

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)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/специализация)

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Цех по ремонту оборудования химического производства с АБК

Студент

К.И. Просветов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Э.Р. Ефименко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

Э.Р. Ефименко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Л.Б. Кивилевич

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

И.Н. Одарич

(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, ученое звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

«    » 20 г.

Тольятти 2019

## АННОТАЦИЯ

Данная выпускная квалификационная работа состоит из графической части объёмом 9 листов и пояснительной записки.

Пояснительная записка состоит из 6 разделов.

Архитектурно – планировочный раздел включает планировочные решения, решения архитектурного и конструктивного характера.

Расчетно-конструктивный раздел состоит из расчёта металлической стропильной фермы.

В разделе технология строительства выполнена технологическая карта на монтаж плит покрытия АБК.

Раздел организация строительства разрабатывается на надземную часть, разработку строительного генерального плана и календарного плана производства работ.

Раздел экономики строительства состоит из определения сметной стоимости объекта.

В разделе безопасности труда и экологичности объекта приведены мероприятия на выполнения безопасных работ по монтажу плит покрытия, пожарной и экологической безопасности объекта.

# 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 .....	11
1.4 Инженерные сети.....	13
1.4.1 Электроснабжение .....	13
1.4.2 Водоснабжение и канализация. ....	14
1.4.3 Газоснабжение .....	14
1.4.4 Связь и сигнализация.....	14
1.5 Теплотехнический расчет .....	15
1.5.1 Расчет сопротивления теплопередаче наружных стен.....	16
1.5.2 Расчет сопротивления теплопередаче покрытия .....	17
2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	18
2.1 Исходные данные для расчета.....	18
2.2 Определение нагрузок.....	18
3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА .....	24
3.1 Область применения технологической карты .....	24
3.1.1 Состав работ, охватываемых технологической картой.....	24
3.2 Организация и технология выполнения работ .....	24
3.2.1 Требования законченности подготовительных работ .....	24
3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий .....	24
3.2.3 Выбор монтажных приспособлений .....	24
3.2.4 Выбор монтажного крана .....	25
3.2.5 Последовательность производства работ .....	26
3.3 Требования к качеству и приемке работ .....	27
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность.....	28
3.4.1 Безопасность труда .....	28

3.4.2	Пожарная безопасность .....	30
3.4.3	Экологическая безопасность.....	31
3.5	Потребность в материально- технических ресурсах.....	31
3.6	Технико-экономические показатели.....	32
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	32
3.6.2	График производства работ.....	32
3.6.3	Основные технико-экономические показатели .....	33
4	ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	34
4.1	Подготовительные работы.....	34
4.2	Определение объемов работ .....	34
	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах. ....	35
4.3	Подбор машин и механизмов для производства работ .....	35
4.4	Подбор дополнительных строительных машин и механизмов .....	36
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	36
4.6	Разработка календарного плана производства работ.....	36
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях .....	37
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий .....	37
4.7.2	Расчёт складских помещений .....	38
4.8	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения....	39
4.9	Расчет и проектирование сетей электроснабжения .....	40
4.10	Проектирование строительного генерального плана .....	41
4.11	Технико-экономические показатели ППР.....	42
5	ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА.....	44
6	БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА	51
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта .....	51
6.1.1	Технический объект .....	51
6.2	Идентификация профессиональных рисков .....	51

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	52
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	52
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара .....	52
6.4.2 Технические средства обеспечения пожарной безопасности.....	53
6.4.3 Организационные мероприятия по предотвращению пожара .....	53
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта .....	54
6.5.1 Анализ негативных экологических факторов .....	54
6.5.2 Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду.....	55
6.6 Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта» .....	55
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	57
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	58
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	61
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	67
ПРИЛОЖЕНИЕ В .....	74
ПРИЛОЖЕНИЕ Г .....	79

## ВВЕДЕНИЕ

Химическая промышленность в значительной степени определяет уровень многих отраслей промышленности (сельского хозяйства, производство товаров народного потребления, медицинской и других).

Развитие химического производства базируется на современных технологиях с применением как отечественного, так и импортного оборудования.

Поэтому проектирование промышленных зданий занимает наиболее перспективное и актуальное направление в проектировании. При проектировании промышленных зданий необходимо учитывать постоянные изменения технологий, которые обуславливают необходимость в техническом переоснащении, реконструкции, а так же строительстве новых объектов

В данной выпускной квалификационной работе разрабатывается цех по ремонту оборудования химического производства с АБК. Назначение этого объекта - ремонт не стандартизированного оборудования для цехов предприятия.

Строительство цеха предполагается вести на территории промышленной площадки ТольяттиАзот.

# **1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ**

## **1.1 Схема планировочной организации земельного участка**

Проектирование объекта «Цех по ремонту оборудования химического производства с АБК» выполняется в соответствии с заданием на выполнение бакалаврской работы и нормативной документацией.

Площадка под проектируемый объект территориально расположена на землях Ставропольского района и примыкает с западной стороны к промышленной площадке ПАО «Тольяттиазот». Данная площадка свободна от застройки.

Нормативное промерзание грунтов – 1,65м.

Преобладающее направление ветров – южное и юго-западное.

Земельный участок используется в соответствии с градостроительными и техническими регламентами для общих вспомогательных производств в химической промышленности.

На данном земельном участке отсутствуют геологические процессы, притекание паводковых, поверхностных вод. Грунтовые воды до глубины 15,0 отсутствуют, вследствие чего инженерной защиты от последствий опасных геологических процессов паводковых, грунтовых и поверхностных вод не требуется.

Организацией рельефа предусмотрен отвод поверхностных стоков от зданий и сооружений в лотки автодорог с последующим перепуском в закрытую ливневую канализацию.

Инженерные сети прокладываются подземно и часть энергоносителей подводится к проектируемому объекту по существующим эстакадам.

Благоустройство объекта предусматривается путем организации проездов и подъездов с твердым покрытием к проектируемому зданию. Также используется часть существующих подъездов и подходов от основной квартальной автодороги завода.

Озеленение территории производится на свободных от застройки и твердых покрытий участков, путем посадки деревьев, кустарников, а также устройством газона с посевом многолетних трав. Дополнительно предусмотрены малые архитектурные формы.

Технико-экономические показатели по земельному участку приведены на листе 1 графической части.

## **1.2 Объемно-планировочное решение**

В состав объекта «Цех по ремонту оборудования химического производства с АБК» входят следующие блоки:

- цех по ремонту оборудования;
- участок окраски и дробеструйной обработки;
- АБК со складским корпусом.

За относительную отм. 0,000 принят уровень чистого пола.

Цех по ремонту оборудования.

Цех предназначен для изготовления, ремонта и восстановления не стандартизированного оборудования для химического производства, а также изделий из углеродистой и нержавеющей стали.

В состав производства входят:

- участок обработки листового металла;
- сварочно-сборочный участок;
- заготовительный участок;
- ремонтный участок;
- механический участок;
- сборочный участок.

Экспликация помещений приведена в Приложении А таблица А1.

Здание имеет прямоугольную, вытянутую форму. Размеры в осях А-Д/ 11-37 40,00x150,00м. Общий строительный объем здания – 80974,10 м<sup>3</sup>.

Ограждающие конструкции корпуса выполнены из «сендвич» - панелей с вертикальной раскладкой, цоколь из керамического кирпича с



облицовкой фасадной керамической плиткой. Заполнение оконных проемов предусматривается металлическими переплетами с двойным остеклением.

Цветовая отделка помещений соответствует действующим нормативным документам по проектированию и устройству интерьера производственных зданий промышленных предприятий. Наиболее светлые цвета применены для потолка и остальных элементов верхней зоны. Для стен, колонн и остальных элементов средней зоны применены менее светлые тона. Более темная отделка выполнена для элементов нижней зоны.

Для отделки помещений приняты современные строительные и отделочные материалы.

Отделка потолков, стен, полов на путях эвакуации принимается из негорючих материалов.

Естественное освещение в проектируемом здании осуществляется при помощи расположенных по периметру оконных проемов.

Административно-бытовой корпус.

В состав АБК входит:

- бытовые помещения для персонала производства по ремонту оборудования;
- бытовые и офисные помещения для ИТР;
- швейное отделение, в котором осуществляется пошив спец одежды для работников ПАО «Тольяттиазот».

Здание состоит из корпуса АБК в четыре этажа, размеры в осях Г-Е/1-11 12,00х56,40м и одноэтажного складского корпуса, основную часть которого занимает склад комплектующих и запасных частей.

Максимальная высота здания АБК- 17,2м.

Общий строительный объем здания – 28885,0 м<sup>3</sup>, в том числе склада – 17370,0м<sup>3</sup> и АБК – 11515м<sup>3</sup>.

Ограждающие конструкции здания АБК и склада выполнены из керамического кирпича с утеплением минеральной плитой «ROCKWOOL».

Заполнение оконных проемов в административно-бытовом корпусе – пластиковый переплет с двухкамерным стеклопакетом.

Для отделки помещений приняты современные строительные и отделочные материалы. Наиболее светлые цвета применены для потолка и стен. На полах применены упрочненные покрытия.

В административно бытовых помещениях применены современные отделочные материалы: полы из керамогранита, окна из двухкамерных стеклопакетов в переплете из пластика, подвесные потолки типа «Армстронг» выполнены на первом этаже в коридоре корпуса в осях «1-11», «Е – И» и помещениях одноэтажной встройке в осях «9 – 11», «А – Е». В остальных помещениях применена улучшенная отделка стен и потолков с окраской поверхностей водоэмульсионными и акриловыми составами.

В помещениях, требующих влажной уборки применяются влагостойкие материалы: керамическая глазурованная плитка, эмали светлых тонов.

Отделка потолков и стен, а так же полов на путях эвакуации, в вестибюлях предусмотрены из негорючих материалов.

Естественное освещение в здании выполнены в соответствии с требованиями СП 52.13330.2011. Естественное освещение в корпусе осуществляется в корпусе при помощи расположенных по фасаду оконных проёмов.

Участок окраски и дробеструйной обработки.

Здание имеет прямоугольную, вытянутую форму. Размеры в плане 21,20x13,60м. Высота – 9,7м. Ограждающие конструкции здания выполнены из керамического кирпича Цветовая отделка помещений соответствует действующим нормативным документам по проектированию и устройству интерьера производственных зданий промышленных предприятий. Наиболее светлые цвета применены для потолка и остальных элементов верхней зоны. Для стен, колонн и остальных элементов средней зоны

применены менее светлые тона. Более темная отделка выполнена для элементов нижней зоны.

Для отделки помещений приняты современные строительные и отделочные материалы.

Естественное освещение в указанном участке отсутствует.

### **1.3 Конструктивные решения**

Цех по ремонту оборудования.

Корпус представляет собой одноэтажное двухпольное отапливаемое здание с мостовыми кранами. Размеры в плане в осях А-Д/ 11-37 – 150,00х40,00м. Высота по коньку – 13,20м.

Основную площадь здания занимают производственные помещения.

Колонны каркаса выполняются из прокатных двутавров и сварных двутавров. Несущие конструкции покрытия – стальные фермы пролетом 16 и 24м. заводского изготовления.

Принятая расчетная схема здания - рамно-связевой пространственный каркас с несущими стальными колоннами, фермами, прогонами, горизонтальными связями по нижним и верхним поясам фермы и вертикальным связям по колоннам.

В поперечном направлении за прочность и устойчивость отвечают плоские рамы, образованные жёстко защемленными в фундамент колоннами и стропильными фермами. В продольном направлении рамы раскреплены системой вертикальных связей по колоннам.

Наружные стены запроектированы из панелей типа «сэндвич» по элементной сборке толщиной 150мм. Раскладка стеновых панелей – вертикальная, крепление стеновых панелей – к продольным ригелям. В нижней части стен – цоколь толщиной 380мм из керамического кирпича.

Окна, ворота, двери, запроектированы по типовым сериям и ГОСТам. Спецификация элементов приведена в таблице А2 Приложения А.

Кровля рулонная, скатная с уклоном полтора процента по настилу из профилированного листа с утеплением минераловатными плитами

«ROCKW00L» РуффБаттс, толщиной 100мм, кровельный ковер - Техноэласт, пароизоляция – Унифлекс ЭПП. Водоотведение с крыши – наружное.

Административно – бытовой корпус.

Корпус состоит из четырёх этажного кирпичного корпуса АБК размерами в осях Г-Е/1-11 56,40x12,0м. и одноэтажного складского корпуса, размерами в плане в осях А-Г/1-11 56,5x46,0м., основную площадь которого занимает склад комплектующих и запасных частей. Максимальная высота здания АБК – 17,2м, складского корпуса 8,75м.

Пространственную неизменяемость каркаса обеспечивают:

- в поперечном направлении – рамы, образованные жестким соединением колонн по осям А – Б,Е с фундаментом и шарнирным соединением ферм с колоннами;
- в продольном направлении – система вертикальных связей по колоннам и фермам и горизонтальных связей в уровне покрытия.

Ограждающие конструкции корпуса АБК и склада выполнены из керамического кирпича с утеплением минераловатными плитами «ROCKW00L», толщиной 120мм.

Перекрытия и покрытия АБК – сборные железобетонные пустотные плиты.

Кровля АБК плоская РуффБаттс кровельный ковер – Техноэласт, пароизоляция – Унифлекс ЭПП. Водоотвод – внутренний.

Кровля складского корпуса – односкатная, по настилу с уклоном 6%. Нижний и верхний слой кровли – настил из профилированного листа с утеплением прошивными минераловатными строительными матами  $D = 125 \text{кн/м}^3$ .

Заполнение оконных проёмов – пластиковый переплёт с двухкамерным стеклопакетом.

Участок окраски и дробеструйной обработки.

Размеры в плане в осях А-Б/17-20 составляют 21,20x13,60.

Корпус представляет собой два различных объёма – одноэтажный шарнирно связевый каркас в осях 3 – 5 / АГ, в осях 1 - 2 / АГ – кирпичный с металлическими балками покрытия.

Наружные стены в осях 1-2 – кирпичные, в осях 3-5 – стальной профлист. Окна, ворота, двери запроектированы индивидуального изготовления.

Кровля в осях 1 – 2 – плоская, в осях 3 – 5 – скатная с уклоном 10%. Состав кровли в осях 1 – 2: минераловатные плиты «ROCKW00L» Руф Баттс по настилу из профилированного листа. Кровельный ковер – Техноэласт. Пароизоляция Унифлекс ЭПП. Состав кровли в осях: профилированный лист со стальными прогонами без утеплителя.

Прочность, устойчивость, пространственная неизменяемость всех корпусов обеспечивается совместной работой колонн, балок, ферм, вертикальных связей и связевого диска покрытия. Изготовление металлоконструкций предусматривается в заводских условиях. Металлоконструкции с завода на объект доставляется автотранспортом.

Фундаменты всех корпусов свайные, с монолитными железобетонными ростверками из тяжёлого бетона класса В25. Для оперения наружных стен по периметру корпусов выполненная монолитная фундаментная балка из тяжёлого бетона класса В25.

Под всеми фундаментами выполнена подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100мм, с выпусками арматуры за край 100мм.

Горизонтальная гидроизоляция выполнена из цементно песчаного раствора состава 1:2, вертикальная гидроизоляция – наружные поверхности фундамента защищаются холодной битумной мастикой.

## **1.4 Инженерные сети**

### **1.4.1 Электроснабжение**

Электроснабжение объекта осуществляется в соответствии с техническими условиями. Подключение выполняется от существующей трансформаторной подстанции.

### **1.4.2 Водоснабжение и канализация.**

Для объекта «Цех по ремонту оборудования химического производства с АБК» предусматриваются следующие системы водоснабжения и канализации.

- хозяйственно – питьевой водопровод;
- противопожарный водопровод;
- систем горячего водоснабжения;
- бытовая канализация;
- дождевая канализация;

В качестве основных источников хозяйственно питьевого и противопожарного водоснабжения проектируемого объекта принимаются действующие одноименные сети ПАО «Тольяттиазот», которые подключены к собственному узлу водоснабжения.

Системы канализации приняты аналогичными существующим системам действующие на ПАО «Тольяттиазот» выбор типа канализации определяется качественным составом стоков.

Качественный состав дождевых и талых вод, отводимых с кровли, не имеет специфических загрязнений и принимается согласно СП 32.13330.2012

### **1.4.3 Газоснабжение**

Подача природного газа предусматривается от существующего газопровода очищенного природного газа Ду, проложенного по территории ПАО «Тольяттиазот».

Потребителями природного газа являются два теплогенератора и моделирующая газовая горелка окрасно сушильной камеры, расположенные в цехе по ремонту оборудования. Расход топлива определяется производительностью оборудования и теплотворной способностью газа.

### **1.4.4 Связь и сигнализация.**

Для данного объекта предусматривается устройство в корпусах:

- сети телефонизации;

- сети проводного вещания;
- системы пожарной сигнализации;
- сигналы оповещения эвакуации людей;
- системы охранной сигнализации.

Подключение вышеуказанных сетей и систем выполняется к существующим сетям ПДА «Тольяттиазот»

### 1.5 Теплотехнический расчет

Исходные данные для выполнения расчета наружной кирпичной стены.

