

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Цех по производству ламината

Обучающийся

Э.А. Долгушева

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.пед.наук, доцент, Е.М. Третьякова

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

Консультанты

С.Г. Никишева

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

канд.экон.наук, доцент, Э.Д. Капелюшный

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

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

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

В.Н. Чайкин

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

канд.техн.наук, доцент, А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2024

## Аннотация

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы был создан проект цеха по производству ламината, расположенного в Самарской области, Ставропольском районе, с.п. Подстепки, территория ОЭЗ промышленного типа.

Выпускная квалификационная работа состоит из 133 страниц пояснительной записки, в том числе 18 рисунков, 13 таблиц, 37 источников, 5 приложений и графической части, состоящей из 8 листов.

Работа включает архитектурно-планировочный раздел, расчетно-конструктивный раздел и технологическую карту на монтаж сэндвич-панелей. В разделе организация строительства были разработаны календарный план и объектный строительный генеральный план на возведение надземной части комплекса. Экономический раздел включает локальную смету и сводный сметный расчет на производство работ. В разделе безопасность и экологичность была проведена идентификация опасных и вредных факторов при производстве работ, а также разработан перечень мероприятий по обеспечению пожарной и экологической безопасности.

## Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные .....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	8
1.3 Объемно-планировочное решение .....	8
1.4 Конструктивное решение .....	11
1.4.1 Фундаменты и сваи .....	11
1.4.2 Колонны .....	13
1.4.3 Ферма.....	13
1.4.4 Перекрытия и покрытие .....	13
1.4.5 Стены и перегородки .....	14
1.4.6 Окна, двери, ворота.....	14
1.4.7 Кровля и полы .....	15
1.4.8 Перемычки .....	15
1.5 Архитектурно-художественное решение .....	15
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций .....	16
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен .....	16
1.6.2 Теплотехнический расчет конструкции покрытия.....	18
1.7 Инженерные коммуникации здания.....	19
1.7.1 Система отопления .....	19
1.7.2 Система вентиляции .....	20
1.7.3 Система кондиционирования.....	21
1.7.4 Система противодымной вентиляции.....	22
1.7.5 Система электроснабжения.....	22
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	24
2.1 Конструирование стропильной фермы.....	24
2.2 Сбор нагрузок.....	25
2.3 Расчет стропильной фермы.....	27

3	Технология строительства.....	31
3.1	Область применения .....	31
3.2	Технология и организация выполнения работ.....	31
3.2.1	Требование работ, предшествующих монтажным работ.....	31
3.2.2	Определение объемов работ, расхода материалов и изделий.....	32
3.2.3	Выбор монтажных приспособлений .....	32
3.2.4	Выбор монтажных кранов.....	33
3.2.5	Последовательность и методы производства работ.....	35
3.3	Контроль качества и приемка работ.....	36
3.4	Технико-экономические показатели .....	37
3.4.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	37
3.4.2	График производства работ .....	38
3.4.3	Основные технико-экономические показатели .....	39
4	Организация строительства.....	40
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	40
4.2	Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях .....	40
4.3	Расчет и подбор машин и механизмов для производства работ.....	41
4.4	Определение требуемых затрат труда и машинного времени .....	41
4.5	Разработка календарного плана производства работ .....	41
4.6	Определение потребности во временных зданиях, складах и сооружениях .....	42
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий .....	42
4.6.2	Расчет площадей складов.....	43
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения .....	44
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	47
4.7	Проектирование строительного генерального плана.....	50
4.8	Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке .....	52

4.9 Технико-экономические показатели .....	53
5 Экономика строительства .....	55
5.1 Пояснительная записка.....	55
5.2 Расчет стоимости проектных работ .....	57
5.3 Определение структуры стоимости по монтажу стальных конструкций покрытия .....	58
5.4 Технико-экономические показатели проектируемого объекта.....	59
6 Безопасность и экологичность технического объекта .....	60
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта .....	60
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	60
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	62
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта .....	62
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	64
Заключение .....	65
Список используемой литературы и используемых источников.....	66
Приложение А Дополнения к разделу «Архитектурно-планировочному» ....	71
Приложение Б Дополнения к разделу «Расчетно-конструктивный» .....	82
Приложение В Дополнения к разделу «Организация строительства».....	88
Приложение Г Дополнения к разделу «Экономика строительства» .....	116
Приложение Д Дополнения по безопасному возведению объекта.....	129

## Введение

В рамках выпускной квалификационной работы ставится цель по выполнению проекта цеха по производству ламината, расположенного в городе Тольятти.

Актуальность работы обусловлена растущим спросом на этот строительный материал, как в России, так и за ее пределами. Ламинат широко используется в строительстве и отделке помещений благодаря своей прочности, долговечности, устойчивости к влаге и легкости ухода за ним.

Кроме того, развитие производства ламината может способствовать сокращению импорта этого материала и укреплению экономической независимости России.

В данном цехе используются передовые технологии и оборудование, что позволяет выпускать ламинат, отвечающий самым высоким требованиям мировых стандартов качества и экологической безопасности.

Цель бакалаврской работы заключается в изучении планировки зданий на примере цеха по производству ламината в городе Тольятти.

Для успешной реализации проекта были определены следующие задачи:

- разработка объемно-планировочного и конструктивного решения здания;
- конструирование металлической стропильной фермы и ее элементов;
- составление детальной карты технологического монтажа стеновых сэндвич-панелей;
- проектирование календарного плана выполнения работ и генерального строительного плана для эффективного контроля сроков и рационального использования ресурсов;
- проведение экономического расчета;
- обеспечить безопасность и экологичность производственного комплекса, выявить опасные и вредные факторы.

# 1 Архитектурно-планировочный раздел

## 1.1 Исходные данные

«Исходные данные для проектирования.

Район строительства – г. Тольятти Самарская область.

Климатический район строительства – ША.

Класс и уровень ответственности здания – нормальный.

Степень огнестойкости – IV.

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – Д.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф5.1.

Класс функциональной пожарной опасности складов – Ф5.2.

Класс функциональной пожарной опасности АБК – Ф4.3.

Класс пожарной опасности строительных конструкций: К0.

Расчетный срок службы здания – не менее 20 лет.

