

1	15-01-047-15	Устройство подвесных потолков Устройство подвесных потолков типа «Армстронг» по каркасу из оцинкованного профиля	100м2 поверхности облицовки	0,01	39 373,76	393,74
	1 1-1038	Оплата труда рабочих Рабочий строитель среднего разряда 3,8	чел.-ч	1,0246	114,69	117,51
	2 030954	Оплата труда машинистов Подъемники грузоподъемностью до 500кг одномачтовые, высота подъема 45м	чел.-ч маш.-ч	0,0076 0,0076	141,26 197,22	1,07 1,50
	330206	Дрели электрические	маш.-ч	0,0535	9,34	0,50
	400001	Автомобили бортовые, грузоподъемность до 5т	маш.-ч	0,0458	552,34	25,30
	101-2414	Панели потолочные с комплектующими «Армстронг»	м2	1,03	241,68	248,93
2	101-2414	Панели потолочные с комплектующими «Армстронг»	м2	-1,03	241,68	-248,93
3	С101-850	Панели потолочные с комплектующими ARMSTRONGBAIKAL	м2	1,03	228,31	235,16
		Итого по разделу				
		Оплата труда рабочих	чел.-ч	1,0246		117,51
		Оплата труда машинистов	чел.-ч	0,0076		1,07
		Фонд оплаты труда	чел.-ч	1,0322		118,58
		Стоимость эксплуатации машин				27,30
		Итого стоимость эксплуатации машин				27,30
		Стоимость материалов, учтенных в расценках				248,93
		Стоимость материалов, не учтенных в расценках				-13,77
		Стоимость материалов				
		Итого стоимость материалов				235,16
		Итого прямые затраты по разделу				235,16
		Накладные расходы				379,97
		Накладные расходы 105%×0.85=89% от ФОТ текущего				
		118,58				105,54
		Сметная прибыль				
		Сметная прибыль 55%×0.8=44% от ФОТ текущего				
		118,58				52,18
		Итого по смете с накладными расходами и сметной прибылью				537,69
		Итого по смете	чел.-ч	1,0246		117,51

		Оплата труда рабочих	чел.-ч	<u>0,0076</u>		1,07
		Оплата труда машинистов	чел.-ч	<u>1,0322</u>		118,58
		Фонд оплаты труда				27,30
		Стоимость эксплуатации машин				27,30
		Итого стоимость эксплуатации машин				248,93
		Стоимость материалов, учтенных в расценках				-13,77
		Стоимость материалов, не учтенных в расценках				
		Стоимость материалов				235,16
		Итого стоимость материалов				235,16
		Стоимость оборудования				
		Итого прямые затраты по смете				379,97
		Накладные расходы				
		Накладные расходы 105%х0.85=89% от ФОТ текущего				118,58
		Сметная прибыль				52,18
		Сметная прибыль 55%х0.8=44% от ФОТ текущего				118,58
		Итого по смете с накладными расходами и сметной прибылью				107,54
	НДС	Налоги				645,23
		20.%				645,23
		Итого				
		<b>ВСЕГО ПО СМЕТЕ</b>				
		Проверил:				
		Составил:				
		Примечание:				