- 1) Район строительства – г. Тольятти.
- 2) Зона влажности района строительства – сухая.
- 3) Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92 – минус 30°C
- 4) Средняя температура наружного воздуха для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не менее 8°C  $t_{от} = - 5,2$ .
- 5) Отопительный период со средней суточной температурой наружного воздуха не менее 8°C составляет  $Z_{от} = 203$  сут.
- 6) Внутренний воздух относительной влажностью  $\varphi = 55\%$ .
- 7) Расчетная температура внутреннего воздуха  $t_{в} = 20^{\circ}\text{C}$ .
- 8) Условия эксплуатации – «А».
- 9) Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции  $\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт/м}^2\text{C}$
- 10) Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции  $\alpha_{н} = 23 \text{ Вт/м}^2\text{C}$

Выполнение расчета осуществляется в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

Находим градусо-сутки отопительного периода:

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{от}) \times Z_{от} = (20 - (-5,2)) \times 203 = 5115,6^{\circ}\text{C сут/год}$$

### 1.5.1 Расчет сопротивления теплопередаче наружных стен

Нормативное значение теплопередачи:

$$R^{TP} = a\Gamma\text{СОП} + b = 0,0003 \times 5115,6 + 1,2 = 2,73 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

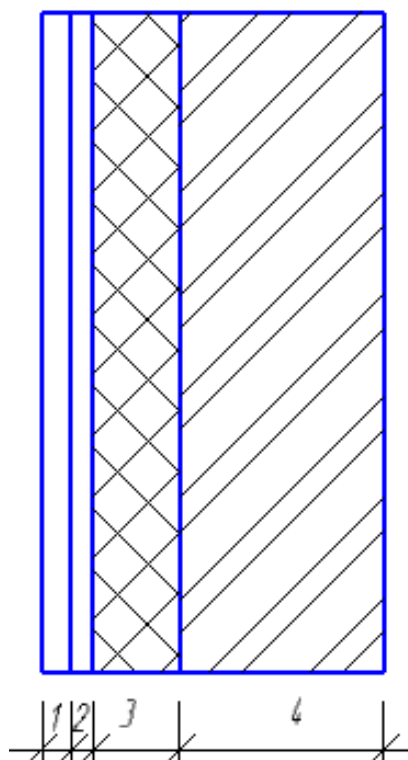


Рисунок 1.1 – Состав наружных стен: 1 – декоративная штукатурка; 2- стеклосетка; 3 – утеплитель; 4 – керамический кирпич.

Характеристики материалов ограждающей конструкции приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Характеристики материалов ограждения стен

Наименование материалов	Толщ., $\delta, \text{м}$	Плотность, $\gamma, \text{кг/м}^3$	Коэффициент теплопровод., $\lambda_i \text{ Вт/м}^\circ\text{C}$
Декоративная защитная штукатурка «ЛАЭС №1» ТУ5772 – 001 – 11018049 - 99	0,012	1500	0,9
Армирующая стеклосетка ССКО ТС – 07 – 0290 - 2000	0,0047	1700	0,04
Минераловатные плиты ROCKWOOL ФАСАД БАТТС	x	190	0,039
Кирпич керамический	0,065	1500	0,44

$$R_0 \equiv \frac{1}{8,7} + \frac{0,012}{0,9} + \frac{0,0047}{0,04} + \frac{x}{0,039} + \frac{0,065}{0,44} + \frac{1}{23} \equiv 2,73$$



$$X \equiv (0,73 - 0,11 - 0,01 - 0,11 - 0,14 - 0,04) \cdot 0,039 \equiv 0,09$$

Принимаем толщину утеплителя 100мм

$$R_0 \equiv \frac{1}{8,7} + \frac{0,012}{0,9} + \frac{0,0047}{0,04} + \frac{0,1}{0,039} + \frac{0,065}{0,44} + \frac{1}{23} \equiv 2,97$$

$$R_0 \equiv 2,97 > R_0^{TP} \equiv 2,73$$

### 1.5.2 Расчет сопротивления теплопередаче покрытия

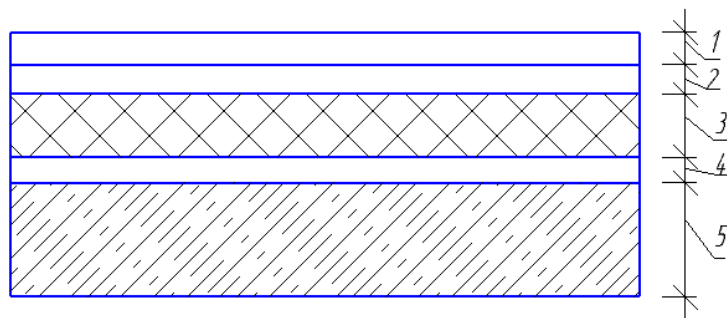


Рисунок 1.2 – Состав покрытия: 1- техноэласт ЭКП; 2 – техноэласт ЭПП; 3 – утеплитель «ROCKW00L» Руф Баттс; 4 - унифлекс ЭПП; 5 – ж/б плита

Характеристики материалов ограждающей конструкции приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Характеристики материалов ограждения покрытия АБК

Наименование материалов	Толщина, $\delta$ , м	Плотность, $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности, $\lambda_i$ Вт/м <sup>2</sup> С
Техноэласт ЭКП (ТУ5774-0030087852-99)	0,0042	1300	0,17
Техноэласт ЭПП	0,004	1300	0,16
Утеплитель «ROCKW00L» Руф Баттс	x	115	0,042
Унифлекс ЭПП	0,004	1300	0,17
Плита железобетонная	0,220	2500	1,92

$$R_o^{норм} = a \times ГСОП + b = 0,0004 \times 5115,6 + 1,6 = 3,64 \text{ м}^2 \cdot \text{С} / \text{Вт}$$

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0042}{0,17} + \frac{0,004}{0,16} + \frac{x}{0,042} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{23} = 3,64 \text{ м}^2 \cdot \text{С} / \text{Вт}$$

$$x = (3,64 - 0,11 - 0,02 - 0,02 - 0,02 - 0,11 - 0,04) \times 0,042 = 0,139$$

Принимаем толщину утеплителя 150мм.

$$R_o^{\phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0042}{0,17} + \frac{0,004}{0,16} + \frac{0,15}{0,042} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{23} = 3,91 \text{ м}^2 \cdot \text{С} / \text{Вт}$$

## 2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

### 2.1 Исходные данные для расчета

Расчёт выполняется на металлическую стропильную ферму ФС1 пролётом 18 метров, расположенную в складском корпусе АБК цеха по ремонту оборудования для химического производства. Геометрическая схема представлена на рисунке 2.1.

Для выполнения расчёта используются следующие исходные данные:

$H = 2,25$  м – высота фермы;

$h = 0,3$  м строительный подъем;

$a = 1,5$  – шаг прогонов;

$B_{\phi} = 3,0$  м - шаг ферм.

Материал стержней ферм – сталь С245,  $R_y = 240$  МПа;

Элементы ферм выполнены из парных уголков;



Рисунок 2.1 – Геометрическая схема

### 2.2 Определение нагрузок

Расчет фермы выполняется на постоянную нагрузку - от собственного веса, веса прогонов, веса кровельного пирога и временную нагрузку – от снежного покрытия.

Значения нагрузок от веса поддерживаемых конструкций приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1. – Сбор нагрузок

Наименование	Нормативное значение, кг/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	Расчетное значение, Н/м <sup>2</sup>
Постоянная			
2 слоя изопласта	11 кг x 9 м <sup>2</sup> = 99	1,2	118,8
От веса Н57-750-0.8 (9,8 кг/м <sup>2</sup> )	9,8 кг x 9 м <sup>2</sup> = 88,2	1,05	92,61
От веса утеплителя б=150 мм			
D=125 кг/м <sup>3</sup>	19 кг x 9 м <sup>2</sup> = 171	1,2	205,2
От веса Н75-750-0 (11,2 кг/м <sup>2</sup> )	11,2 кг x 9 м <sup>2</sup> = 100,8	1,05	105,84
Прогоны швеллер №22 (21 кг/п.м)	21 кг x 6 п.м = 126	1,05	132,3
			654,75
Временная			
Снеговая	240 кг/м <sup>2</sup> x 9 м <sup>2</sup> = 2160 кг		2160
		$\Sigma =$	2814,75

Приложение нагрузок отображено на рисунке 2.2.

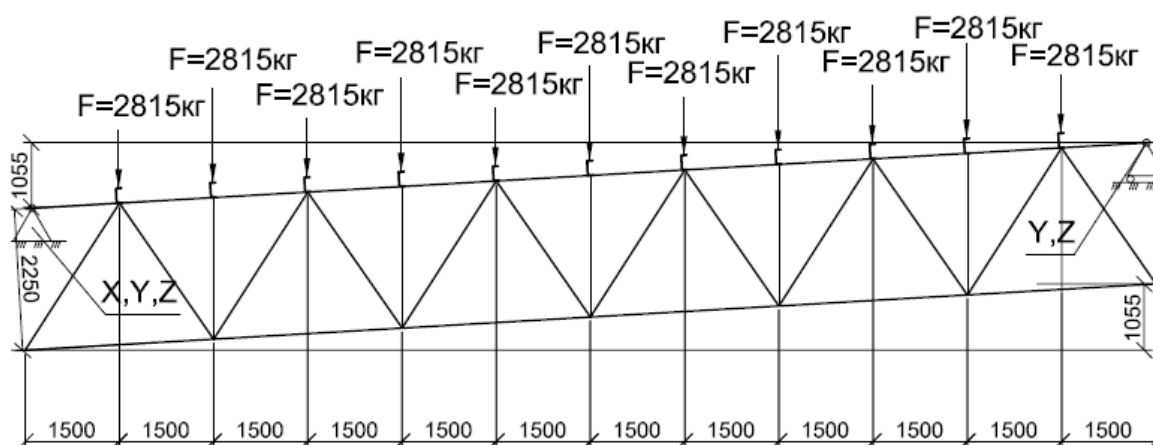


Рисунок 2.2 – Схема нагрузок

Грузовая площадь на узел конструкции отображена на рисунке 3.2

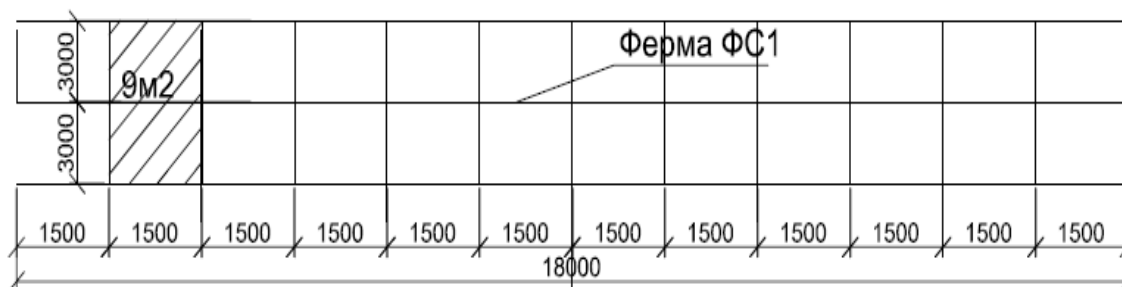


Рисунок 2.3 – Грузовая площадь на узел

Расчёт металлической стропильной фермы выполняется при помощи программы SCAD Soft.

Значения коэффициентов условий работы, принятые при проверке и подборе элементов фермы:

- поясов, опорных раскосов, растянутых элементов решетки, сжатых элементов решетки крестового сечения – 0,95
- сжатые элементов решетки таврового сечения при гибкости их больше 60 – 0,8.

Обозначение элементов фермы отображены на рисунке 3.3

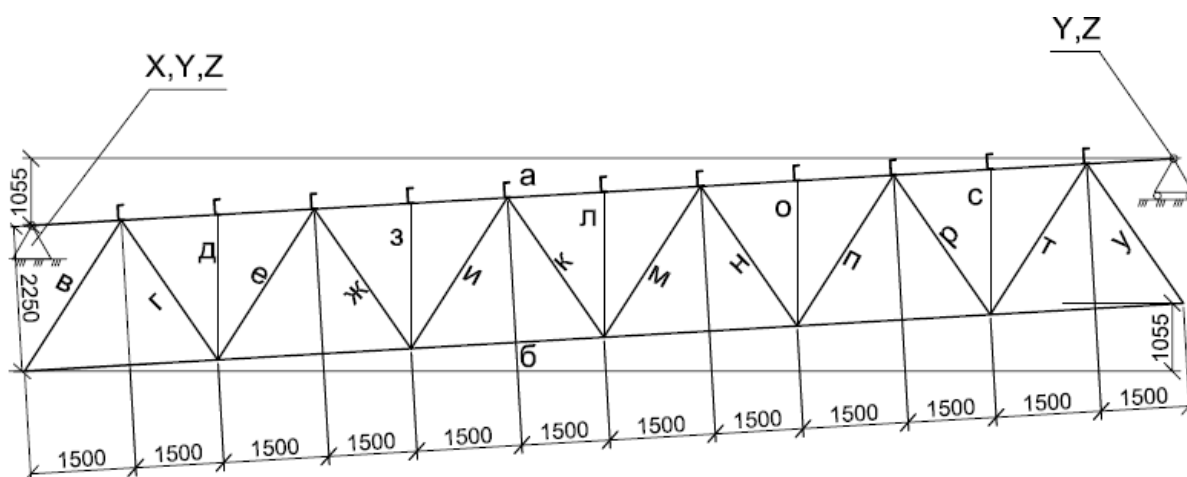


Рисунок 2.4 – Обозначение элементов

Таблица 2.2 – Результаты расчёта по комбинациям нагруженной элемента фермы «а»  $N = -39,93 \text{ T}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.1	Прочность элемента	0,246
п.5.3	Устойчивость элемента в плоскости фермы	0,264
п.5.3	Устойчивость элемента из плоскости фермы	0,257
пп. 6.1- 6.4,6.16	Гибкость элемента	0,202

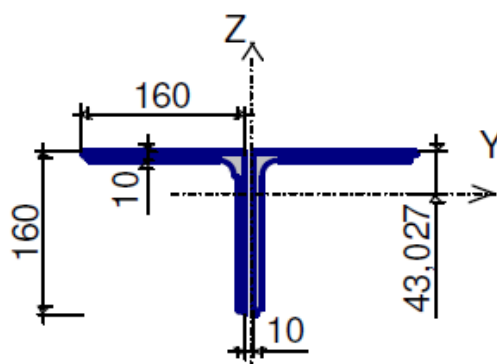


Рисунок 2.5 – профиль элемента «а»

Таблица 2.3 – Результаты расчёта по комбинациям загрузений элемента фермы б»  $N = 22,27 \text{ T}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.1	Прочность элемента	0,174
пп. 6.1- 6.4,6.16	Гибкость элемента	0,173

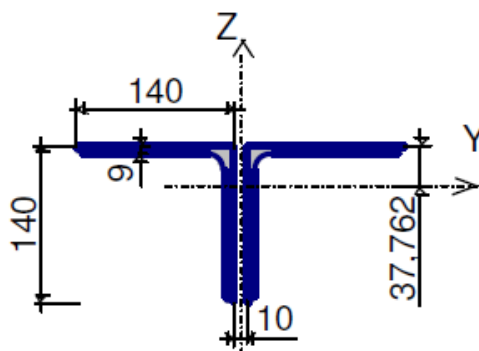


Рисунок 2.6 – профиль элемента «б»

Таблица 2.4 – Результаты расчёта по комбинациям загрузений элемента фермы «в»  $N = -36,1 \text{ T}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.1	Прочность элемента	0,508
п.5.3	Устойчивость элемента в плоскости фермы	0,834
п.5.3	Устойчивость элемента из плоскости фермы	0,641
пп. 6.1- 6.4,6.16	Гибкость элемента	0,694

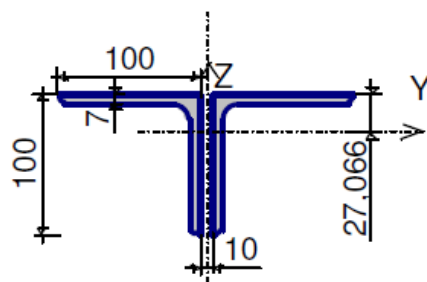


Рисунок 2.7 – профиль элемента «в»

Таблица 2.5 – Результаты расчёта по комбинациям загружений элемента фермы «в»  $N = -5,57 \text{ T}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.1	Прочность элемента	0,209
п.5.3	Устойчивость элемента в плоскости фермы	0,429
п.5.3	Устойчивость элемента из плоскости фермы	0,337
пп. 6.1- 6.4,6.16	Гибкость элемента	0,603

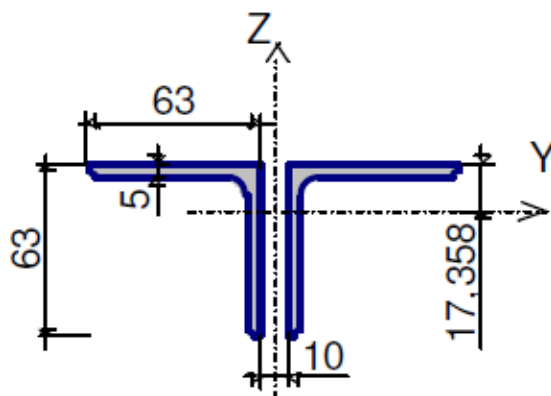


Рисунок 2.8 – профиль элемента «г»

Таблица 2.6 – Результаты расчёта по комбинациям загружений элемента фермы б»  $N = 9,62 \text{ T}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.1	Прочность элемента	0,388
пп. 6.1- 6.4,6.16	Гибкость элемента	0,156

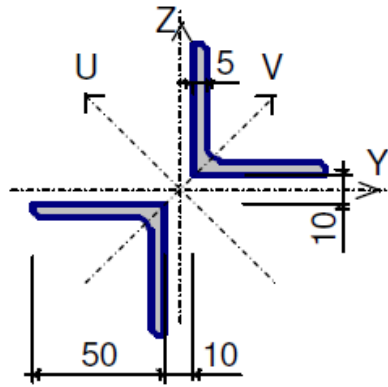


Рисунок 2.9 – профиль элемента «д»

Результаты расчётов – ведомость элементов ФС1 – приведены в графической части ВКР на листе 6.