Состав грунта:

– почвенно-растительный слой – чернозем суглинистый, черный, твердой консистенции. Плотность грунта составляет 1.47 г/см<sup>3</sup>, плотность в сухом состоянии – 1.31 г/см<sup>3</sup>, коэффициент пористости - 1.082. Мощность слоя 1.0-1.1 м.

– суглинок светло-коричневого цвета, твердой, полутвердой консистенции, с включением карбонатов, макропористый и затеками почвы в кровле слоя, тяжелый, просадочный. Подстиляет почвенно-растительный слой, залегает до глубины 6.8-8.0 м, отмечен во всех выработках. Мощность 5.8-6.9 м.

– суглинок коричневый, тугопластичной консистенции, тяжелый, с точками ожелезнения, непросадочный.»[4]

Мощность слоя составляет 2.0-3.0 м.

## **1.2 Планировочная организация земельного участка**

Категория земель по кадастровому паспорту – земли промышленности, выделенные под особую экономическую зону Тольятти.

Разрешенное использование: размещение зоны промышленно-производственного типа.

Ближайшая существующая жилая застройка находится на расстоянии 3 км. к западу (с. Ягодное) и в 4 км к югу (с. Подстёпки) от границы ОЭЗ и представляет из себя малоэтажную индивидуальную жилую застройку.

Нормативная глубина промерзания суглинистых грунтов составляет 154см.

Расположение зданий предполагает разделение площадки на 2 зоны:

- административно-деловая зона;
- погрузо-разгрузочная зона для прибывающих и выдаваемых товаров и материалов, которая размещается внутри двора.

Сырье, материалы и комплектующие разгружаются в зонах погрузки-разгрузки.

Всего зон – 2. Одна зона работает на поступление материалов и комплектующих, вторая зона – на отгрузку готовой продукции.

Стоянки для легкового автотранспорта для работников предприятия и посетителей предусмотрены перед АБК на отведенной территории. Вокруг производственного корпуса выполнен круговой односторонний проезд, используемый для производственных целей и как противопожарный.

Расстояние от внутреннего края проезда до стены здания принят 5-7,5 м.

## **1.3 Объемно-планировочное решение**

Объект цеха находится по адресу: Самарская область, ставропольский район, с.п. Подстепки территория ОЭЗ промышленного типа. По проекту предусмотрено строительство цеха с прилегающим АБК и отопительной

котельной, размещенной на крыше. Участок под строительство представляет собой территорию, свободную от застройки и зеленых насаждений.

Прямоугольное капитальное отапливаемое одноэтажное здание из легких металлических конструкций размерами в плане 90,5×48,7 м., высотой по парапету 8,3м, со встроенным двухэтажным АБК размером в плане 30×9м и высотой этажа 3,6м.

Состав и характеристика производственной зоны:

- цех ламинирования,
- цех изготовления ламината;
- складская зона:
- склад сырья,
- кладовая,
- склад масла.

Зона вспомогательного и инженерного оборудования:

- слесарная мастерская,
- компрессорная,
- помещение термомасляных котлов,
- венткамеры,
- электрощитовая,
- насосная станция пожаротушения,
- крышная отопительная газовая котельная.

В Производственной части здания, помещения цехов и складов с разными категориями пожароопасности, разделены между собой противопожарными стенами из сэндвич-панелей с утеплителем из минеральной ваты на базальтовой основе.

Высота производственно-складского корпуса до низа несущих металлических ферм составляет 6,00 метров.

«Связь между этажами осуществляется по лестничным клеткам, имеющими выход на территорию.»[7]

Высота этажей АБК 3,60 метра.

Помещения АБК имеют связь с производственно-складским корпусом через противопожарные двери, расположенные в коридоре.

«Из-за применения стропильных ферм пролётом 24м в покрытии внутри цеха и склада отсутствуют промежуточные колонны, что позволяет свободно размещать технологическое оборудование цеха и складировать исходное сырьё и готовую продукцию.»[7]

«Технико-экономические показатели земельного участка:

- общая площадь участка – 34982м<sup>2</sup>;
- общая площадь участка под проектирование – 13655м<sup>2</sup>;
- площадь застройки – 4956м<sup>2</sup>;
- площадь твёрдых покрытий – 5292 м<sup>2</sup>;
- площадь озеленения – 3634.5 м<sup>2</sup>.»[4]

«Технико-экономические показатели по цеху и АБК:

- общая площадь зданий – 5110.8м<sup>2</sup>;
- полезная площадь зданий – 5092.4м<sup>2</sup>;
- объём зданий – 36923м<sup>3</sup>;
- цех – 34793м<sup>3</sup>;
- АБК – 2131м<sup>3</sup>. »[4]

Система комплексного благоустройства территории включает в себя: устройство проездов со всех сторон производственного корпуса; парковочной площадки на 14 машино-мест; устройство тротуаров с установкой МАФ; устройство газонов на территории, свободной от застройки.

Объемно-планировочное решение завода обусловлено принципиальной схемой технологического процесса изготовления ламината, обеспечением работников завода административными, бытовыми и санитарно-гигиеническими помещениями.

Для обеспечения энергической эффективности основных зданий архитектурным решением была принята блокировка зданий производственного корпуса и АБК для уменьшения поверхности наружных

стен, как основных элементов потери тепла. Так же, элементом здания зависящем от архитектурного решения, являются кровли. воздуха в помещения.

## **1.4 Конструктивное решение**

Конструктивная схема проектируемого здания - каркасная.

«Каркас рамно-связевой из стальных колонн, опирающихся шарнирно на них стальных стропильных ферм и профнастила покрытия. Из плоскости рам устойчивость обеспечивается распорками и вертикальными связями между колоннами. Нагрузка от покрытия передается по несущим колоннам на фундаменты.»[7]

«Каркасная конструктивная схема принята как максимально оптимальная, исходя из габаритов и назначения здания Наружные стены здания» [7] выполняются из сэндвич-панелей горизонтальной разрезки производства фирмы «Маяк» толщиной 100мм в производственной части и 120мм в АБК с минераловатным утеплителем.