Расчёты элементов «е» – «у» приведены в приложении Б, таблицы Б.1–Б.13, рисунки Б.1–Б.13.

## **3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА**

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

Технологическая карта выполнена на монтаж плит покрытия Административно - бытового корпуса цеха по ремонту оборудования химического производства, имеющего размеры в плане в осях Г-Е/1-11 12х56,4м.

#### **3.1.1 Состав работ, охватываемых технологической картой**

В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- монтаж многопустотных плит;
- сварка закладных деталей;
- антикоррозионное покрытие;
- замоноличивание стыков;

### **3.2 Организация и технология выполнения работ**

#### **3.2.1 Требования законченности подготовительных работ**

Для выполнения работ по монтажу плит покрытия должны быть выполнены работы по возведению каменной кладки стен четвертого этажа и приняты по акту.

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

Потребность сборных элементов определяется на основании чертежей и спецификации. Результаты заносят в таблицу В1.

Виды и объёмы работ вычисляются на основании спецификаций и отражены в таблице В2.

Потребность в строительных материалах определяем в соответствии с нормами расхода и отражаем в таблице в В3.

#### **3.2.3 Выбор монтажных приспособлений**

Подбор монтажных приспособлений осуществляется на основании размеров и массы конструктивных изделий. Результат приведен в таблице В3.



### 3.2.4 Выбор монтажного крана

Для выполнения работ по установке плит покрытия на корпусе АБК будет использоваться стреловой кран.

Выбор монтажного крана выполняется исходя из требуемых характеристик: грузоподъемности, вылета стрелы и высоты подъема крюка.

Определим высоту подъема крюка:

$$H_{\kappa} = h_0 + h_3 + h_3 + h_{cm} + h_n, \text{ м} \quad (3.1)$$

где,  $h_0$  – высота до верха смонтированного элемента;

$h_3$  – запас по высоте (от 1 до 2,5 м);

$h_3$  – высота монтируемого элемента;

$h_{ct}$  – высота строповки, высота полиспаста

$$H_{\kappa} = 17,2 + 1,0 + 0,22 + 3,0 + 2,0 = 23,42 \text{ м}$$

Определим оптимальный угол наклона стрелы:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2S} \quad (3.2)$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \times (2 + 2)}{6 + 2 \times 1,5} = 1,4 \rightarrow \alpha = 55^\circ$$

Длина стрелы:

$$L_c = \frac{H_{\kappa} + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \text{ м} \quad (3.3)$$

$$L_c = \frac{23,42 + 2 - 1,5}{0,819} = 29,2 \text{ м}$$

Вылет крюка:  $L_k = L_c \times \cos \alpha + d = 29,2 \times 0,573 + 1,5 = 18,23 \text{ м}$

Определяем грузоподъемность:

$$Q_k = Q_3 + Q_{np} + Q_{cp} = 2,8 + 0,03 + 0,15 = 2,98 \text{ т.}$$

С учетом 20% запаса:  $Q_{расч} = 1,2 \times Q_k = 1,2 \times 2,98 = 3,6 \text{ т}$

Максимальные массы элементов представлены в таблице В4 Приложения В.

На основании выполненных расчетных параметров и учитывая наличие техники у исполнителя строительно-монтажных работ, выбираем стреловой кран Liebherr LTM 1030-2.1.

со следующими техническими характеристиками:

- максимальная грузоподъемность 35т;
- максимальная высота подъема 44м;
- максимальный вылет крюка 40м;
- длина стрелы 30м;

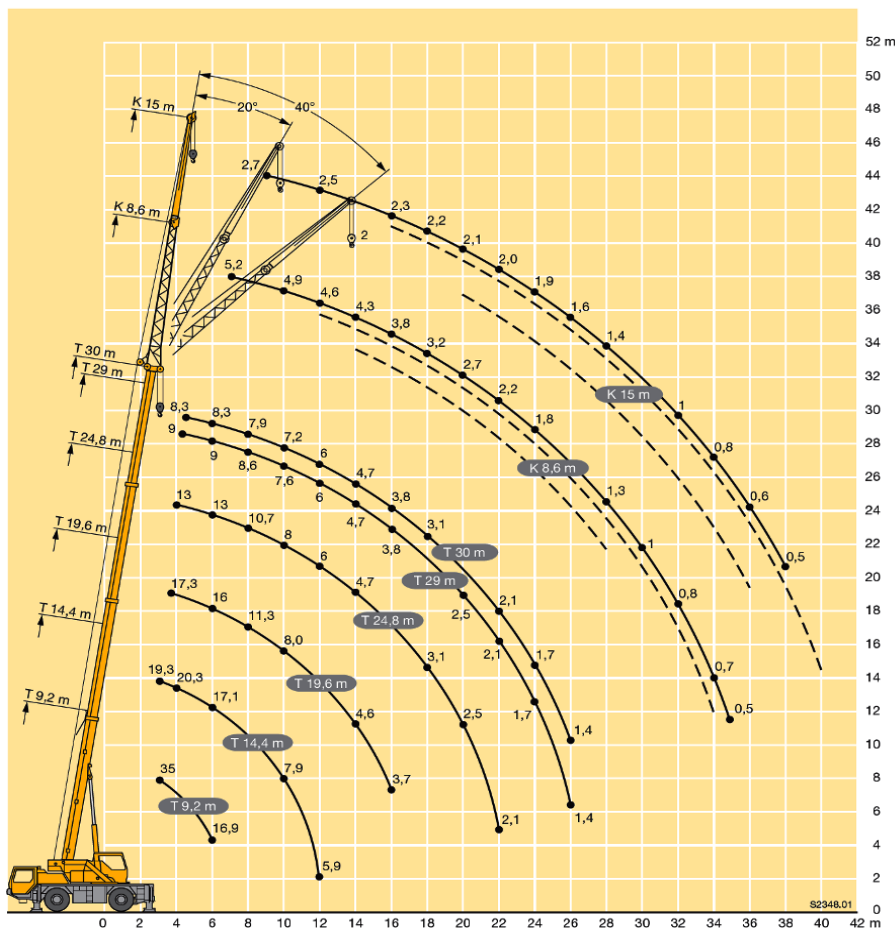


Рисунок 3.2 – Грузотехнические характеристики крана Liebherr LTM 1030-2.1.

### 3.2.5 Последовательность производства работ

До монтажа плит покрытия должна быть выполнена каменная кладка четвертого этажа.

Перед выполнением монтажных работ проверяется целостность плиты, исправность монтажных петель, чистота поверхности. При отсутствии дефектов, плита стропуется.

При подготовке места установки плиты рабочий очищает место для укладки плиты, наносит раствор на место установки и разравнивает его.

Укладка и выверка плит покрытия.

Человек, ведущий работы по монтажу, подаёт сигнал машинисту крана о подаче плиты. На высоте 200 – 300 мм плиту подгоняют на место установки и плавно опускают её.

После установки плиты проверяют правильность укладки по высоте устраняя отклонения путём изменения толщины растворного слоя и при помощи монтажных ломов приводят плиту в проектное положение по горизонтали.

По окончании монтажа плиты покрытия идёт расстроповка и удаление стропа с места монтажа.

Сварочные работы.

- 1) Сварка закладных частей железобетонных плит должна выполняться электродами с качественными покрытиями. Принимаем электроды диаметром 5мм.
- 2) Перед наложением сварных швов закладные детали очищаются от грязи, ржавчины и т.п.
- 3) Перед выполнением сварочных работ должна быть произведена проверка положения свариваемых деталей и правильность установки элементов конструкции.
- 4) Прихватка сварных соединений выполняется тем же электродами, которые предусмотрены для выполнения основных сварочных работ.
- 5) По завершению сварочных работ все швы свариваемых элементов необходимо очистить от шлака и покрыть защитным антикоррозионным составом.

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

Контроль и оценку качества работ по монтажу плит покрытия выполняют в соответствии с требованиями

- СП 70.13330-17 Несущие ограждающие конструкции.

Входной контроль

Входной контроль поступающих элементов осуществляется внешним осмотром и путем проверки их основных геометрических размеров изделий, наличия входящей документации, сертификатов с последующей регистрацией в «Журнале входного учета и контроля качества получаемых деталей, материалов, конструкций и оборудования».

#### Операционный контроль

Осуществляется в ходе выполнения работ на строительной площадке с целью принятия мер по выявлению и своевременному устранению дефектов. При операционном контроле проверяется соблюдение технологий выполнения работ, соответствие выполнения работ проектной и нормативной документации.

#### При приемочном контроле

Выполняется проверка в полном объеме правильности расположения на плане, а также геометрических размеров и высотных отметок смонтированных элементов здания на соответствие проектным данным с определением оценки качества выполненных работ.

Состав операций и средств контроля представлен в таблице В5 Приложения В.

Предельные отклонения отражены в таблице В6 Приложения В.

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

#### **3.4.1 Безопасность труда**

К выполнению работ допускаются лица не моложе 18 лет и имеющих медицинское освидетельствование для работ на высоте.

До выполнения работ должны быть проведены инструктажи по безопасности труда на рабочих местах, по оказанию первой медицинской помощи и порядка действия при несчастных случаях и авариях.

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски. Работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

Во избежание доступа на строительную площадку посторонних лиц, она должна быть ограждена.

Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. На территории строительства должны быть установлены указатели проездов и проходов, предупредительных плакатов, достаточной освещенности площадки, а также в отсутствии посторонних лиц.

Над входами в строящиеся здание должен быть установлен козырёк шириной не менее 2м от стены здания.

У въезда на территорию строительной площадки необходимо устанавливать схему внутривозрадных дорог и проездов с указанием мест складирования материалов и конструкций.

Работники обеспечиваются питьевой водой, соответствующей по качеству санитарным нормам.

Строительная площадка, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями государственных стандартов.

Места проведения работ, находящиеся на высоте 1,3м и более и на расстоянии не менее 2м от границы перепада по высоте, должны быть ограждены защитными барьерами.

Стропы для монтажа конструкции должны соответствовать массе поднимаемого груза, угол между ветвями строп не должен превышать 90 С°.

Правильность строповки груза и надежность действия тормоза проверяются предварительным подъёмом груза на высоту не более 200-300мм.

До выполнения работ рабочие должны надеть спецодежду и спецобувь, на территории стройплощадки работники должны носить защитные каски.

После окончания работ следует отключить от сети все электроинструменты и оборудование, привести в порядок рабочее место, сообщить ответственному за проведение работ о всех возникших неполадках.

### **3.4.2 Пожарная безопасность**

Пожарную безопасность в местах производства погрузочно-разгрузочных работ следует обеспечивать в соответствии с требованиями СП 49.13300.2012 «Безопасность труда в строительстве».

До начала строительно-монтажных работ разработать мероприятия по производству огнеопасных работ, определить комплекты средств пожаротушения и места их расположения.

У въезда на строительную площадку установить план пожарной защиты с нанесёнными строящимися и временными зданиями, и сооружениями, въездами, подъездами, место нахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи.

Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

Строительную площадку необходимо обеспечить средствами пожаротушения, знаками пожарной безопасности, и эвакуационными знаками.

Подход к противопожарному щиту должен быть всегда свободен, очищен от строительного мусора и снега.

Сушку одежды и обуви осуществлять в специально приспособленных для этой цели помещений.

Разводить костры на стройплощадке запрещено. Место для курения обозначается специальным знаком.

### **3.4.3 Экологическая безопасность**

Данные требования разработаны в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений".

В местах стоянок строительных механизмов, не допускается пролив и попадание на грунт ГСМ. Пролитое масло и топливо должны быть немедленно удалены с поверхности грунта.

При выполнении строительных работ принять всевозможные методы по снижению уровня шума.

При выезде со строительной площадки предусматривается место для промывки колёс автотранспорта.

В процессе строительства образуются следующие типы отходов:

- вытесненный грунт;
- строительный мусор;
- бытовые отходы.

Строительные и бытовые отходы собираются в закрывающиеся стальные контейнеры, исключая загрязнение окружающей среды. По мере накопления мусор вывозят силами специализированной организации на полигоны бытовых отходов.

### **3.5 Потребность в материально- технических ресурсах**

На основании принятых технологических решений определена потребность в машинах, механизмах, данные заносим в таблицу В7 Приложения В.

Потребность в инструментах и приспособлениях для монтажа фундамента отражена в таблице В8 Приложения В.

Потребность в материалах для выполнения монтажных работ сведена в таблицу В9 Приложения В.

### 3.6 Техничко-экономические показатели

#### 3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Расчет трудозатрат строительных процессов выполнен в соответствии с ЕНИР Сборник Е4.

Трудоемкость затрат рассчитываем по формуле (3.4)

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \quad (3.4)$$

где,  $V$  – объем работ;

$H_{вр}$  – норма времени, определяется по ЕНИР;

8 – продолжительность рабочей смены, час.

Калькуляция затрат труда и машинного времени приведена в таблице В10 Приложения В.

#### 3.6.2 График производства работ

Разработка графика производства работ выполняется на основании калькуляции затрат труда и машинного времени отраженной в таблице В10 Приложения В.

Время выполнения работ определяем по формуле:

$$П = \frac{T_p}{k \times n}, \quad (3.5)$$

где,  $n$  – количество смен;

$k$  - количество человек в смену;

8 – продолжительность смены, ч.

Принимаем выполнение работ в 1 смены.

$$П_1 = \frac{9,14 + 2,28}{5 \times 1} = 2,2 = 3 \text{ дня};$$

$$П_2 = \frac{1,15}{2 \times 1} = 0,75 = 1 \text{ день};$$

$$П_3 = \frac{2,3}{2 \times 1} = 1,15 = 2 \text{ дня};$$

$$П_4 = \frac{3,41}{2, \times 1} = 1,7 = 2 \text{ дня}.$$



График производства работ представлен на листе 6 графической части.

### **3.6.3 Основные технико-экономические показатели**

Нормативные затраты труда рабочих –  $9,14+1,15+2,3+3,41=16,36$  чел.-смен.

Нормативные затраты машинного времени –  $1,94+0,04=1,98$  маш.-смен.

Продолжительность работ – 5 дней

Выработка одного рабочего в смену при монтаже плит покрытия:

$88/9,14=9,62$  шт / чел-смен.

Выработка одного рабочего в смену при замоноличивании швов:

$4,62/3,41=1,3$  м<sup>3</sup> / чел-смен.

Выработка одного рабочего в смену при выполнении сварочных работ:

$26,4/1,51=17,48$  чел-смен / шт.

Выработка одного рабочего в смену при выполнении антикоррозионных покрытий сварных соединений:

$26,4/2,3=11,4$  м/чел-смен.

Затраты труда на единицу объёма работ при монтаже плит покрытия:

$9,14/88=0,1$  чел-смен/шт.

Затраты труда на единицу объёма работ при замоноличивании швов:

$3,41/4,62=0,7$  чел-смен/м.

Затраты труда на единицу объёма работ при выполнении сварочных работ:

$1,51/26,4=0,05$  чел-смен/м.

Затраты труда на единицу объёма работ при выполнении антикоррозионных покрытий сварных соединений:

$2,3/26,4=0,08$  чел-смен/м.

## **4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА**

### **4.1 Подготовительные работы**

До начала монтажа конструкций выше отм.0,000 должны быть закончены следующие работы:

- подготовлены дороги для автотранспорта;
- монтаж инвентарных зданий, временных сооружений
- спланирована территория для складирования конструкций;
- осуществлена прокладка сетей электроэнергии, водоснабжения и водоотведения, теплоснабжение к местам потребления;
- обеспечение строительной площадки телефонной и диспетчерской связью;
- подготовлена, спланирована, очищена и освобождена строительная площадка для производства монтажных работ;
- сданы фундаменты под каркас здания.

В состав нулевого цикла работ входят:

- 1) отрывка котлована с зачисткой основания под фундамент;
- 2) водопровод;
- 3) разбивка осей фундаментов в вырытом котловане;
- 4) выполнение строительно - монтажных работ в подземной части здания ;
- 5) прокладка подземных коммуникаций;
- 6) устройство бетонной подготовки под полы;
- 7) гидроизоляционные работы фундаментов и стен подвала;
- 8) выполнение обратной засыпки;
- 9) выполнение подготовительных работ к монтажу надземной части здания.

### **4.2 Определение объемов работ**

Перечень и объёмы работ по возведению надземной части здания представлены в приложении Г таблица Г1.

Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах.

Определение потребности выполняется на основании ведомости объемов работ, а также норм расхода строительных материалов.