### **1.4.1 Фундаменты и сваи**

В связи с наличием в основании просадочных грунтов и невысоким модулем деформации в проекте учтено применение железобетонных сборных забивных свай размером 300×300 мм согласно с.1.011.1-10 в.1, длиной 9 метров, в ответ на просадочные грунты и низкий модуль деформации основания. Для колонн предусмотрены монолитные ростверки из железобетона. После установки свай их верхушки разрушаются для того, чтобы связать арматуру свай с ростверками, чем достигается надежная фиксация. В зависимости от нагрузки предусмотрено от одной до 4-х свай под колонну.

Количество свай под каждую колонну варьируется от одной до четырех в зависимости от предполагаемых нагрузок. Вокруг периметра здания предусмотрена основание в виде монолитной железобетонной балки размером

300×600 мм, утепленной снаружи 80-миллиметровым слоем экструдированного пенополистирола.

Для стоек вентиляционных камер между осями 4-5/В-Е и элементов фахверка предусмотрены утолщения в бетонной основе пола до 400 мм. «Под фундаментом и ростверками находится бетонная подготовка из бетона класса В7,5, в то время как сами фундаменты и ростверки изготавливаются из тяжелого бетона класса В20 с маркой морозостойкости F150.» [13]

Армирование осуществляется с использованием арматуры класса А500С, что обеспечивает высокую прочность конструкции.

Проектом предусмотрена защита фундаментов и других строительных конструкций от разрушения:

- подбор конструктивных элементов, их сечений, материалов изготовления в зависимости от условий эксплуатации и других характеристик, с учётом их продолжительной, безремонтной службы;
- обмазочная гидроизоляция фундаментов и применение бетона марки по морозостойкости F150;
- гидроизоляционная защита кровли с применением ПВХ мембраны;
- применение антикоррозийного покрытия для защиты металлических деталей конструкций;
- вокруг периметра здания создается асфальтобетонная отмостка шириной 1,5 метра, имеющая уклон, направленный от стен здания;
- выполнение горизонтальной гидроизоляции стен из смеси цемента и песка на верхней части фундаментной балки.

Спецификация ростверков и фундаментных балок представлена в таблице А.1 приложения А. Схема расположения фундаментов представлена на рисунке А.1 приложения А.

Спецификация свай представлена в таблице А.2 приложения А. Схема расположения свай представлена на рисунке А.2 приложения А.

### **1.4.2 Колонны**

«Для обеспечения прочности и устойчивости здания используется жесткое соединение колонн с фундаментами в рамных плоскостях, установка стальных вертикальных связей между колоннами и использование распорок для усиления колонн. Горизонтальные ветровые нагрузки, действующие вдоль здания, передаются от колонн к крышному диску через связи кровли и распорки. Вертикальные связи между колоннами направляют эти нагрузки на связевые фундаменты, расположенные вдоль осей 10-11/А, Д, Л.»[16]

Спецификация колонн представлена в таблице А.3 приложения А. Схема расположения колонн представлена на рисунке А.3 приложения А.

### **1.4.3 Ферма**

«Для конструкции используются фермы с двускатными стропилами, изготовленные из гнутосварных труб прямоугольного сечения в соответствии с требованиями стандарта с.1.460-23.98. Балки, используемые для кровли и перекрытий, изготовлены из стальных прокатных двутавров. Основание ферм и балок»[16], установленных на колоннах, выполнено в форме шарнирного соединения. Спецификация стропильных ферм представлена в таблице А.4 приложения А.

### **1.4.4 Перекрытия и покрытие**

«Здание спроектировано с использованием каркасной конструкции. Каркас включает в себя жестко закрепленные на фундаментах рамные стальные колонны, а также стальные стропильные фермы и профнастил для покрытия. Для обеспечения устойчивости в плоскости рам применяются распорки и вертикальные связи между колоннами. Нагрузка от кровельного покрытия передается через несущие колонны на фундаменты. Выбор каркасной схемы основан на максимальной оптимальности с учетом размеров и функционального назначения здания.»[14]

«Двускатные стропильные фермы изготовлены из гнутосварных труб прямоугольного сечения в соответствии с с.1.460-23.98, а балки покрытия и перекрытия выполнены из стальных прокатных двутавров.»[14]

Перекрытие отделяющее крышную котельную от АБК выполняется противопожарным 3-го типа (REI 45): из керамзитобетона минимальной толщиной 60мм и расстоянием до оси арматуры 25мм.

#### **1.4.5 Стены и перегородки**

Наружные стены здания выполняются из сэндвич-панелей горизонтальной разрезки производства фирмы «Маяк» толщиной 100мм в производственной части и 120мм в АБК с минераловатным утеплителем.

Крепление сэндвич-панелей предусмотрены к основным колоннам по осям 1, 18, А и Л. На отм.-0,600, +0,300 в качестве стенового ограждения применена монолитная железобетонная фундаментная балка толщиной 300мм, утеплённая снаружи.

Стены и перегородки, сделанные из керамзитобетонных блоков, проходят процесс оштукатуривания, шпаклевания и последующей окраски в светлые оттенки. Перегородки из гипсокартона также подвергаются шпаклеванию и окрашиваются в светлые цвета. Сэндвич-панели и профнастил, используемые в строительстве, поставляются с завода уже окрашенными в белый цвет.

#### **1.4.6 Окна, двери, ворота**

В производственном цехе принято ленточное остекление. В АБК принято в основном ленточное остекление и местами оконные блоки. Недостаток естественного освещения в зимний период, в пасмурные дни и вечерние смены компенсируется искусственным освещением.

Остекление всех производственных помещений, кроме помещения термомасляных котлов, предусмотрено однокамерными стеклопакетами. Остекление помещений АБК – двухкамерными. В помещении термомасляных котлов, по противопожарным требованиям, остекление выполняется безкамерным с толщиной стекла 3мм. В АБК на входе предусмотрен тамбур, для предотвращения прямого попадания холодного воздуха в помещения. Спецификация элементов заполнения проемов представлена в таблице А.5 приложения А.

#### **1.4.7 Кровля и полы**

«Кровельное покрытие состоит из ПВХ-мембраны, уложенной на 140-мм минераловатный утеплитель от Rockwool. Утеплитель размещен над слоем пароизоляции, который расположен на настиле из профилированного стального листа типа СКН153-900-1, изготовленного из стали С-345. .»[32] Настил устанавливается прямо на стальные фермы и балки кровли, крепится с помощью самонарезающих шурупов без необходимости дополнительных прогонов.