Представлено в Приложении Г таблица Г2

#### 4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

Для подбора монтажного крана необходимо определить следующие технические параметры:

- 1) Грузоподъемность ( $Q$ , т);
- 2) Вылет стрелы ( $L$ , м);
- 3) Высота подъема груза ( $H_k$ , м).

Высоту подъема крюка и вылет стрелы определяем по наиболее тяжёлому и наиболее отдалённому от крана элементу.

Определяем угол наклона стрелы крана:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2S} \quad (4.1)$$

где  $h_{cm}$  - высота строповки, м;

$h_n$  - длина грузового полиспаста крана, м (2-5 м);

$b_1$  - длина сборного элемента, м;

$S$  – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента (1.5 м)

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(1,3 + 5)}{6 + 2 \times 1,5} = 1,4 \rightarrow \alpha = 55^\circ$$

Длина стрелы

$$L_c = \frac{H_k + h_p + h_c}{\sin \alpha} \quad (4.2)$$

$$L_c = \frac{17 + 2 + 1,5}{0,819} = 25 \text{ м}$$

Вылет крюка

$$L_k = L_c \times \cos \alpha + d \quad (4.3)$$

$$L_k = 25 \times 0,573 + 1,5 = 15,9m$$

Грузоподъемность

$$Q_k \geq Q_s + Q_{np} + Q_{zp} \quad (4.4)$$

где,  $Q_s$  - масса монтируемого элемента, т;

$Q_{np}$  - масса монтажных приспособлений, т;

$Q_{zp}$  - масса грузозахватного устройства, т;

$$Q_k \geq 2,85 + 0,04 + 0,09$$

$$Q_k \geq 2,98m \rightarrow 13m \geq 2,98m$$

На основании выполненных расчётов выбираем автомобильный кран Liebherr LTM 1030 -2.1. Технические характеристики крана приведены в приложении Г таблица Г3.

Ведомость грузозахватных приспособлений приведена в приложении Г таблица Г4.

#### 4.4 Подбор дополнительных строительных машин и механизмов

Подбор дополнительных строительных машин и механизмов приведены в приложении Г в таблице Г5

#### 4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по ЕНиР. Трудоемкость работ в чел-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле.

$$T_p = V \times H_{вр} / 8; \text{ чел-дн (маш-см)} \quad (4.5)$$

где,  $T_p$  – трудозатраты;

$V$  – объем;

$H_{вр}$  – нормы времени по ЕНиР

Все расчеты сводятся в таблицу Г6 Приложение Г.

#### 4.6 Разработка календарного плана производства работ

Продолжительность выполнения работы определяется

$$T = \frac{H_{сп}^{ед} \times V}{8 \times n \times k}, \quad (4.6)$$

где,  $H_{сп}^{ед}$  норма времени по ЕНиР;

V – объем работ

n- численный состав бригады;

к – сменность.

На листе 9 графической части представлен календарный план с указанием продолжительности и трудоёмкости выполнения работ.

Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (4.7)$$

$$\alpha = \frac{9}{12} = 0,75$$

где,  $\alpha$  - коэффициент неравномерности движения рабочих во времени;

$R_{max}$  - наибольшее количество рабочих по графику движения, чел.;

$R_{cp}$  - среднее количество рабочих, чел.

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \times k} \quad (4.8)$$

$$R_{cp} = \frac{1786}{109 \times 2} = 9_{чел}$$

Степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} \quad (4.9)$$

$$\beta = \frac{48}{108} = 0,44$$

Календарный план работ представлен на листе 8 графической части.

#### **4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях**

##### **4.7.1 Расчет и подбор временных зданий**

Потребность в инвентарных зданиях производственного назначения (мастерских), необходимых для строительства, определена из условия, что

на строительстве ведутся только изготовление приспособлений, техническое обслуживание машин и механизмов и т.п.

Потребность в санитарно-бытовых и административных помещениях определяются исходя из численности рабочих в данный период.

Удельный вес отдельных категорий работающих и численность персонала в наиболее многочисленную смену определяется по формуле:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{инт}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{мон}}; \text{ чел.} \quad (4.10)$$

$$N_{\text{общ}} = 12 + 12 \times 0,11 + 12 \times 0,036 + 12 \times 0,015 = 16 \text{ чел.}$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке, определяется по формуле:

$$N_{\text{рас}} = 1,05 \times N_{\text{общ}}; \quad (4.11)$$

$$N_{\text{рас}} = 1,05 \times N_{\text{общ}} = 16 \times 1,05 = 17 \text{ чел}$$

Потребность в площадях инвентарных зданий приведена в Приложении Г таблица Г7

#### 4.7.2 Расчёт складских помещений

Определим запас материала на складе по формуле:

$$Q_{\text{зан}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \times n \cdot k_1 \times k_2; m \quad (4.12)$$

где,  $Q_{\text{общ}}$  - количество данного материала;

$T$  – продолжительность работ с использованием данного материала;

$n$  – запас материала данного вида;

$K_1, K_2 = 1,1$  и  $1,3$  коэффициенты неравномерности поступления материалов на склад и потребления материала.

Полезную площадь для складирования данного ресурса определяют по формуле:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зан}}}{q}; m^2 \quad (4.13)$$

где,  $q$  - норма складирования;

Общая площадь складов определяется с учетом проходов и проездов по формуле:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}; \text{м}^2 \quad (4.14)$$

где,  $K_{\text{исп}}$  - коэффициент использования площади склада.

Определяем способ хранения материалов, способ укладки и высоту материалов, затем рассчитываем площадь складов.

Ведомость потребности в складах приведена в Приложении Г таблица Г8.

#### 4.8 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Для хозяйственно – бытовых, производственных и противопожарных нужд на строительной площадке предусмотрено водоснабжение.

Суммарный расход воды  $Q_1$  на производственные нужды определяется по формуле:

$$Q_{\text{пр}} = K_1 \times \frac{q_1 \times n_1 \times K_1'}{t_1 \times 3600}; \quad (4.15)$$

где,  $q_1$ -удельный расход воды на нужды производства, л;

$n_1$ -число потребителей в наиболее загруженную смену;

$K_1 = 1,2$  коэффициент на неучтенный расход воды;

$K_1' = 1,5$  коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_1$  - количество часов в смену.

Расход воды на промышленные нужды представлен в Приложении Г таблица Г9.

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \times \frac{(200 \times 830 + 400 \times 87) \times 1,5}{8 \times 3600} = 12,6 \text{ л/с};$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определяется по формуле:

$$Q_{\text{хоз.быт}} = \frac{q_2 \times n_2 \times K_2}{t_1 \times 3600} + \frac{q_2' \times n_2'}{t_2 \times 60}; \quad (4.15)$$

где,  $q_2$ -удельный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, л;

$n_2$ -количество работающих в наиболее загруженную смену (17 чел.);

$K_2 = 1,5-3$  коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$q_2^1$  - норма расхода воды на прием душа одного работающего, л;

$n_2^1$  - число работающих, пользующихся душем (80%);

$t_2$  - продолжительность использования душевой установки (45 мин.).

$$Q_{\text{хоз.быт.}} = \frac{25 \times 17 \times 1,5}{8 \times 3600} + \frac{50 \times 0,8 \times 17}{45 \times 60} = 0,28 \text{ л/с};$$

Пожарные гидранты устанавливаются с учётом того, что пожаротушение любого обслуживаемого данной водопроводной сетью здания или его части должно осуществляться не менее чем от двух гидрантов при расходе воды на наружное пожаротушение 15 л/с и более.

Общий расход воды для обеспечения нужд строительной площадки составляет:

$$Q = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз.быт.}} + Q_{\text{пож}} \quad (4.16)$$

$$Q = 12,6 + 0,28 + 15 = 27,9 \text{ л/с.}$$

Диаметр труб рассчитывается по требуемому расходу воды.:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times Q}{\pi \times v}}; \text{ мм} \quad (4.17)$$

где,  $v$  - скорость движения воды по трубопроводу (принимается 1,6 м/с)

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times 27,9}{3,14 \times 2,0}} = 133,3 \text{ мм}$$

Принимаем трубы стандартного размера 150 мм.

Для канализации принимаем трубы диаметром 250 мм.

#### 4.9 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса:

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{K_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \times P_m}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} \times P_{ос} + \sum K_{4c} \times P_{он} \right) \quad (4.18)$$

Потребная мощность наружного освещения приведена в Приложении Г таблица Г10.

Потребная мощность внутреннего освещения приведена в Приложении Г таблица Г11.



Потребная мощность силовых потребителей Приложении Г таблица Г12.

$$P_p = 1,05 \left( \frac{0,35 \times 131}{0,4} + 0,8 \times 1,5 + 1 \times 46,6 \right) = 170 \text{кВА}$$

Пересчет из кВт в кВ\*А производится по формуле

$$P_p = P_{уст} \times \cos \varphi \quad (4.19)$$

$$P_p = 170 \times 0,8 = 136 \text{кВт}$$

Принимаем трансформаторную подстанцию полуоткрытой конструкции СКТП -180/10/6/0,4 с мощностью 180кВт.

Для освещения строительной площадки расчётное число прожекторов определяется по формуле:

$$n = \rho \times E \times S / P_{л} \quad (4.20)$$

где,  $\rho$  – удельная мощность (для прожекторов ПЗС-35 принимаем 0,4 Вт/м<sup>2</sup>·лк),

$E$  – освещенность (монтаж конструкций  $E=2,0$  лк),

$S$  - величина стройплощадки, подлежащей освещению,  $S=29234$  м<sup>2</sup>,

$P_{л}$  –мощность лампы прожектора, Вт (при освещении лампами ПЗС-35  $P_{л}=900$ Вт).

Расчетное число прожекторов:

$$n = 0,3 \times 2,0 \times 29234 / 900 = 19,5 \text{ (шт.)}$$

Округляем до 20 штук.

Для освещения строительной площадки применяем прожекторы ПЗС35 которые устанавливаются на деревянных опорах по два прожектора на одну опору.

#### 4.10 Проектирование строительного генерального плана

Строительный генеральный план разрабатывается на основе схемы планировочной организации земельного участка.

Производство строительно - монтажных работ ведется автомобильным краном Libherr LTM1030-2,1 с длиной стрелы –30м.

Бетон подается в автосамосвалах, разгружается в самопрокидывающиеся бады емкостью  $0,65 \text{ м}^3$  в зоне действия монтажного крана

На строительном генеральном плане отображаются существующие и проектируемые здания и сооружения, основные и временные инженерные сети, существующие автомобильные дороги. Для устройства временных автомобильных дорог используют дорожные плиты.

Доставка строительных материалов осуществляется автомобильным транспортом.

Предупредительные знаки вывешиваются при въезде на строительную площадку.

Опасные зоны обозначаются хорошо видимыми в любое время суток знаками.

На строительной площадке устанавливаются пожарный гидрант, пожарный щит, ящик с песком.

Временное электроснабжение площадки осуществляется от существующей трансформаторной подстанции.

Бытовые помещения размещаются в инвентарных вагончиках.

#### **4.11 Технико-экономические показатели ППР**

ТЭП по календарному плану:

- 1) Объём возводимого здания -  $111035 \text{ м}^3$
- 2) Общая трудоемкость работ,  $T_p=1786 \text{ чел/дн}$
- 3) Усредненная трудоемкость работ,  $T_p=0,016 \text{ чел-дн/м}^3$
- 4) 4. Общая трудоемкость работы машин  $87 \text{ маш-см}$
- 5) Количество рабочих на объекте:
  - максимальное  $R_{\max}=12 \text{ чел.}$
  - среднее  $R_{\text{cp}}=9 \text{ чел.}$
  - минимальное  $R_{\min}=7 \text{ чел.}$
- 6) Коэффициент равномерности потока по числу рабочих  $\alpha=0,75$

по времени  $\beta=0,44$

7) Продолжительность строительства  
фактическая  $T_1=109$ дн.

ТЭП по строительному генеральному плану:

1) Общая площадь строительной площадки  $29234 \text{ м}^2$

2) Площадь временных зданий  $135,5 \text{ м}^2$

3) Площадь складов:

- открытых  $4501 \text{ м}^2$

- под навесом  $963 \text{ м}^2$

4) Протяженность:

- водопровода  $320\text{м}$

- временных дорог  $646\text{м}$

- высоковольтной линии  $760\text{м}$

- канализации  $7\text{м}$

## 5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

Объект строительства – «Цех по ремонту оборудования химического производства с АБК».

Место строительства – город Тольятти.

- Сметный расчет выполнен в соответствии с «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» МДС 81 - 35.2004.

Нормативная база для выполнения сметного расчета:

- Укрупненные показатели стоимости строительства УПСС – 2018.1;

На сметный расчет выполнены следующие начисления:

- затраты на временные здания и сооружения в размере 1,1% , принятые по сборнику ГСН 81-05-01-2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений»;
- затраты на зимнее удорожание в размере 0,4% в соответствии с ГСН 81-05-01-2001;
- резерв средств на непредвиденные работы и затраты в размере 2%, принятый в соответствии с п.4.9в МДС81-35-2004;
- НДС в размере 20% принят в соответствии с МДС 81-35-2004 «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» и «Налоговым кодексом Российской Федерации».

Перечень сметных документов:

- Сводный сметный расчет (таблица 5.1);
- Объектные сметы на общестроительные работы, внутренние инженерные системы и оборудование (таблицы 5.2 – 5.5);
- Объектная смета на благоустройство и озеленение (таблица 5.6).

Сводный сметный расчет стоимости строительства общественно-досугового центра составлен в текущем уровне цен по состоянию на 01.03.2019г.

Сметная стоимость строительства составляет 615292,567 тыс. руб.

Сметная стоимость 1м<sup>2</sup> АБК составляет 43,183 тыс.руб

Сметная стоимость 1м<sup>3</sup> цеха по ремонту химического оборудования, включая складской корпус и участок дробеструйной обработки составляет 4,80 тыс. руб.

### Сводный сметный расчёт стоимости строительства

Составлен в ценах по состоянию на 01.03.2019 615292,567 тыс. руб.

Таблица 5.1 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

№ п.п.	Номера сметн. расчёт. и смет	Наименов. глав, объектов, работ и затрат	Смет. ст-мость, тыс. руб.				Общая сметн. ст-мость, тыс. руб.
			строит. работ	монтажн. работ	Оборуд мебели и инвент.	Прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
1		<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства.					
	2.7 -002	Общестроительные работы	69986,534	-	-	-	69986,534
	3.1 -101	Общестроительные работы	297840,629	-	-	-	297840,629
	2.7 - 002	Внутренние инженерные системы	22678,214	10823,620	-	-	33501,834
	3.1 - 101	Внутренние инженерные системы	55798,885	20910,75	-	-	76709,635
2	3.1-01 3.2-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленен. территор.	10363,361	-	-	-	10363,361
		<b>Итого по главам 1-7</b>	<b>456667,623</b>	<b>31734,37</b>	-	-	<b>488401,993</b>

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7	8
3	ГСН 81-05-01-2001	Глава 8. Временн. здания и сооруже- н. 1,1% от стоимости СМР.	5023,344	349,078			5372,422
		<b>Итого по главам 1-8</b>	<b>461690,967</b>	<b>32083,448</b>			<b>493774,415</b>
4	ГСН 81-05-02-2001	Глава 9. Проч. работы и зат-раты. Допол-ые затраты при производст. СМР в зимнее время. Удорожание 0,4%	1846,764	128,334	-	-	1975,098
		<b>Итого по главам 1-9</b>	<b>463537,731</b>	<b>32211,782</b>	-	-	<b>495749,513</b>
5	Приказ Федера-льного агентст-ва по строите-льству и ЖКХ	Глава 10. Содержан. служ-бы заказчика-застройщика (тех. надзора) строящегося здания. 1,2% (гл.1-9)	-	-	-	5948,994	5948,994
6	МДС 81-35.2004 п.4.9в	Глава 12. Авторский надзор 0,2% (гл.1-9)	-	-	-	991,499	991,499
		<b>Итого по главам 1-12</b>	<b>463537,731</b>	<b>32211,782</b>	-	<b>6940,493</b>	<b>502690,006</b>
7	МДС 81-35-2004 п.4.9в	Резерв средств на непред-ые работы и затраты 2% (гл.1-12)	9270,755	644,236		138,810	10053,8
		<b>Итого</b>	<b>472808,486</b>	<b>32856,018</b>		<b>7079,303</b>	<b>512743,806</b>
8		НДС 20%	-	-	-	-	102548,761
<b>Всего по смете</b>			<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>615292,567</b>

### Объектная смета № ОС-02-01

#### Административно - бытовой корпус - Общестроительные работы

Таблица 5.2 – Объектная смета № ОС-02-01

№	Код УПСС	Наименов. работ и затрат	Расч. ед.	Количест.	Показатель УПСС, руб/м <sup>2</sup>	Общая ст-мость, руб.
1	2.7 - 002	Подземная часть	1м <sup>2</sup>	2707,2	1889	5113900,8
2	2.7 - 002	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1м <sup>2</sup>	2707,2	3546	9599731,2
3	2.7 - 002	Стены наружные	1м <sup>2</sup>	2707,2	8267	22380422,4
4	2.7 - 002	Стены внутренние, перегородки	1м <sup>2</sup>	2707,2	3639	9851500,8
5	2.7 - 002	Кровля	1м <sup>2</sup>	2707,2	593	1605369,0
6	2.7 - 002	Заполнение проемов (с остеклением лоджий, балконов)	1м <sup>2</sup>	2707,2	2492	6746342,4
7	2.7 - 002	Полы	1м <sup>2</sup>	2707,2	1900	5143680,0
8	2.7 - 002	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1м <sup>2</sup>	2707,2	1585	4290912,0
9	2.7 - 002	Прочие строит-ые конструкции и общестр-ные работы	1м <sup>2</sup>	2707,2	1941	5254675,2
<b>Итого по смете:</b>						69986533,8