Полы предусмотрены в виде силовой железобетонной плиты из бетона класса В25 толщиной 200мм по уплотнённому песчано-щебёночному основанию. Допускаемая нагрузка на пол 3т/кв.м.

Экспликация полов приведена в таблице А.6 приложения А.

#### **1.4.8 Перемычки**

«В конструкции производственного здания используются железобетонные перемычки серии 1.038.1-1, выпуск 1, которые внедрены в толщу керамзитобетонных блоков, имеющих толщину 120 мм.»[13]

Спецификация элементов перемычек представлена в таблице А.7 приложения А.

Ведомость перемычек представлена в таблице А.8 приложения А.

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

В наружной отделке используются панели металлические трехслойные с утеплителем из минеральной ваты на базальтовой основе.

Отделка наружных стен: производственно-складского корпуса и АБК-панелями металлическими трехслойными с утеплителем из минеральной ваты на базальтовой основе. КПП и КТП- так же металлическими трехслойными панелями с утеплителем из минеральной ваты на базальтовой основе.

Цвет окраски наружной поверхности фасадных сэндвич панелей на всех зданиях принята RAL1014 и RAL9003. На фасадах промышленного корпуса и

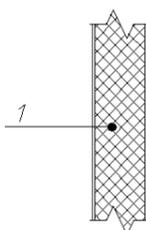
АБК, для архитектурной выразительности, вместе с панелями окрашенными цветом RAL9003 применяются панели окрашенные в цвет RAL8017, цоколь окрашивается цветом RAL7004. Цвет окраски внутренней поверхности фасадных сэндвич панелей и остальных внутренних панелей и стен, так же во всех зданиях принят по RAL 9003.

Ведомость отделки помещений представлена в таблице А.9 приложения А.

## 1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

### 1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен

«Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов»[32]: СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» [32]. На рисунке 1 представлена конструкция рассчитываемой стены и в таблицу 1 сведены все характеристики данной конструкции.



1-сэндвич-панель

Рисунок 1 – Состав стенового ограждения

Таблица 1 - Теплотехнический расчет наружной стены помещений

«Слой	Толщина, $\delta_0$ , м	Плотность, $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности, $\lambda$ , Вт/м <sup>2</sup> С.» [32].
«Профильный стальной лист	0,0009	7850	58
Минераловатная плита	X	120	0,040
Профильный стальной лист	0,0009	7850	58» [32].

Определим «градусо-сутки отопительного периода ГСОП, по формуле 1 СП 50.13330.2012.» [32].

$$\text{ГСОП}=(t_{\text{в}}-t_{\text{от}})z_{\text{от}} \quad (1)$$

где « $t_{\text{в}}$  – расчетная температура внутреннего воздуха здания °С;

$t_{\text{от}}$  – средняя температура наружного воздуха за отопительный период, °С;

$z_{\text{от}}$  – продолжительность отопительного периода, сут.» [32].

$$\text{ГСОП}=(24-(-5,2))203=5927,6 \text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

Определяем «базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи  $R_0^{\text{треб}}$  ( $\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ) по формуле 2.

$$R_0^{\text{треб}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (2)$$

где  $a$  и  $b$  – коэффициенты для покрытий» [32].

$$R_0^{\text{треб}}=0,0003\cdot 5927,6+1,2=2,98 \text{ м}^2\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Толщина утеплителя определяется по формуле:

$$\delta_3 = \lambda_3 \left( R_0 - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right),$$
$$\delta_3 = 0,040 \left( 2,98 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,0009}{58} - \frac{0,0009}{58} - \frac{1}{23} \right) = 0,11\text{м}$$

«Согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен, расчетное сопротивление определяем по формуле» [32]:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0009}{58} + \frac{0,12}{0,040} + \frac{0,0009}{58} + \frac{1}{23} = 3,16 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)}$$

«Условие  $R_0^\phi > R_0^{\text{треб}}$  соблюдается, следовательно, подобранный утеплитель подходит по теплотехническим требованиям.»[32].

### 1.6.2 Теплотехнический расчет конструкции покрытия

Согласно СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» с исходными параметрами для района строительства в соответствии с СП 131.13330.2020 [2]. На рисунке 2 представлена конструкция рассчитываемого покрытия и в таблицу 2 сведены характеристики данной конструкции.

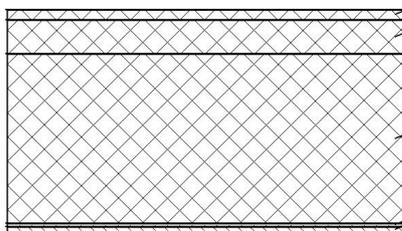


Рисунок 2 – Эскиз покрытия

Таблица 2 – Теплотехнический расчет покрытия

«Слой	Толщина, $\delta_0$ , м	Плотность, $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности, $\lambda$ , Вт/м2С»[4]:
«Полимерная мембрана Plastfoil classic	0,0015	2	0,041
Минераловатные плиты Руф Баттс-В	0,04	150	0,039
Минераловатные плиты Руф Баттс-Н	X	180	0,041
Пароизоляция	0,0005	1200	0,22
Профнастил»[32]:	0,00035	275	0,037

«Теплотехнический расчет ограждающих конструкций выполняется из ранее указанного условия.»[32]:

«Градусо-сутки отопительного периода рассчитываются по формуле 1 и равны»[32]:

$$ГСОП = (24 - (-5,2)) \cdot 203 = 5927,6 \text{ °С} \cdot \text{сут}$$

«Значение нормируемого сопротивления теплопередачи ( $\text{м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ), определяется по формуле 3, принимаемые в соответствии с таблицей 1.2» [32].

$$R_0^{\text{треб}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (3)$$

«где  $a$  и  $b$  – коэффициенты для покрытий» [32].

$$R_0^{\text{треб}} = 0,0004 \cdot 5927,6 + 1,6 = 3,97 \text{ м}^2\text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Выполним проверку условия:

$$\delta_3 = \lambda_3 \left( R_0 - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right)$$

$$\delta_3 = 0,041 \left( 3,97 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,0015}{0,041} - \frac{0,04}{0,039} - \frac{0,0005}{0,22} - \frac{0,00035}{0,037} - \frac{0,0008}{5} - \frac{1}{23} \right) = 0,11 \text{ м}$$

Принимаем  $\delta_3 = 120 \text{ мм}$ .

«Определяем фактическое сопротивление теплопередаче наружной стены по формуле 3» [32]:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0015}{0,041} + \frac{0,04}{0,039} + \frac{0,1}{0,041} + \frac{0,0005}{0,22} + \frac{0,00035}{0,037} + \frac{0,0008}{58} + \frac{1}{23} = 4,1 \text{ м}^2\text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

«Условие  $R_0^{\text{ф}} > R_0^{\text{треб}}$  соблюдается, следовательно, подобранный утеплитель подходит по теплотехническим требованиям.» [32]

## 1.7 Инженерные коммуникации здания

### 1.7.1 Система отопления

Отопление производственно-складского здания принято:

Для цеха изготовления ламината и цеха ламинирования воздушно-отопительными агрегатами системами А1-А14. Регулирование теплоотдачи

«воздушно-отопительных агрегатов происходит автоматически по датчику температуры внутреннего воздуха» [25] и регуляторов, поставляемых комплектно с оборудованием.

Для склада сырья, остальных производственных помещений, для АБК отопление предусматривается местными системами отопления.

Система отопления N1 обслуживает административно-бытовые помещения в осях Г-Л/1-3. В качестве отопительных приборов в системе отопления №1 предусматриваются биметаллические секционные радиаторы.

В лестничной клетке отопительные приборы устанавливаются под лестничным маршем. Трубопроводы системы отопления проходят открыто. Система отопления N2 обслуживает склад сырья, склад масла, слесарную мастерскую, помещение термомасляных котлов, электрощитовую, насосную станцию АУПТ, сан.узлы и КУИ в осях К-Л/8-10.

В качестве отопительных приборов в системе отопления №2 предусматриваются регистры из гладких труб и биметаллические секционные радиаторы.

Для регулирования теплоотдачи отопительных приборов на подводках устанавливаются термостатические клапаны.

### **1.7.2 Система вентиляции**

Вентиляция помещений принята механической приточно-вытяжной.

В цехе изготовления ламината, цехе ламинирования, складе сырья приточный воздух подается в верхнюю зону четырех поточными диффузорами. Общеобменная вытяжная вентиляция осуществляется крышными вентиляторами из верхней зоны. Для склада сырья предусматривается приточно-вытяжная система ПВЗ с рекуперацией.

В цехе ламинирования предусматривается местная вытяжная вентиляция от пресса горячего прессования поз.1 системой В7, В7` с рабочим/резервным вентилятором. При остановке рабочего вентилятора резервный включается автоматически.

В цехе изготовления ламината предусматривается местная вытяжная вентиляция (аспирация) от поперечно - раскроечного станка поз.3, продольно-раскроечного станка поз.4, продольно-фрезерного станка поз.5, двустороннего шипорезного станка поз.6 системами В3, В4 с очисткой удаляемого воздуха в циклонах ЦН-15. Системы В3, В4 работают в двух режимах «зима», «лето». В холодный период воздух после очистки подается обратно в цех.

В электрощитовой предусматривается механическая вытяжная вентиляция, приток воздуха естественный.

В помещении термомасляных котлов предусматривается естественная вытяжная вентиляция в размере 1 кратность и механическая вытяжная вентиляция крышным вентилятором В8. Приточная вентиляция обеспечивается системами П4- общеобменная вентиляция и П4' - подача приточного воздуха на горелки. В складе масла, кладовой предусматривается естественная вытяжная вентиляция.

В АБК в верхней части перегородок, разделяющей душевые и гардеробные предусматриваются переточные решетки. Нормируемая температура в душевых поддерживается за счет перетока приточного воздуха из помещений гардеробных в душевые, учтенного в воздухообмене данных помещений.

### **1.7.3 Система кондиционирования**

Для ассимиляции избытков тепла и создания комфортных условий в теплое время года приточные системы П1, П2, ПВ3, П6 предусматриваются с охлаждением. Компрессорноконденсаторные блоки устанавливаются на кровле.

Для помещения серверной предусматривается самостоятельная система кондиционирования К1, К1' сплит-система с зимним комплектом, с согласователем работы для круглосуточной и круглогодичной работы.

На объекте используется оборудование для систем кондиционирования с разрешенным хладагентом – фреон R410A.

В помещениях без естественного проветривания постоянного пребывания людей нет. Низ отверстий для приемных устройств приточных установок размещается не ниже 2 м от уровня земли.

#### **1.7.4 Система противодымной вентиляции**

Вытяжная противодымная защита выполняется с помощью люков дымоудаления. Для каждого помещения принимается по одной дымовой зоне и по 2 шт. дымоприемников. На каждый дымоприемник приходится не более 1000м<sup>2</sup> площади помещения.

В качестве дымоприемников применяются люки дымоудаления (ДВЕ1-ДВЕ6), устанавливаемые на кровле. Люки дымоудаления в зимнее время не требуют дополнительного обогрева, т.к. в своей конструкции имеют дополнительную защиту от примерзания. Зона кровли в радиусе 2м вокруг дымовых люков выполняется из негорючих материалов.

Для обеспечения требуемых условий работы систем вытяжной противодымной вентиляции с естественным побуждением тяги учтены требования ГОСТ Р 53301-2013: угол открытия створки дымового люка не менее 90 по отношению к плоскости кровли.

Для возмещения удаляемого воздуха при пожаре предусматривается приток свежего воздуха в нижнюю часть помещений через наружные ворота, автоматически открываемые при пожаре. Скорость приточного воздуха в сечении не превышает значение 6 м/с. При совместном действии вытяжных и приточных систем противодымной вентиляции предусматривается отрицательный дисбаланс не более 30%.

#### **1.7.5 Система электроснабжения**

Электроснабжение ПСЗ осуществляется от двухсекционных ВРУ1-ВРУ2 устанавливаемых в электрощитовой. От ВРУ1 и ВРУ2 запитывается основное технологическое оборудование поз.1-8 цеха, компрессорная, термомаляные котлы, системы вентиляции и кондиционирования.