### Объектная смета № ОС-02-02

#### Административно - бытовой корпус - внутренние инженерные системы и оборудование

Таблица 5.3 – Объектная смета № ОС-02-02

№	Код УПСС	Наименов. работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м <sup>2</sup>	Общая ст-мость, руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	2.7 - 002	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1м <sup>2</sup>	2707,2	2085	5644512,0
2	2.7 - 002	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1м <sup>2</sup>	2707,2	328	887961,6
3	2.7 - 002	Электроснабжение, электроосвещение	1м <sup>2</sup>	2707,2	3919	10609516,8

Продолжение таблицы 5.3

1	2	3	4	5	6	7
4	2.7 - 002	Слаботочные устройства	1м <sup>2</sup>	2707,2	728	1970841,6
5	2.7 - 002	Прочие	1м <sup>2</sup>	2707,2	1317	3565382,4
<b>Итого по смете:</b>						22678214,4

**Объектная смета № ОС-02-03**

**Цех по ремонту химического оборудования, включая складской корпус и участок дробеструйной обработки - общестроительные работы**

Таблица 5.4 – Объектная смета № ОС-02-03

№	Код УПСС	Наименов. работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м <sup>2</sup>	Общая ст-мость, руб.
1	3.1 - 101	Подземная часть	1 м <sup>3</sup>	103715,4	283	29351482,2
2	3.1 - 101	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1 м <sup>3</sup>	103715,4	1549	160655154,6
3	3.1 - 101	Стены наружные	1 м <sup>3</sup>	103715,4	316	32774066,4
4	3.1 - 101	Заполнение проемов	1 м <sup>3</sup>	103715,4	203	21054226,2
5	3.1 - 101	Полы	1 м <sup>3</sup>	103715,4	199	20639364,6
6	3.1 - 101	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1 м <sup>3</sup>	103715,4	126	13068140,4
7	3.1 - 101	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1 м <sup>3</sup>	103715,4	196	20328218,4
<b>Итого по смете:</b>						297840628,8

**Объектная смета № ОС-02-04**

**Цех по ремонту химического оборудования, включая складской корпус и участок дробеструйной обработки - внутренние инженерные системы и оборудование**

Таблица 5.5 – Объектная смета № ОС-02-04

№	Код по УПСС	Наименов. работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м <sup>2</sup>	Общая ст-мость, руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	3.1 - 101	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м <sup>3</sup>	103715,4	159	16490748,6



Продолжение таблицы 5.5

1	2	3	4	5	6	7
2	3.1 - 101	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 м <sup>3</sup>	103715,4	96	9956678,4
3	3.1 - 101	Электроснабжение, электроосвещение	1 м <sup>3</sup>	103715,4	171	17735333,4
4	3.1 - 101	Слаботочные устройства	1 м <sup>3</sup>	103715,4	34	3526323,6
5	3.1 - 101	Прочие	1 м <sup>3</sup>	103715,4	78	8089801,2
<b>Итого по смете:</b>						55798885,2

**Объектная смета № ОС-07-01**

**Благоустройство и озеленение**

Таблица 5.6 – Объектная смета № ОС-07-01

№	Код по УПСС	Наименов. работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м <sup>2</sup>	Общая ст-мость, руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночно-песчаным основанием	1 м <sup>2</sup>	5440	1284	6984960
2	3.1-01-002	Асфальтобетонное покрытие тротуаров с щебеночно – песчаным основанием	1 м <sup>2</sup>	522,2	1293	675204,6
3	3.1-01-004	Асфальтобетонное покрытие площадок с щебеночно – песчаным основанием	1 м <sup>2</sup>	172,6	1239	213851,4
4	3.2-01-006	Устройство посевного газона	100 м <sup>2</sup>	60,79	35140	2136160,6
5	3.2-01-021	Посадка механизированным способом лиственных деревьев крупномерных с внесением органоминеральных удобрений (с учетом средней стоимости посадочного материала)	10 дер.	17	192820	327794

Продолжение таблицы 5.6

1	2	3	4	5	6	7
6	3.2-01-050	Посадка кустарников низкорослых с копанием ям вручную с внесением органоминеральных удобрений (с учетом средней стоимости посадочного материала)	10 куст.	7	16159	11311,3
7	3.2-01-051	Посадка кустарников высокорослых с копанием ям вручную с внесением удобрений (с учетом средней стоимости посадочного материала)	10 куст.	6	23465	14079
<b>Итого:</b>						10363360,9

## 6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

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

#### 6.1.1 Технический объект

Объект «Цех по ремонту оборудования химического производства».

Расположенный на территории промышленной площадки.

Технологический паспорт на монтаж плит покрытия в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Технологический паспорт технического объекта

Технологич. процесс	Технологич. операция, вид выполняемых работ	Наименов. должности работника	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы вещества
установка плит покрытия	Перемещение плит	монтажник	четырёхветвевой строп, лом, кувалда строительный уровень, емкость для раствора, ящик для инструмента	Бетон

### 6.2 Идентификация профессиональных рисков

В соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы и СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах» составлен и представлен в таблице 6.2 перечень профессиональных рисков при проведении работ при монтаже плит покрытия.

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

Технологич. операция, вид выполняемых работ	Опасный или вредный производств. фактор	Источник опасного или вредного производств. фактора
Установка плит покрытия	Высокий уровень расположения монтажной зоны. Возможность падения с возвышенности людей или поит покрытия. Неисправное электрооборудование Перемещение конструкционных элементов в пространстве.	Многopустотные железобетонные плиты покрытия

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Для определения мероприятий по снижению риска необходимо определить источник вредного или опасного производственного фактора.

Список средств индивидуальной защиты определяется исходя из особенностей профессии по Приказу Министерства труда РФ №997н от 09.12.2014 года «Перечень средств индивидуальной защиты». Результаты представлены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Методы и технические средства устранения негативного воздействия вредных производственных факторов

Опасн. или вредн. производств. фактор	Организационно-технич. методы и технич. средства защиты, частичного снижения или полного устранения фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Движущиеся механизмы и машины	Применение сигнального ограждения, запрещающих и предупреждающих знаков	Защитные каски – до износа; жилеты сигнальные – до износа;
Высокий уровень над землей при выполнен. монтажн. работ	Установка инвентарных подмостей и системы строительных лесов.	костюм брезентовый – 1раз в год;
Риск, падения элементов с высоты	Установка мусорного рукава	сапоги резиновые с жестким подноском – 1раз в год;
шероховатость на поверхности инструментов	Использование перчаток	антивибрационные рукавицы – 6 пар в год;
Повышенная запыленность рабочей зоны	Использование респираторов	очки защитные – до износа; перчатки с полимерным покрытием – 12 пар в год; респиратор – до износа

Подобранные средства индивидуальной защиты обеспечат снижение или полное устранение опасного для жизни и здоровья производственного фактора.

### 6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

#### 6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

В соответствии с ГОСТ 12.4.004-91 определены класс пожара и опасные факторы пожара и представлены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделен.	Оборудован.	Класс пожароопасной	Пожароопасные факторы	Причины возникновения пожара
Цех по ремонту оборудования химического производства с АБК	Авто.кран Liebherr LTM 1030-2.1. Сварочное оборудование	Класс Е (горение электро-установок)	Пламя и искры; повышенная концентрация токсичных продуктов горения; короткое замыкание; дым	Замыкание высокого электрического напряжения

#### 6.4.2 Технические средства обеспечения пожарной безопасности

В соответствии с ГОСТ составлена таблица 6.5 в которой представлены наиболее эффективные методы и технические средства защиты от пожара.

Таблица 6.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первич.с редства пожаротушения	Мобильн.с редства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автомати-ки	Пожар. оборудов а-ние	Средств защиты и спасени я людей при пожаре	Пожар ный инстру мент	Пож. сигнали з связь, оповеще ние
Пожарны е щиты; песок; огнетуши тели	Пожарный автомобиль	Пожарны й гидрант	нет	Пожарны й гидрант	Средств а защиты дыхател ьных путей	Багор, ведро, лопата, ящик с песком	112- для мобильного телефона 01- для стационарного

#### 6.4.3 Организационные мероприятия по предотвращению пожара

В соответствии с Постановлением правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 № 390 «О противопожарном режиме» (с изменениями на 7 марта 2019г) подобраны мероприятия по предотвращению возможного возникновения пожара, либо факторов, способствующих возникновению пожара. По результатам составлена таблица 6.6

Таблица 6.6 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименован.технологич. процесса, использование оборудования на объекте	Наименован. видов реализуемых мероприятий	Необходимые меры для обеспечения пожарной безопасности
Цех по ремонту оборудования химического оборудования с АБК	Выполнение работ со сваркой	<p>В соответствии с ст.5 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности:</p> <p>«1. Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности.</p> <p>2. Целью создания системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты является предотвращение пожара, обеспечение безопасности людей и защита имущества при пожаре.</p> <p>3. Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.</p> <p>4. Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты в обязательном порядке должна содержать комплекс мероприятий, исключающих возможность превышения значений допустимого пожарного риска, установленного настоящим Федеральным законом, и направленных на предотвращение опасности причинения вреда третьим лицам в результате пожара».</p>

## 6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

### 6.5.1 Анализ негативных экологических факторов

Определяем негативные экологические факторы, связанные с реализуемым производственно-технологическим процессом. Результаты заносим в таблицу 6.7

Таблица 6.7 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Наименован. технич. объекта	Структурные составляющие техн. объекта, производст. – технологич. процесса	Негативное экологич. воздействие на атмосферу	Негативное экологич. воздействие на гидросферу	Негативное экологич. воздействие на литосферу
Цех по ремонту оборудования химического производства	работа проходящая подземной части здания, работа со сварочным оборудованием	Выброс в атмосферу выхлопных газов, пыли	Выброс в сточные воды от мойки колес и инструментов	Срезка растительного грунта, загрязнение горюче-смазочными материалами, загрязнение от строительного мусора

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

Таблица 6.8 – Организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименован. технич. объекта	Цех по ремонту оборудования химического производства
Меры по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Поддержание работающих машин и механизмов в надлежащем состоянии с целью уменьшения выброса вредных веществ
Меры по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Контроль за расходом воды на строительные нужды. Очистка сточных производственных вод.
Меры по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Запрещается слив загрязненной воды со строительной площадки в почву. Строительный мусор должен храниться в специальных контейнерах с последующим вывозом на специализированные площадки

### 6.6 Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

- 1) Дана характеристика технологического процесса по монтажу плит покрытия, перечислены должности работников участвующих в

технологическом процессе, определены машины, механизмы и оборудование.

- 2) Выполнена идентификация профессиональных рисков при выполнении работ по устройству монолитных фундаментов, определены опасные и вредные производственные факторы.
- 3) Определены методы по снижению профессиональных рисков и вредных производственных факторов. Приведен перечень средств индивидуальной защиты.
- 4) Определен класс пожара и его опасные факторы, разработаны мероприятия по предупреждению пожара.
- 5) Идентифицированы вредные факторы, влияющие на окружающую среду, составлен перечень мероприятий снижающих или исключаяющих их.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данная выпускная квалификационная работа выполнена в соответствии с выданным техническим заданием и нормативными требованиями.

На основании технического задания был запроектирован «Цех по ремонту оборудования для химического производства с АБК».

В составе архитектурно – планировочного раздела представлены планировочные и конструктивные решения, так же был произведен теплотехнический расчёт ограждающих конструкций.

В расчетно-конструктивном разделе представлен расчёт металлической стропильной фермы, расположенной в складском корпусе АБК.

В разделе технологии строительства представлена технологическая карта на монтаж плит покрытия.

В раздел организации строительства разработан проект производства работ на возведение надземной части здания. Графическая часть содержит календарный план и строительный генеральный план.

Раздел экономики определяет стоимость строительства объекта, которая составляет 615292,567 тыс. руб.

В разделе безопасности и экологичности определены производственные риски по монтажу плит покрытия и разработаны мероприятия направленные на снижение данных рисков, а так же уменьшение и исключение вредных факторов на окружающую среду.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 9818-2015. Марши и площадки лестниц железобетонные. Общие технические условия. – Введ. 2016-01-01. – М. :Стандартинформ, 2015. – 23 с.
2. ГОСТ 30674-99. Блоки оконные из алюминиевых профилей. Технические условия. – Введ. 2001-01-01. – М. : Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000. – 47 с.
3. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия. – Введ. 2015-01-07. – М. :Стандартинформ, 2015. – 31 с.
4. ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – Введ. 2017-01-03. – М. :Стандартинформ, 2016. – 9 с.
5. ГОСТ Р 12.3.047-2012. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля. – Введ. 2014-01-01. – М. :Стандартинформ, 2014. – 61 с.
6. ГОСТ 2.105-95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам (с Изменением N 1). – Введ. 1996-01-07. – М. :Стандартинформ, 2011. – 33 с.
7. Дикман, Л. Г. Организация строительного производства : учеб. для студ. вузов, обучающихся по спец. 290300 "Пром. и гражд.стр-во" / Л. Г. Дикман. - Изд. 6-е, перераб. и доп. Гриф УМО. - М. : АСВ, 2012. – 608 с.
8. Дьячкова, О. Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс] : учеб. Пособие / О. Н. Дьячкова. – Санкт-петербург :СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. – 117 с.
9. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Общая часть. Сборники Е 1, Е 2, Е 3, Е 4, Е 5, Е 7, Е 8, Е 18, Е 19, Е 20, Е 35. – М. : Госстрой СССР, 1986.

10. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (с Изменениями от 16.06.2014). – Введ. 2004-09-03. – М. : Минстрой России, 2004. – 71 с.
11. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – Введ. 2001-01-09. – М. : Госстрой России, 2001. – 60 с.
12. СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть II. (с Изменениями N1-4). – Введ. 1991-01-01. – М. : Госстрой СССР, 1991. – 555с.
13. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда. – Введ. 2003-01-07. – М. : Госстрой России, 2003. – 151 с.
14. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3). – Введ. 2013-01-01. – М. : Минрегион России, 2013. – 152 с.
15. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* (с Изменением N 2). – Введ. 2013-01-01. – М. : Минстрой России, 2015. – 108 с.
16. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 2013-01-07. – М. : Минрегион России, 2012. – 139 с.
17. СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003. – Введ. 2017-17-06. – М. : Минстрой России, 2016. – 101 с.
18. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-20-75. – Введ. 2017-17-06. – М. : Минстрой России, 2016. – 37 с.
19. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*. – Введ. 2017-28-08. – М. : Минстрой России, 2017. – 145 с.

20. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. Введ. – 2017-04-06. – М. : Минстрой России, 2016. – 105 с.

21. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменением N 1). – Введ. 2013-01-07. – М. : Госстрой, ФАУ «ФЦС», 2013. – 280 с.

22. СП 48.13330.2011. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (с Изменением N 1). – Введ. 2011-20-05. – М. : Минрегион России, 2010. – 22 с.

23. СП 2.13130.2012. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты (с Изменением N1). – Введ. 2012-01-12. – М. : МЧС России, 2012. - 43 с.

24. ТЕР-2001. Территориальные единичные расценки на строительные работы в Самарской области. – Изд. офиц. – Самара : Администрация Самар. обл., 2002. – 33 с.