Электроснабжение АБК, склада, блочно-модульной котельной осуществляется от распределительной панели ВРУ1.1. 1-я категория электроснабжения обеспечивается встроенным АВР во ВРУ1 и ВРУ2.

Питание сети рабочего освещения осуществляется через распределительные щитки ЩО и ЩР. Питание сети аварийного освещения выполняется от щитка ЩАО. Аварийное освещение, активное ПП оборудование, телекоммуникационное оборудование, наружное освещение подключаются непосредственно от распределительной панели ВРУ1.1.

#### Вывод по разделу

В данном разделе были разработаны и представлены в пояснительной записке и на листах графической части, архитектурно-планировочные решения. Также было принято инженерное оборудование, включая системы водоснабжения, канализации, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, а также системы пожаротушения и дымоудаления.

## **2 Расчетно-конструктивный раздел**

### **2.1 Конструирование стропильной фермы**

Для расчета в данном разделе выпускной квалификационной работы была выбрана стальная стропильная ферма пролетом 24 метра, расположенная в цехе по производству ламината в Ставропольском районе Самарской области.

Выбранная ферма состоит из двух отпавочных марок по 12 метров, максимальная высота фермы в месте соединения двух отпавочных марок составляет 2,4 метра, минимальная высота в месте монтажа фермы на колонну здания – 1,2 метра.

Элементы фермы выполнены из гнутосварных труб прямоугольного сечения по серии 1.460-23.98. Стрежни верхнего пояса запроектированы из профиля сечением 180×140×7 мм, нижнего пояса – из профиля сечением 140×6 мм, опорных раскосов – из профиля сечением 120×6 мм, неопорного раскоса – из профиля сечением 100×4 мм. Стержни верхнего и нижнего поясов, а также опорных раскосов выполнены их стали класса С-345, а стержни неопорных раскосов – из стали класса С-255.

У стальной фермы верхний пояс имеет уклон, а нижний пояс расположен в пространстве горизонтально. Ферма также имеет треугольную решетку и трапециевидное очертание.

Опираение ферм на колонны принято шарнирное.

«Устойчивость стропильных ферм обеспечивается системой вертикальных и горизонтальных связей в покрытии, растяжками и распорками по стропильным фермам, покрытием из профилированного настила, образующего диск покрытия.» [8].

«Настил опирается на стальные фермы и крепится к ним самонарезающими шурупами в каждой гофре»[8].

## 2.2 Сбор нагрузок

«Стропильные фермы рассчитываются на нагрузки, которые определяются для каждого конкретного случая индивидуально. На фермы могут действовать постоянные и временные нагрузки.

К постоянным нагрузкам относятся масса покрытия (кровли), собственная масса фермы с учетом массы связей, распорок, прогонов, фонарей.

Временные нагрузки – это масса технологического оборудования и трубопроводов, подвешенного транспорта, снеговая и ветровая нагрузки» [16].

Месторасположением цеха по производству ламината является Ставропольский район Самарской области. В соответствии с СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» [29] снеговая нагрузка для данного объекта составляет 2,0 кН/м<sup>2</sup>.

Сведем в таблицу 3 значения нормативных и расчетных нагрузок.

Таблица 3 – Нормативные и расчетные нагрузки на 1 м<sup>2</sup> покрытия

Нагрузка	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
Постоянная			
Профнастил Н75-750-0,8	0,12	1,05	0,13
Пароизоляция	0,1	1,3	0,13
Утеплитель Руф Батс Н Экстра 100 мм	0,115	1,3	0,15
Утеплитель Руф Батс В Экстра 40 мм	0,076	1,3	0,1
ПВХ мембрана Plastfoil Classic 1,5 мм	0,5	1,3	0,65
Итого	0,576	-	1,16
Временная кратковременная			
Снеговая	2,0	1,4	2,18
Всего	2,576	-	3,34

«Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле 4:

$$S_0 = c_B \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (4)$$

где  $c_B$  – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытия здания под действием ветра или иных факторов,  $c_B = 1$ ;

$c_t$  – термический коэффициент,  $c_t = 1$ ;

$\mu$  – коэффициент формы, учитывающий переход от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие;

$S_g$  – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности земли» [29].

Согласно приложению Б СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» [29] для зданий с двухскатным покрытием следует выполнять расчет снеговой нагрузки с учетом коэффициента  $\mu$ , приведенного на варианте 2:

$$S_{01} = 0,75 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2,0 = 1,5 \text{ кН/м}^2,$$

$$S_{02} = 1,25 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2,0 = 2,5 \text{ кН/м}^2.$$

Расчетная нагрузка с учетом коэффициента надежности по нагрузке:

$$S_{01} = 1,5 \cdot 1,4 = 2,1 \text{ кН/м}^2,$$

$$S_{02} = 2,5 \cdot 1,4 = 3,5 \text{ кН/м}^2.$$

Покрытие здания выполнено по беспрогонной схеме, пирог кровли опирается непосредственно на верхний пояс фермы. Таким образом, для расчета необходимо произвести расчет нагрузок на стержни верхнего пояса фермы. Расчет нагрузок на стержни приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Нагрузки на стержни

Нагрузка	Расчет	Результат, кН/м
Профлист	0,13 кН/м <sup>2</sup> ·6м	0,78
Пирог кровли	1,03 кН/м <sup>2</sup> ·6м	6,18
Снеговая $S_{01}$	2,1 кН/м <sup>2</sup> ·6м	12,6
Снеговая $S_{02}$	3,5 кН/м <sup>2</sup> ·6м	21,0

«Затем необходимо приложить рассчитанные нагрузки в узлы верхнего пояса фермы и произвести расчет фермы.» [7].

### 2.3 Расчет стропильной фермы

«Расчет фермы производится в программе ЛИРА САПР. Перед началом построения и расчета фермы необходимо задаться признаком схемы – 2 с тремя степенями свободы в узле.»[36].

При помощи простых элементов – узлов и стержней, необходимо выбрать тип опоры в местах опирания ферм на колонны здания. Левую опору принять как шарнирно-подвижную с возможностью перемещения вдоль оси X, а правую – как шарнирно-неподвижную. Всем стержням задаются размеры сечений и материалы, приведенные ранее.

После построения фермы и задания ее элементам соответствующие параметры требуется «приложить нагрузки к стержням фермы. Под загрузением 1 понимается нагрузка от собственного веса фермы, назначаемая в программе автоматически, загрузению 2 – нагрузка от пирога кровли, загрузению 3 – нагрузка от профлиста, загрузению 4 – снеговая нагрузка»[7]. Все нагрузки приведены на рисунках 3-6.

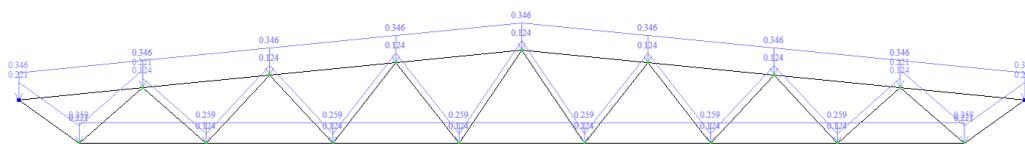


Рисунок 3 – Нагрузка от собственного веса (загружение 1)

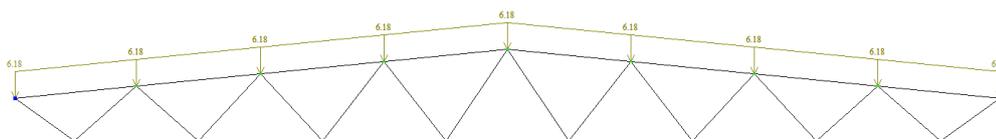


Рисунок 4 – Нагрузка от пирога кровли (загружение 2)

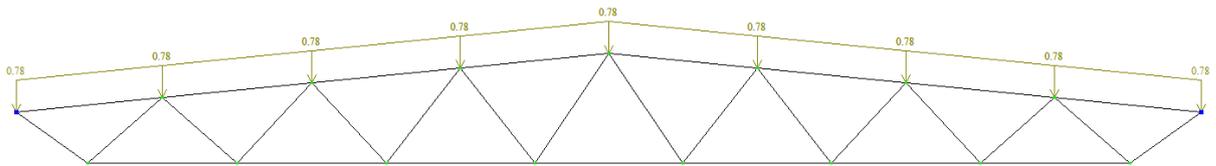


Рисунок 5 – Нагрузка от профлиста (загружение 3)

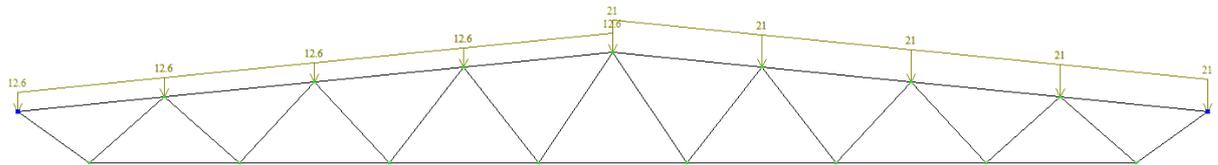


Рисунок 6 – Снеговая нагрузка (загружение 4)

«После этого составляются таблица расчетных сочетаний усилий (PCY), приведенная в таблице Б.1 приложения Б, и расчетный сочетаний нагрузок (PCN), а также производится расчет фермы и ее анализ.»[7].

Деформируемая схема, представленная на рисунке 7, показывает ферму в деформируемом состоянии при действии всех нагрузок.

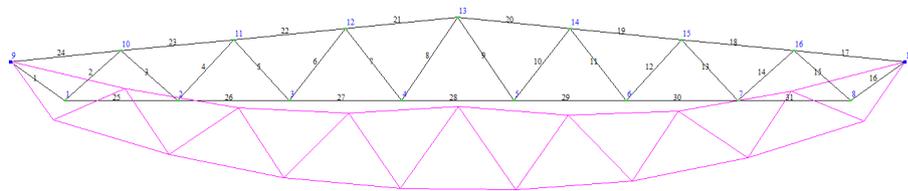


Рисунок 7 – Деформируемая и исходная схемы фермы

Строятся мозаики продольных, поперечных сил и изгибающего момента, показанные на рисунках 8-10.

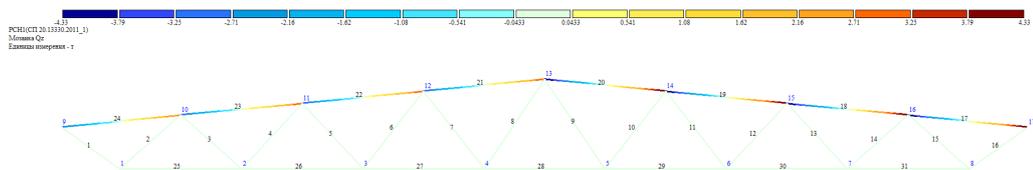


Рисунок 8 – Мозаика Q

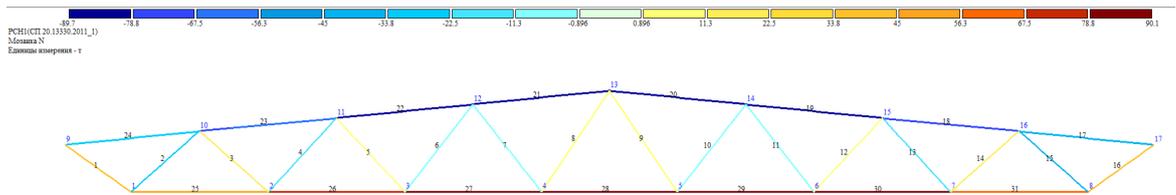


Рисунок 9 – Мозаика N

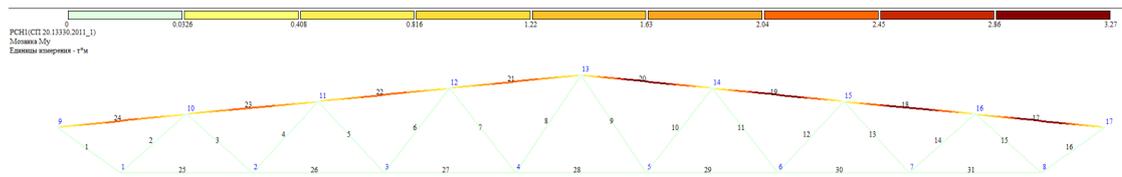


Рисунок 10 – Мозаика M

Затем ферма проверяется по двум группам предельного состояний и местной устойчивости. Полученные результаты приведены на рисунках 11-13.