25. УПСС-2015. Укрупненные показатели стоимости строительства. / [гл. ред. А. Ю. Сергеева]. – Самара : ООО ЦЦС, 2015. – 164 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 – Спецификация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь помещений м <sup>2</sup>	Кат. помещ.
1	2	3	4
Административно бытовой комплекс			
Отм. + 0.000			
101	Склад заготовок и полуфабрикатов	1774	Д
102	Тепловой пункт	245	Д
104	Тамбур	4,47	
105	Тамбур	4,47	
106	Лестница	11,13	
Отм.+0,150			
107	Комната ожидания	26,67	
108	Электрощитовая	16,02	В4
109	Весовая	9,12	
110	Медпункт	17,06	
111	Вестебюль	36,20	
Отм. +1,000			
112	Мужской гардероб на 28 чел.	46,46	
113	Комната приема пищи	26,6	
114	Место сушки волос,глажения	7,18	
115	Душевая	3,84	
116	Душевая	6,09	
117	Преддушевая	4,12	
118	Преддушевая	6,45	
119	Туалет женский	4,14	
120	Туалет мужской	3,25	
121	ВВК	4,37	
122	ПВК	16,45	
123	Тамбур	2,91	
124	Помещение для чистой спец. одежды	4,43	В4

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
125	Помещение для чистой спец. одежды	5,82	В4
126	Помещение для грязной спец. одежды	4,43	В4
127	Помещение для грязной спец. одежды	4,79	В4
128	Помещение уборочного инвентаря	3,07	
129	Коридор	8,08	
130	Вспомогательное помещение	11,83	В2
131	Вспомогательное помещение	10,71	В2
132	Коридор	44,48	
133	Участок вышивания	17,61	В2
134	РП	6,15	В4
135	Комната приёма пищи	9,45	
136	Гардероб для женщин 10 чел.	10,28	
137	Преддушевая	2,53	
138	Душевая	2,53	
139	Закройный участок	49,13	В2
140	Участок пошива индивидуальных заказов	33,31	В2
141	Туалет	9,53	
142	Насосная №2	11,83	
143	Коридор	59,50	
144	Швейный участок	99,68	В2
145	Насосная № 1	19,80	
146	Склад материалов и готовой продукции	66,68	В2
147	Женский гардероб на 14 чел.	33,75	
148	Техническое помещение	9,52	
149	Коридор	45,03	
150	Склад материалов и готовой продукции	52,0	В2
151	Лестничная клетка	11,13	
Отм. +5,350			
201	Коридор	149,12	
202	Муж.гардироб спецодежды на 104чел.	98,99	

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
203	Преддушевая	28,71	
204	Муж.гардироб домашней и улич.одежды на 104 чел.	99,63	
205	С/у	8,93	
206	Подсобные помещения	8,95	
207	С/у мужской	11,05	
208	Душевые	33,36	
209	С/у	8,30	
210	С/у женский	8,92	
211	Помещение уборочного инвентаря	6,25	
212	Коридор	6,28	
213	Коридор	7,43	
214	Помещение для сушки волос	7,81	
215	Комната обогрева	22,70	
216	Комната сушки одежды	22,24	В4
217	Помещение для грязной спецодежды	18,46	В3
218	Помещение чистой спецодежды	16,62	В2
219	С/у	3,45	
220	Лестничная площадка		
221	Лестничная площадка		
222	Помещение для глажения одежды	17,10	В4
Отм. +8.350			
301	Коридор	129,27	
302	Помещение под офис	106,46	
303	Помещение под офис	16,19	
304	Помещение под офис	47,83	
305	Помещение под офис	31,86	
306	Помещение под офис	34,65	
307	Помещение под офис	17,95	
308	Помещение под офис	30,9	

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
309	Помещение под офис	33,63	
310	Помещение под офис	16,13	
311	Помещение под офис	49,98	
312	Женский туалет	4,84	
313	Мужской туалет	4,21	
314	Помещение узла управления	7,32	
315	Венткамера	16,38	
316	Архив	21,96	
317	С/у	5,35	
318	Помещение уборочного инвентаря	3,67	
319	Лестничная площадка	11,3	
320	Лестничная площадка	11,3	
Отм. +11,350			
401	Коридор	129,65	
402	Помещение под офис	16,19	
403	Помещение под офис	48,21	
404	Помещение под офис	31,81	
405	Помещение под офис	33,97	
406	Помещение под офис	16,47	
407	Помещение под офис	32,77	
408	Помещение под офис	33,23	
409	Помещение под офис	16,13	
410	Помещение под офис	32,94	
411	Помещение под офис	16,36	
412	Женский туалет	4,69	
413	Мужской туалет	4,22	
414	Архив	28,8	
415	Помещение под офис	33,53	
417	Помещение под офис	29,23	
418	Помещение под офис	11,72	



Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
419	Архив	21,96	
420	Санитарно - технический узел	5,14	
421	Помещение инвентаря	3,53	
422	Площадка лестничная	11,3	
423	Площадка лестничная	11,3	
424	Помещение офисное	31,91	

Таблица А.2 – Спецификация элементов заполнения оконных и дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество, шт				Всего	Размер проема
			1эт	2эт	3эт	4эт		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окна								
ОК1	Индивидуальное изготовление	Окна из ПВХ	18	-	17	17	52	1800x1800
ОК2	Индивидуальное изготовление	Окна из ПВХ	1	2	2	2	7	800x1200
ОК3	Индивидуальное изготовление	Окна из ПВХ	-	17	-	-	17	1800x900
ОК4	Индивидуальное изготовление	Окна из ПВХ	1	-	-	-	1	1300x1800
ОК5	Индивидуальное изготовление	Окна из ПВХ	3	-	10	10	23	1800x1500
ОК6	Индивидуальное изготовление	Окна из ПВХ	6	-	-	-	6	1800x1800
ОК7	Индивидуальное изготовление	Окна из ПВХ	2	1	3	3	9	900x1800
ОК8	Индивидуальное изготовление	Окна из ПВХ	5	-	-	-	5	1800x1800
ОК9	Индивидуальное изготовление	Ленточное остекление	26					2400x1560 00
ОК10	Индивидуальное изготовление	Окна из ПВХ	1	-	-	-	1	2400x1700
Двери наружные								
Д1	ГОСТ 475-2016	ДН21-10	5	-	-	-	5	2100x1000

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Д2	ГОСТ 475-2016	ДН21-14	4	-	-	-	4	2100x1400
Д3	ГОСТ 475-2016	ДН21-13	2	-	-	-	2	2100x1300
Двери внутренние								
Д4	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-9	6	6	-	-	12	2100x900
Д5	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-10	5	1	12	12	30	2100x1000
Д6	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-8	6	10	-	-	16	2100x800
Д7	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-7	8	2	6	6	22	2100x700
Д10	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-13	1	6	2	2	11	2100x1300
Д16	ГОСТ475-2016	ДГ21-10	2	-	-	-	2	2100x1000
Двери противопожарные								
Д9	НПО «Пульс» г. Москва	Дверь противопожарная	4	-	-	-	4	2100x1010
Д11	НПО «Пульс» г. Москва	Дверь противопожарная	6	-	1	1	8	2100x1010
Д13	НПО «Пульс» г. Москва	Дверь противопожарная	6	3	-	-	9	2100x910
Д14	НПО «Пульс» г. Москва	Дверь противопожарная	3	-	-	-	3	2100x710
Ворота								
В1	Индивидуальное изготовление	Ворота распашные с калиткой	4	-	-	-	4	4200x4200
В2	Индивидуальное изготовление	Ворота распашные	3	-	-	-	3	3000x3000
В3	Индивидуальное изготовление	Ворота распашные с калиткой	4	-	-	-	4	4600x4500
В4	Индивидуальное изготовление	Ворота распашные с калиткой	1	-	-	-	1	5300x5200
В5	Индивидуальное изготовление	Ворота распашные с калиткой	1	-	-	-	1	4800x4700
В6	Индивидуальное изготовление	Ворота распашные с калиткой	2	-	-	-	2	3600x3020

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 - Результаты расчёта по комбинациям загружений элемента фермы «е»  $N = -8,94 \text{ Т}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент
п.5.1	Прочность элемента	0,335
п.5.3	Устойчивость элемента в плоскости фермы	0,746
п.5.3	Устойчивость элемента из плоскости фермы	0,574
пп. 6.1- 6.4,6.16	Гибкость элемента	0,694

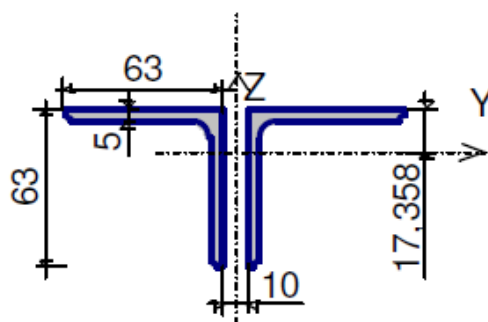


Рисунок Б.1 – профиль элемента «е»

Таблица Б.2 – Результаты расчёта по комбинациям загруженного элемента фермы «ж»  $N = 15,63 \text{ Т}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент
п.5.1	Прочность элемента	0,494
пп. 6.1- 6.4,6.16	Гибкость элемента	0,271

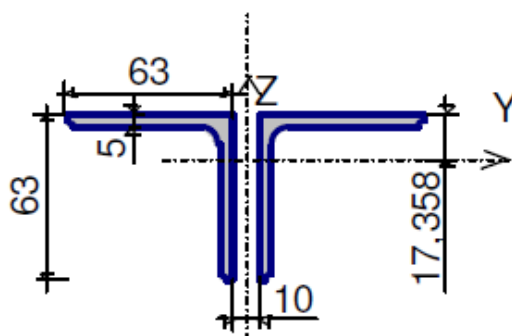


Рисунок Б.2 – профиль элемента «ж»

Таблица Б.3 – Результаты расчёта по комбинациям нагруженного элемента фермы «з»  $N = -2,38 \text{ Т}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент
п.5.1	Прочность элемента	0,096
п.5.3	Устойчивость элемента в плоскости фермы	0,121
п.5.3	Устойчивость элемента из плоскости фермы	0,221
пп. 6.1- 6.4,6.16	Гибкость элемента	0,651

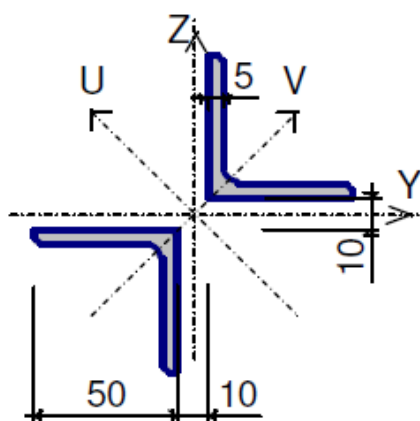


Рисунок Б.3 – профиль элемента «з»

Таблица Б.4 – Результаты расчёта по комбинациям нагруженного элемента фермы «и»  $N = -2,38 \text{ Т}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент
п.5.1	Прочность элемента	0,089
п.5.3	Устойчивость элемента в плоскости фермы	0,199
п.5.3	Устойчивость элемента из плоскости фермы	0,153
пп. 6.1- 6.4,6.16	Гибкость элемента	0,637

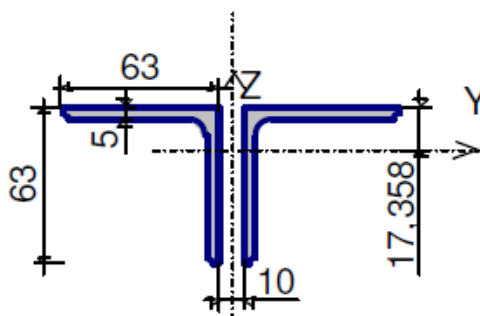


Рисунок Б.4 – профиль элемента «и»

Таблица Б.5 – Результаты расчёта по комбинациям нагруженного элемента фермы «к»  $N = 22,24 \text{ T}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.1	Прочность элемента	0,702
пп. 6.1- 6.4,6.16	Гибкость элемента	0,271

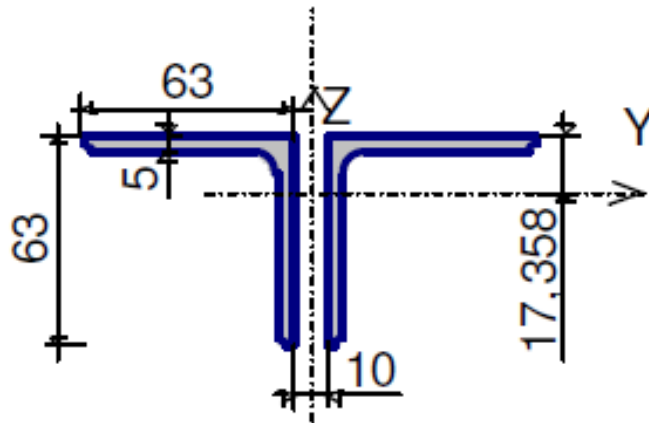


Рисунок Б.5 – профиль элемента «к»

Таблица Б.6 – Результаты расчёта по комбинациям нагруженного элемента фермы «л»  $N = -32,99 \text{ T}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент
п.5.1	Прочность элемента	1,331
п.5.3	Устойчивость элемента в плоскости фермы	1,667
п.5.3	Устойчивость элемента из плоскости фермы	3,06
пп. 6.1- 6.4,6.16	Гибкость элемента	0,781

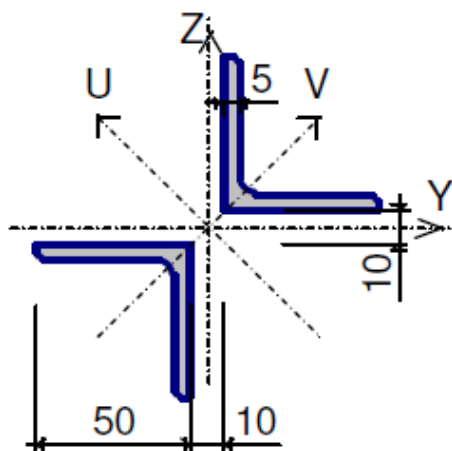


Рисунок Б.6 – профиль элемента «л»

Таблица Б.7 – Результаты расчёта по комбинациям нагруженного элемента фермы «м» N = 22,24 Т

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.1	Прочность элемента	0,752
пп. 6.1- 6.4,6.16	Гибкость элемента	0,287

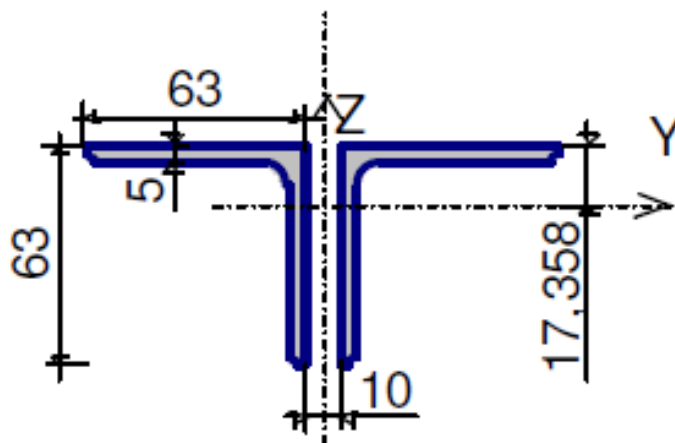


Рисунок Б.7 – профиль элемента «м»

Таблица Б.8 – Результаты расчёта по комбинациям нагруженного элемента фермы «н» N = 14,26 Т

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.1	Прочность элемента	0,45
пп. 6.1- 6.4,6.16	Гибкость элемента	0,271

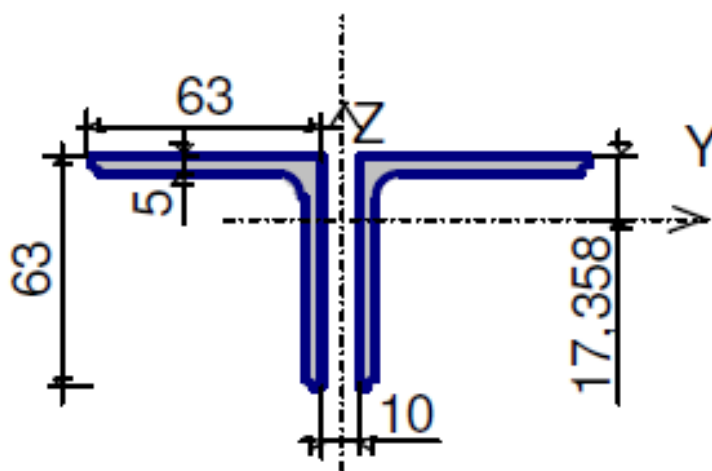


Рисунок Б.8 – профиль элемента «н»

Таблица Б.9 – Результаты расчёта по комбинациям нагруженного элемента фермы «О» N = 22,22 Т

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.1	Прочность элемента	0,896
пп. 6.1- 6.4,6.16	Гибкость элемента	0,156

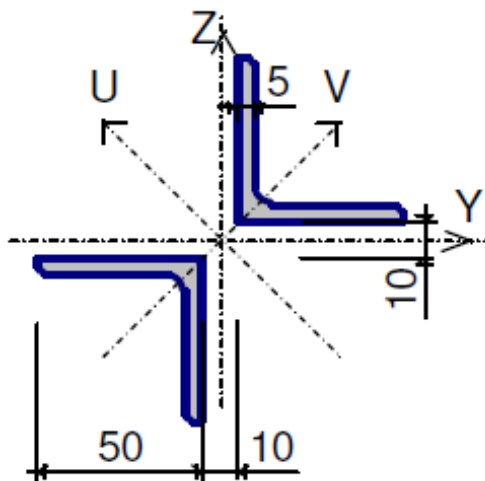


Рисунок Б.9– профиль элемента «О»

Таблица Б.10 – Результаты расчёта по комбинациям нагруженного элемента фермы «П» N = 16,73 Т

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.1	Прочность элемента	0,528
пп. 6.1- 6.4,6.16	Гибкость элемента	0,287

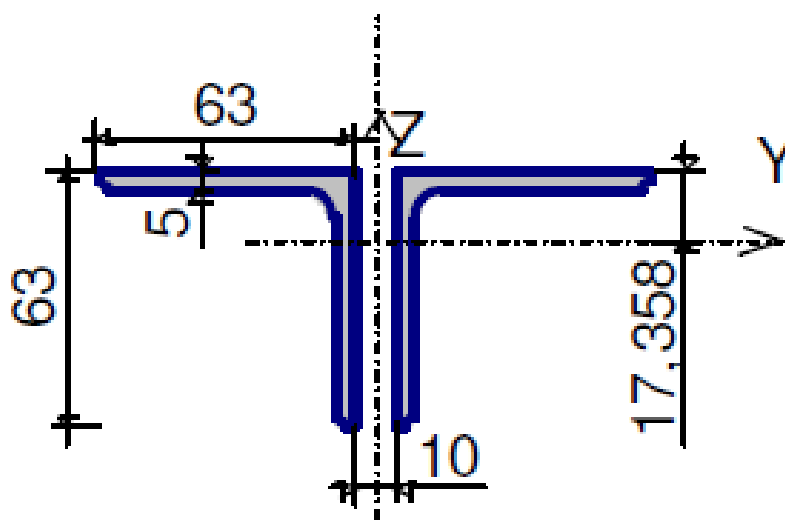


Рисунок Б.10 – профиль элемента «П»

Таблица Б.11 – Результаты расчёта по комбинациям нагруженного элемента фермы «с»  $N = 9,92 \text{ T}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.1	Прочность элемента	0,4
пп. 6.1- 6.4,6.16	Гибкость элемента	0,156

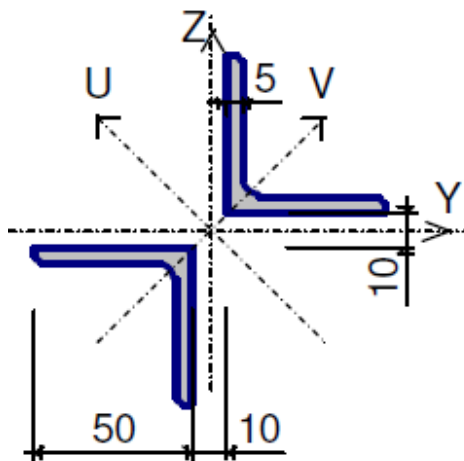


Рисунок Б.11 – профиль элемента «с»

Таблица Б.12 – Результаты расчёта по комбинациям нагруженный элемента фермы «т»  $N = -6 \text{ T}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.1	Прочность элемента	0,225
п.5.3	Устойчивость элемента в плоскости фермы	0,501
п.5.3	Устойчивость элемента из плоскости фермы	0,386
пп. 6.1- 6.4,6.16	Гибкость элемента	0,637

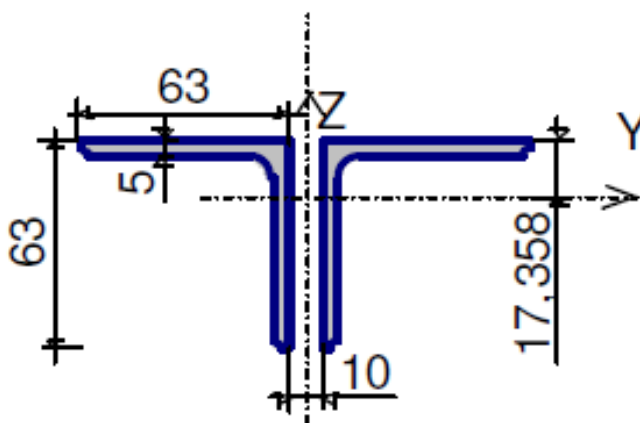


Рисунок Б.12 – профиль элемента «т»



Таблица Б.13 – Результаты расчёта по комбинациям загружений элемента фермы «у»  $N = -33,48 \text{ T}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.1	Прочность элемента	1,057
п.5.3	Устойчивость элемента в плоскости фермы	3,167
п.5.3	Устойчивость элемента из плоскости фермы	1,706
п.п. 6.1- 6.4,6.16	Гибкость элемента	1,13

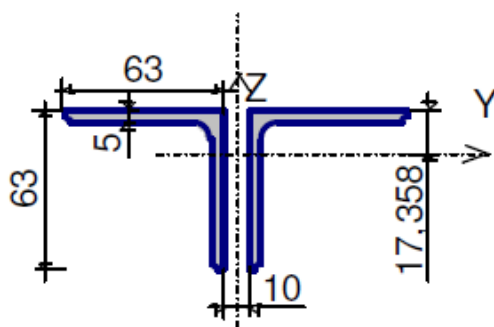


Рисунок Б.13 – профиль элемента «у»

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1 – Перечень сборных элементов

Наименование конструктивного элемента	Мар-ка	Размеры, мм			Масса одного элемента, т	Количество, шт	Общая масса, т	Объем элементов, м <sup>3</sup>	
		Дли-на	Ширина (высота)	Толщина				1 эл-та	всего
Плита покрытия	ПК 60.15.8	5980	1490	220	2,8	30	84	1,96	58,8
Плита покрытия	ПК 60.12.8	5980	1190	220	2,1	54	113,4	1,56	84,2
Плита покрытия	ПК 30.15.8	2980	1490	220	1,43	4	5,72	0,98	3,92

Таблица В.2 – Виды и объемы работ

Наименование работ	Единица измерения	Кол-во / Общий объем
Монтаж плит покрытия	шт / м <sup>3</sup>	88/ 146,92
Сварочные работы	шт/п.м	88/26,4
Антикоррозионное покрытие	10стык	17,2
Замоноличивание швов	п.м/м <sup>3</sup>	696/4,62

Таблица В.3 – Потребность в строительных материалах

Наименов. мат-лов. Формула подсчета объёмов мат-лов	Единица измерения	Норма расхода	Общий расход
Монтаж плит покрытия: Раствор цементный, марка 200	м <sup>3</sup>	0,1	14,7
Сварные работы -электроды Ø5	кг	0,09	2,4
Антикоррозионный состав ЗВП-А	м <sup>3</sup>	0,002	0,03
Замоноличивание швов Бетон – В25	м <sup>3</sup>	0,1	4,62

Таблица В.3 - Перечень монтажных приспособлений

Наименование приспособления	Назнач.	Изображение	Грузоподъемность, т	Масса, кг	Высота приспособления над конструкцией, м
Стропы 4СК-1-4 ГОСТ 25573-82	Для подъема плит покрытий и строительного ящика с бетоном		4	0,03	3,0
Строительный ящик для бетона	Для замоноличивания швов		0,5	50	
Передвижная площадка сварщика	Для выполнения сварочных работ		0,12	55	1,6

Таблица В.4 – Таблица максимальных масс

Наименование элементов	Масса элементов
Плита покрытия	2,8т
Строительный ящик с бетоном	1,5т

Таблица В.5 - Состав операций и средства контроля

Наименов.операций подлежащих контролю	Объем и состав проводимого контроля	Способы контроля и время проведения	Кто контролирует	Документ для фиксации контроля
1	2	3	4	5
Подготовительные работы	Соответствие геометрических размеров изделий проектным. Наличие внешних дефектов.	Визуальный Измерительным прибором	прораб	Паспорта (сертификаты), общий журнал работ, акт освидетельствования (приемки) ранее выполненных работ

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5
Монтаж плит покрытия	установку плит покрытия , соответствие их положения в плане и по высоте требованиям проекта;	Измерительным прибором	Прораб, геодезист, в процессе монтажа	Общий журнал производства работ
Моноличивание швов	готовность стыков к замоноличиванию	Визуально	Мастер, перед замоноличиванием стыков	Общий журнал производства работ
	качество бетонной смеси	Лабораторные испытания	Мастер перед замоноличиванием стыков	Общий журнал производства работ
	разопалубливание	Визуально	Мастер, после замоноличивания швов\	Общий журнал производства работ
Приемка выполненных работ	точность установки элементов	Измерительный (теодолит, нивелир) Визуальный	Начальник участка , тех.надзор, авторский надзор	Акт выполненных работ

Таблица В.6 – Предельные отклонения

Наименование отклонений	Допускаемые отклонения в мм
Отклонение горизонтальных плоскостей на всю длину перекрытия	20мм
Размер поперечного сечения элемента	+6мм до -3мм
Разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей	3мм

Таблица В.7 – Потребность в машинах, механизмах, оборудовании

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
Кран стреловой самоходный	Liebherr LTM 1030-2.1.	шт	1	Для выполнения строительно-монтажных работ
Плитовоз	КАМАЗ- 5410	шт	3	Для доставки на площадку плит и покрытия

Таблица В.8 – Потребность в инструменте, приспособлениях и инвентаре

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1	2	3	4	5
Строп четырехветвевой	4СК-1-4	шт	1	Для разгрузки-погрузки элементов опалубки и перемещения опалубки к месту монтажа
Теодолит	RGK TO-15	шт	1	Проверка отклонений от проекта
Нивелир	RGK N-24	шт	1	Проверка соответствия высотных отметок
Строительный уровень	ADA Titan 600	шт	2	Контроль установки элементов опалубки
Кельма	КБ-1 ГОСТ9533-81	шт	4	Выравнивание бетонной смеси
Ящик для инструмента	Энкор 7850-0101	шт	2	Хранение инструментов
Лом монтажный	ЛМ – 20	шт	4	Выполнение строительно-монтажных работ
Телескопические подмости	Alve MPP3200-2	шт	2	Выполнение строительно-монтажных работ
Рулетка	ГОСТ 7502-98	шт	2	Для выполнения измерений
Каска строительная	РОС 12201	шт		Защита рабочих
Перчатки	ГОСТ 12.4.252-2013	шт		Защита рабочих
Металлическая щетка	Зубр ЭКСПЕРТ 35011	шт	2	Очищение конструктивных элементов
Сварочный аппарат	Кемпри Кемпакт Pulse 3000	шт	2	Выполнение сварочных работ

Таблица В.9 – Потребность в материалах, полуфабрикатах и конструкциях

Наименов. материала, полуфабриката, конструкций	Марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Необходимое количество
Плита покрытия	ПК60.15.8	шт	30
Плита покрытия	ПК60.12.8	шт	54
Плита покрытия	ПК30.15.8	шт	4
Бетон	M200	м <sup>3</sup>	4,62

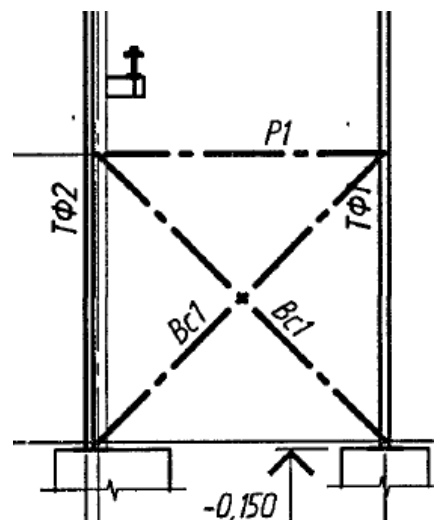
Таблица В.10 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование процессов	Обоснование ЕниР	Ед. изм.	Кол-во	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость на объем работ	
				рабочих чел.-час	машин. Маш.-час	рабочих чел.-см	машин Маш.-см
Монтаж плит покрытия До 10м <sup>2</sup>	§Е4-1-7	шт	84	0,84	0,21	8,82	2,2
Монтаж плит покрытия До 5м <sup>2</sup>	§Е4-1-7	шт	4	0,64	0,16	0,32	0,08
Итого:						9,14	2,28
Сварочные работы	§Е22-1-1	10м	2,64	4,6	-	1,51	
Итого:						1,51	
Антикоррозионное покрытие сварных соединений в ручную	§Е4-1-22	10 стыков	17,2	1,1	-	2,3	-
Итого:						2,3	
Заливка швов плит покрытия	§Е4-1-26	м <sup>3</sup>	4,26	6,4	-	3,41	-
Итого:						3,41	

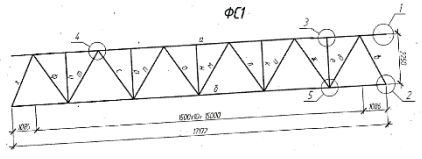
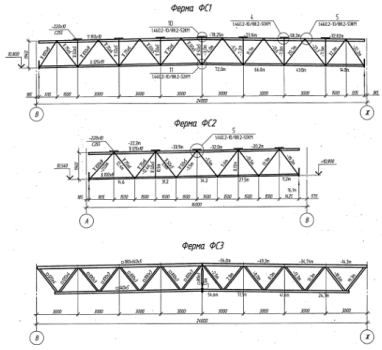
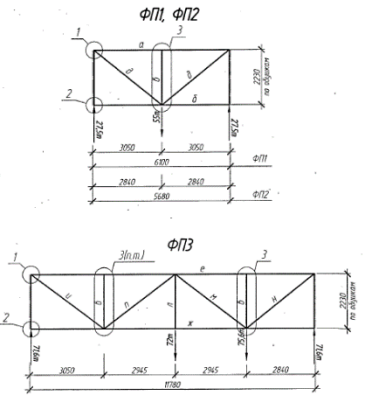
## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица Г.1 - Ведомость объёмов работ

Наименование работ и затрат	Ед. измер.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
<b>I. Несущие конструкции</b>			
<b>Колонны, балки и фермы</b>			
Монтаж металлических колонн	1 шт	153	Двутавр 23К1 – 27шт (252кг) Двутавр 30К1 – 12шт (219кг) Двутавр 30К1 – 11шт (464кг) Двутавр 40Ш1 – 10шт (257кг) Двутавр 40К1 – 21шт (280кг) Двутавр 40К1 – 7шт (439кг) Двутавр 40К1 – 65шт (724кг)
Монтаж металлических балок перекрытия	1 шт	65	Двутавр 25Б1 – 43шт (m=154кг) Двутавр 40Б1 – 12шт (m=340кг) Двутавр 45Б1 – 31шт (m=398кг) Двутавр 55Б2 – 9шт (m=588кг) Швеллер 22 – 2шт (m=126кг)
Монтаж металлических связей	1 шт	102	Связи металлические из спаренных уголков 102шт (m=262кг)



Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
<p>Монтаж металлических стропильных и подстропильных ферм</p>	<p>1шт</p>	<p>18 58</p>	<p>Ферма металлическая пролет 17м – 8шт (m=1575кг)</p>  <p>Ферма металлическая пролет 24м – 10шт (m=1295кг)</p> <p>Ферма металлическая пролет 16м – 26шт (m=772кг)</p> <p>Ферма металлическая пролет 24м – 23шт (m=740кг)</p>  <p>Ферма металлическая подстропильная пролет 6м – 4шт (m=330кг)</p> <p>Ферма металлическая подстропильная пролет 12м – 3шт (m=620кг)</p> 



Продолжение таблицы Г.1

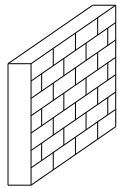
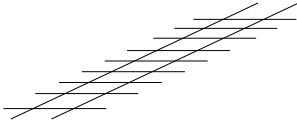
1	2	3	4
Монтаж металлических балок покрытия	1шт	626	Распорки – 83шт (m=116кг) Прогоны – 255шт (m=304кг) Прогоны – 288шт (m=126кг)
Монтаж металлических подкрановых балок	1шт	100	Подкрановая балка – 100шт (m=398кг)
<b>Перекрытия</b>			
Монтаж профлиста в качестве несъемной опалубки	м <sup>2</sup>	395	S=395м <sup>2</sup>
Установка каркасов и сеток в перекрытиях массой одного элемента до 20 кг.	1т	99,91	m=99,91т 
Бетонирование перекрытий с помощью бадьи в крупнощитовой и объёмно-переставной опалубках толщиной до 20см.	1м <sup>3</sup>	49	V = h · S = 0.125 · 395 = 49м <sup>3</sup> 
Установка закладных деталей весом до 20 кг.	1шт	168	168шт (m=0,002т)
Монтаж жб многопустотных плит перекрытия и покрытия	шт	284	ПК60-15-8 6000x1500 4 · 2 · 37 - 4 · 4 + 4 = 284шт8 
Заделка швов стыков между жб плитами	м	3408	3408м

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Установка карт из стеновых панелей типа "сэндвич"	1 карта	364	$(150 \cdot 2 + 40) \cdot 12.82 / 12 = 364 \text{шт}$
Монтаж каркаса под сэндвич-панели	1 элемент	96	$(150 \cdot 2 + 40) \cdot 3 / 6 = 96 \text{шт}$ Швеллер 16 (m=85,2кг)
Установка нащельников	10м	28,0	$12.82 \cdot 4 + 19 \cdot 6 \cdot 2 = 280 \text{м}$
Кладка стен наружных из керамич. кирпича толщиной в 1½ кирпича	1м³	301	$V = b \cdot S = 0.38 \cdot (542 + 250) = 301 \text{м}^3$ 
Кладка стен наружных из керамич. кирпича толщиной в 2 кирпича	1м³	1305	$V = b \cdot S = ((56,4 + 46) \cdot 6,9 + (12 \cdot 2 + 56,4 \cdot 2) \cdot 15,2 - 128 - 28 - 70) \cdot 0,51 = 1305 \text{м}^3$ 
Установка закладных деталей весом до 4 кг.	100кг	0,6	60,8кг
Внутренние стены и перегородки			
Кладка стен из керамического кирпича в 1½ кирпича.	1м³	260	$V = b \cdot S = 0.38 \cdot 56.4 \cdot 12.15 = 260 \text{м}^3$ 
Кладка стен из керамического кирпича в 1 кирпич	1м³	111	$V = b \cdot S = 0.25 \cdot (100 + 6 \cdot 4 \cdot 14.35) = 111 \text{м}^3$ 



Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Кладка армированных перегородок из керамического кирпича в ½ кирпича.	1м <sup>2</sup>	810	$S = 810\text{м}^2$ 
Армирование кладки стен и др. констр.	100кг	13,5	1349,2 кг 
Установка закладных деталей весом до 20 кг.	100кг	1,2	122,1 кг
<b>Перемычки</b>			
Укладка перемычек ПБ	100шт.	6,03 0,16	Массой до 0.5т – 603шт Массой до 1т – 16шт 
<b>Устройство лестниц</b>			
Монтаж лестничных маршей	шт		18шт 
Монтаж лестничных площадок	шт		18шт
<b>II. Устройство кровли</b>			
Укладка профлиста	100м <sup>2</sup>	92,44	2596+6648=9244
Устройство пароизоляции оклеечной в один слой.	100м <sup>2</sup>	99,19	2596+675+6648=9919
Утепление покрытий плитами минераловатными на битумной мастике	100м <sup>2</sup>	99,19	
Устройство кровель плоских в два слоя из наплавляемых материалов.	100м <sup>2</sup>	99,19	

Продолжение таблицы Г.1

Работы			Изделия, конструкции и материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во объём	Наименование	Ед. изм.	Норма расхода на ед-цу объёма работ	Потребность на весь объём работ
1	2	3	4	5	6	7
Колонны	шт	27	Двутавр 23К1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,252}$	$\frac{27}{6,8}$
		12	Двутавр 30К1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,219}$	$\frac{12}{2,6}$
		11	Двутавр 30К1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,464}$	$\frac{11}{5,1}$
		10	Двутавр 40Ш1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,257}$	$\frac{10}{2,6}$
		21	Двутавр 40К1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,28}$	$\frac{21}{5,9}$
		7	Двутавр 40К1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,439}$	$\frac{7}{3,1}$
		65	Двутавр 40К1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,724}$	$\frac{65}{47,1}$
Балки	шт	43	Двутавр 25Б1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,154}$	$\frac{43}{6,6}$
		12	Двутавр 40Б1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,34}$	$\frac{12}{4,1}$
		31	Двутавр 45Б1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,398}$	$\frac{31}{12,3}$
		9	Двутавр 55Б2	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,588}$	$\frac{9}{5,3}$
		2	Швеллер 22	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,126}$	$\frac{2}{0,3}$
Монтаж металлических связей и каркаса под сендвич панели	т	34,9	Швеллер 16 Спаренные уголки	т	-	34,9

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7
Фермы	шт	8	Ферма металлическа я пролет 17м	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,575}$	$\frac{8}{12,6}$
		10	Ферма металлическа я пролет 24м	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,295}$	$\frac{10}{13,0}$
		26	Ферма металлическа я пролет 16м	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,772}$	$\frac{26}{20,1}$
		23	Ферма металлическа я пролет 24м	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,740}$	$\frac{23}{17,0}$
		4	Ферма металлическа я пролет 6м	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,330}$	$\frac{4}{1,32}$
		3	Ферма металлическа я пролет 12м	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,620}$	$\frac{3}{1,86}$
Монтаж балок покрытия и подкрановых балок	т	163,2	Распорки, прогоны, подкрановые балки	т	-	163,2
Опалубка несъемная и покрытие кровельное	м <sup>2</sup>	9639	Профлист Н75-750-0,6	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{9639}{57,8}$
Установка арматурных каркасов	т	101,26	Арматура стержневая Сетки арматурные	т	-	101,26
Устройство перекрытий	м <sup>3</sup>	49	Бетон класса В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{49}{107,8}$
Установка закладных деталей	т	0,519	Закладные детали	т	-	0,519
Монтаж жб многупустотных плит перекрытия и покрытия	шт	284	Плита ПК60-15-8	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,85}$	$\frac{767}{1687}$
Установка стеновых панелей типа сендвич	м <sup>3</sup>	437	Стеновые панели типа сендвич	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,14}$	$\frac{437}{61,9}$

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	5	5	6	7
Установка оцинкованных нащельников	м <sup>2</sup>	126	Оцинкованный нащельник толщ. 0,7мм	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{5,7}$	$\frac{126}{718}$
Возведение стен и перегородок из кирпича	тыс.шт т	830	Кирпич керамический М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{8,14}$	$\frac{830}{7259}$
Монтаж перемычек	шт	232	Перемычка 2ПБ13-1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{232}{12,5}$
		15	Перемычка 2ПБ17-2	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,071}$	$\frac{15}{1,1}$
		356	Перемычка 2ПБ22-3	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,092}$	$\frac{356}{32,8}$
		16	Перемычка 4ПБ48-8	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,519}$	$\frac{16}{8,3}$
Монтаж лестниц	шт	18	Лестничные марши	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{18}{39,6}$
Монтаж лестниц	шт	18	Лестничные площадки	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{18}{32,4}$
Утепление покрытий в один слой	м <sup>2</sup>	9919	Плиты минераловатные ROCKWOOL	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{9919}{595,1}$
Устройство кровель плоских в два слоя из наплавляемых материалов	м <sup>2</sup>	9919	Техноэласт ЭПП, ЭКП	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{9919}{59,5}$
Устройство оклеечной пароизоляции	м <sup>2</sup>	9919	"Элон" Битумно-полимерный материал в рулонах	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{9919}{19,8}$

Таблица Г.3 – Технические характеристики крана Liebherr LTM 1030 -2.1

Наименован. монтируемых элементов	Монтажная масса, Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы L <sub>к</sub> , м		Длина стрелы, L <sub>с</sub> , м	Грузоподъ емность	
		H <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>		Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>
Самый тяжелый и удаленный по высоте элемент - ж/б плита перекрытия	2,98	30	10	26	4	30	13	2,1



Таблица Г.4 – Ведомость грузозахватных приспособлений


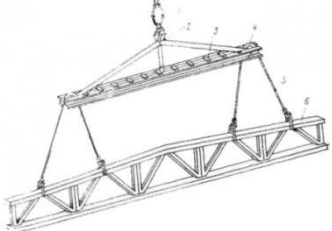

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами	Характеристика		Высота строповки, h <sub>ст</sub> , м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Самый тяжелый элемент – жб плита перекрытия	2,85	Четырех ветвевой строп 4СК-3,0		3,0	0,04	1,3
Самый удаленный элемент – металлическая ферма	1,575	Траверса 2МВ Т4Б- 3,0/10000		3,0	0.414	5,65
Самый удаленный по высоте элемент – жб плита перекрытия	2,85	Четырех ветвевой строп 4СК-3,0		3,0	0,04	1,3

Таблица Г.5 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

Наименование	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во
Пневмоколесный кран	Либхер LTM1030-2,1	Высота подъема крюка max 30-min 10 м Грузоподъемность max 13-min 2,1т Вылет стрелы max 26-min 4м	Монтажные работы	1
Автобетоно-смеситель	СБ-92В-2	Полезный объем смесительного барабана 5м <sup>3</sup> . Высота выгрузки от 0,5 до 2м	Транспортировка бетонной смеси	2
Сварочный аппарат	МТ-1607	Номинальный сварочный ток 16кА, номинальная мощность 87кВА, напряжение питающей сети 220/380В, диаметры свариваемой арматуры 6-40мм, габариты 1,4х0,45х1,85м, масса 450 кг.	Сварка стыков плит и закладных деталей	2
Насосная станция	СНП-25/60А	Насос 4К-6 Расход воды 38 л/с, напор 0,74МПа, мощность 7.5 кВт, масса 1310кг	Поливка бетона, кирпичной кладки	1
Вибратор	ИВ-78	Ручной с гибким валом, корпус: диаметр 50мм, длина рабочей части 0,54м, частота питания 200Гц, масса 10 кг.	Уплотнение бетонной смеси	2

Таблица Г.6 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Обоснование ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоёмкость			Профес. квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
			Чел-час	Маш-час	Объём работ	Чел-дни	Маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Монтаж металлических колонн	1шт	Е5-1-9	3,5	0,7	153	66,9	13,4	Монтажник 6р-1, 4р-2, 3р-1, Машинист 6р-1
Монтаж металлических балок перекрытия	1шт	Е5-1-6	0,3	0,1	65	2,4	0,8	Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-1, Машинист 6р-1
Монтаж металлических связей	1шт	Е5-1-6	0,64	0,21	102	8,2	2,7	Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-1, Машинист 6р-1
Монтаж металлических ферм	1шт	Е5-1-6	3,43	0,69	18	7,7	1,6	Монтажник 6р-1, 4р-3, 3р-1, Машинист 6р-1
			2,9	0,58	38	13,8	2,8	
Монтаж металлических балок покрытия	1шт	Е5-1-6	0,3	0,1	626	23,5	7,8	Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-1, Машинист 6р-1
Монтаж металлических подкрановых балок	1шт	Е5-1-9	2,1	0,42	100	26,3	5,3	Монтажник 6р-1, 4р-2, 3р-1, Машинист 6р-1
Монтаж профлиста в качестве несъемной опалубки	100 м2	Е5-1-11	3,1	0,62	395	153,1	30,6	Монтажник 4р-1, Монтажник 3р-1 Электросварщик 4р-1 Машинист 6р-1

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Установка каркасов и сеток в перекрытиях массой одного элемента до 20 кг.	1т	Е 4-1-46	9,19		99,91	114,8		Плотник 4р-1, 3р-1, Арматурщик 3р-1, 2р-2.
Бетонирование перекрытий с помощью бадьи в крупнощитовой и объёмно-переставной опалубках толщиной до 20см.	1м <sup>3</sup>	Е 4-1-49	0,69		49	4,2		Бетонщик 4р-1, 2р-1
Установка закладных деталей весом до 20 кг.	1шт	Е 4-1-42	0,38		168	8,0		Плотник 3р-1, Арматурщик 4р-1
Монтаж жб многопустотных плит перекрытия и покрытия	1шт	Е4-1-7	0,72	0,18	284	25,6	6,4	Монтажник 4р-1 3р-2 2р-1 Машинист крана 6р-1
Заделка швов стыков между жб плитами	100 м	Е4-1-26	4		34,1	17,1		Монтажник 4р-1 3р-1
Установка карт из стеновых панелей типа "сэндвич"	1 карта	Е5-1-15	1,22	0,16	364	55,5	7,3	Монтажник 5р. - 1 4 р. - 2 3 р. - 1 Электросварщик 4р-1 Машинист 6 р.-1
Монтаж каркаса под сэндвич-панели	1 элемент	Е5-1-6	0,3	0,1	96	3,6	1,2	Монтажник 5р-1 4р-1 3р-1 Машинист крана 6р-1

Продолжение таблицы Г.6

2	3	4	5	6	7	8	9	10
Установка нащельников	10 м	Е5-1-15	2,5		28,0	8,8		Монтажник 4р-1 3р-1 Электросварщик 4р-1
Кладка стен наружных из керамич. кирпича толщиной в 1½ кирпича	1м <sup>3</sup>	Е 3-3	3,7		301	139,2		Каменщик 4р-1, 3р-1.
Кладка стен наружных из керамич. кирпича толщиной в 2 кирпича	1м <sup>3</sup>	Е 3-3	2,8		1305	456,8		Каменщик 4р-1 3р-1
Установка закладных деталей весом до 4 кг.	100 кг	Е 3-18	1,1		0,6	0,1		Каменщик 4р-1
Кладка армированных перегородок из керамического кирпича в 1½ кирпича.	1м <sup>3</sup>	Е 3-3	3,2		260	104,0		Каменщик 3р-2
Кладка армированных перегородок из керамического кирпича в 1 кирпич.	1м <sup>3</sup>	Е 3-3	3,7		111	51,3		Каменщик 3р-2
Кладка армированных перегородок из керамического кирпича в ½ кирпича.	м <sup>2</sup>	Е 3-12	0,66		810	66,8		Каменщик 4р-1, 3р-1.
Армирование кладки стен и др. констр.	100кг г	Е 3-18	1,1		13,5	1,9		Каменщик 4р-1
Установка закладных деталей весом до 20 кг.	100кг г	Е 3-18	1,1		1,2	0,2		Каменщик 4р-1

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Укладка перемычек ПБ массой до 0,5т	1 прое м	Е 3-16	0,45	0,15	244	13,7	4,6	Каменщик 4р-1, 3р-1, 2р-1, Машинист 5р-1.
			до 1т	0,66	0,22	4	0,3	
Монтаж лестничных маршей	шт	Е4-1-10	2,2	0,55	18	5,0	1,2	Монтажник 4р-2 3р-1 2р-1 Машинист крана 6р-1
Монтаж лестничных площадок	шт	Е4-1-10	2,2	0,55	18	5,0	1,2	Монтажник 4р-2 3р-1 2р-1 Машинист крана 6р-1
Укладка профлиста	100 м <sup>2</sup>	Е 5-1-20	9,1		92,44	105,2		Монтажник 4р-1, 3р-1
Устройство пароизоляции оклеечной в один слой.	100 м <sup>2</sup>	Е 7-13	6,7		99,19	83,1		Изолировщик 3р-1, 2р-1.
Утепление покрытий плитами минераловатными на битумной мастике в один слой.	100 м <sup>2</sup>	Е 7-14	7,6		99,19	94,2		Изолировщик 4р-1, 2р-1.
Устройство кровель плоских в два слоя из наплавляемых материалов.	100 м <sup>2</sup>	Е 7-3	9,7		99,19	120,3		Кровельщик 4р-1, 3р-1.
Неучтенные						286		
Итого						1786	87	

Таблица Г.7 – Потребность в площадях инвентарных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади, м <sup>2</sup>	Расчетная площадь	Принимаемая площадь	Размеры А*В, м	Кол-во зданий	Характеристика
Кантора прораба	2	3	6	18	6,7*3*3	1	31315; контейнерный
Душевая	17	0,43	7,31	24	9*3*3	1	ГООССД-6; контейнерный
Гардеробная	17	0,7	11,9	21	7,5*3,1*3	1	50551; контейнерный
Комната для отдыха, приема пищи и сушки спец. одежды рабочих	17	1	17	16	6,5 × 2,6 × 2,8	2	Передвижной 4078-100- 00.000.СБ
Туалет	17	0,1	1,7	10,5	4,2*2,5*2,5	1	индивидуальный
Медпункт	17	0,05	0,85	24	9 × 3 × 3	1	Контейнерный ГОСС МП
Проходная				6	2*3*2,5	2	сборно-разборная

Таблица Г.8 - Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	ед. измер.	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада
			Общая	Суточная	На сколько дней	Количество Q <sub>зап</sub>	Нормативная на 1 м <sup>2</sup>	Полезная F <sub>поль</sub> м <sup>2</sup>	Общая F <sub>общ</sub> м <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Открытые										
Кирпич	64	тыс шт	830,00	12,97	5	92,73	0,4	231,8 2	289,77	
Металлические балки	1	т	28,60	28,60	1	40,90	1,4	29,21	35,06	
Навесные стеновые панели	6	м3	437,00	72,83	6	624,91	0,8	781,1 4	976,42	
подкрановые балки	4	т	163,20	40,80	4	233,38	1,4	166,7 0	250,05	

Продолжение таблицы Г.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Фермы	6	т	65,90	10,98	5	78,53	1,5	52,35	78,53	
Колонны	10	т	73,20	7,32	5	52,34	1,4	37,38	44,86	
арматура	12	т.	101,26	8,44	5	60,33	1,2	50,28	60,33	
л. марши и площадки	2	т	33,00	17	2	47,19	2	23,60	30,67	
ж/б плиты перемычки	2	м3	25,00	12,50	2	35,75	2	17,88	22,34	
ж/б плиты перекрытия	4	м3	1518,00	379,5	4	2170,74	1	2170,7	2713,43	
									Σ	4501
Навесы										
битум	23	т	19,8	0,86	5	6,16	2,2	2,80	3,36	
профлист	23	т	57,8	2,51	5	17,97	6	2,99	3,59	
Техноэласт	23	т	59,5	2,59	5	18,50	0,8	23,12	31,21	
Утеплитель	23	м2	9919	431,2	5	3083,52	4	770,88	925,05	
									Σ	963

Таблица Г.9 – Расход воды на промышленные нужды

Потребитель	Ед. изм.	Уд.расход воды
Поливка кирпича тыс.шт	л	200
Машины (мойка и заправка) маш/сут	л	400

Таблица Г.10 – Потребная мощность наружного освещения:

Потребители электроэнергии	Ед. измерения	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности,лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Наружное освещение					
Открытые склады	м <sup>2</sup>	0.0012	10	4501 м <sup>2</sup>	5,4
Закрытые склады	м <sup>2</sup>	0.0012	15	963 м <sup>2</sup>	1,15
Прожекторы	шт	20		2	40
Итого, мощность наружного освещения, Ро.н.					46,6



Таблица Г.11 – Потребная мощность внутреннего освещения

Наименование работ и потребителей электроэнергии	Ед. измерения	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Внутреннее освещение					
Душевая	м <sup>2</sup>	0,015	75	24	0,36
Контора прораба	м <sup>2</sup>	0,015	75	18	0,27
Гардеробная	м <sup>2</sup>	0,015	50	18	0,41
Медпункт	м <sup>2</sup>	0,01	75	24	0,24
Комната для отдыха, приема пищи и сушки спец. одежды рабочих	м <sup>2</sup>	0,01	75	36	0,16
Проходная	м <sup>2</sup>	0,01		12	0,12
Итого, мощность внутреннего освещения, Р <sub>о.в.</sub>					1,5

Таблица Г.12 – Потребная мощность силовых потребителей:

Наименование потребителей электроэнергии	Ед. измерения	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Сварочные аппараты, трансформаторы	шт	54	2	108
Вибраторы	шт	6	2	12
Различные мелкие механизмы	шт	5,5	2	11
Итого, мощность силовая, Р <sub>с</sub>				131