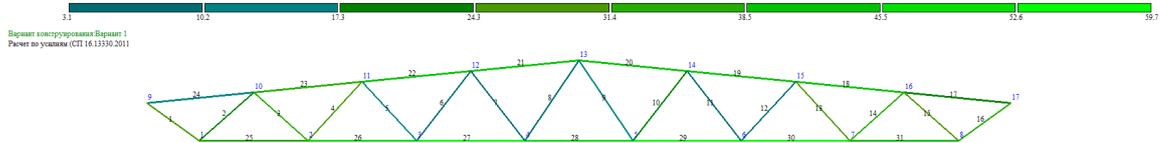


Рисунок 11 – Мозаика результатов расчета фермы по первому предельному состоянию

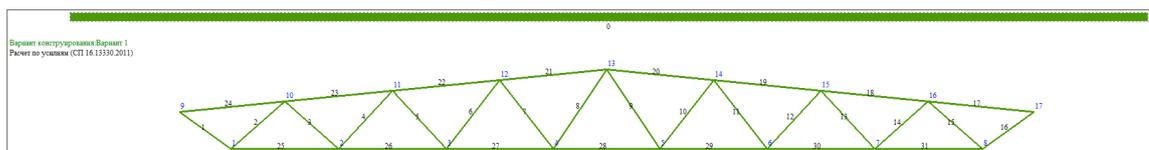


Рисунок 12 – Мозаика результатов расчета фермы по второму предельному состоянию

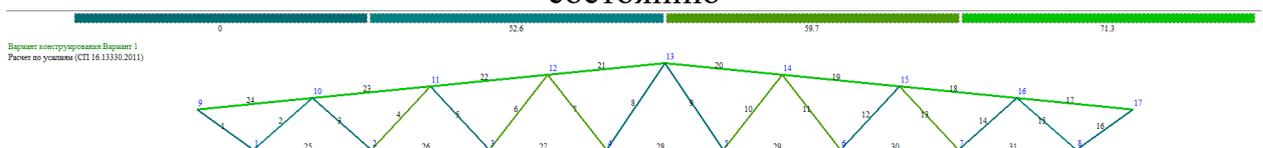


Рисунок 13 – Мозаика результатов расчета фермы по местной устойчивости

Результаты расчета, а также приведенные выше мозаики наглядно показывают, что все стержни фермы прошли проверку, но программой был произведен перерасчет сечений стержней фермы для более рационального расхода и облегчения конструкции стропильной фермы. Таблица новых сечений стержней фермы приведена в таблице Б.2 приложения Б.

#### Выводы по разделу

В данном разделе был произведен расчет и проектирование стальной стропильной фермы пролетом 24,0 метра. При заданных нагрузках на ферму был выполнен расчет и анализ, по результатам которого подобрали стержни фермы.

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

Технологическая карта разрабатывается на монтаж стеновых панелей здания «Цеха по производству ламината» расположенного в городе Тольятти.

Работы ведутся краном – стреловой кран РДК-250

«В состав работ входят:

- разметка мест установки панелей;
- установка панелей на опорные поверхности;
- выверка и закрепление панелей в проектное положение.

Строительные работы проводятся в летнее время. » [1].

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

##### **3.2.1 Требование работ, предшествующих монтажным работ**

«До начала монтажа панелей должны быть полностью закончены следующие работы:

- проверено качество панелей, их размеры и расположение закладных деталей;
- произведена точная разбивка мест установки панелей в продольно и поперечном направлениях, а также по высоте;
- нанесены риски, определено положение вертикальных швов и плоскостей панелей. Риски наносятся карандашом или маркером;
- на каждом этаже здания закреплен монтажный горизонт;
- устроены временные подъездные дороги для автотранспорта и подготовлены площадки для складирования панелей и работы крана;
- панели перевезены и со складированы в кассеты в пределах монтажной зоны крана;

– в зону монтажа доставлены сварочный аппарат, металлические крепления, а также необходимые монтажные средства, приспособления и инструменты.»[23].

Панели наружных стен приняты длиной 6 м при высоте 1 м.

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

Оценка объемов работ осуществляется на основе рабочей документации, подготовленной в рамках архитектурно-планировочного раздела проекта «Цеха по производству ламината».

Данный раздел содержит все необходимые сведения, требуемые для разработки, согласования и утверждения проекта.

Спецификаций сборных конструкций представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Спецификация сборных конструкций

«Наименование	Марка	Количество	Размер элемента			Площадь одного элемента, м <sup>2</sup>	Масса одного элемента, Т»[19].
			длина	ширина	толщина		
Стеновая сэндвич-панель	«КНАУФ ГВЛ С112»	В зависимости и от длины панели	6000	1000	150	6	$0.024 \cdot 6 \cdot 1 = 0.144$

«Технологическая карта описывает весь процесс выполнения работ, включая порядок действий, материалы, инструменты, объемы работ и расход материалов.»[19].

### 3.2.3 Выбор монтажных приспособлений

«Перемещение стеновых панелей осуществляется четырехветвевом стропом 4СК-3,2-4.»[15]. Ведомость грузозахватных приспособлений приведены в таблице 6 (Рисунок 14).

Таблица 6 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса, т	Высота приспособления, м
Четырехветвевой строп 4СК-3,2-4	Разгрузка материалов	 <p>Рисунок 14- Четырехветвевой строп</p>	3,2	0,14	4,0.»[15].

«Панели стен монтируются участками между клонами на всю высоту здания. Монтаж выполняет звено из четырех монтажников. Двое монтажников (М1 и М2) находятся на земле и выполняют все подготовительные работы. Двое других (М3 и М4) находятся на монтажном горизонте, устанавливают и закрепляют панели. В качестве рабочих мест монтажников используются автогидроподъемники и строительные леса. » [1]

### 3.2.4 Выбор монтажных кранов

«Подбор крана выполняется по основным параметрам: (грузоподъемность, вылет, высота подъема крюка)» [14]. На рисунке 15 представлены параметры работы крана.

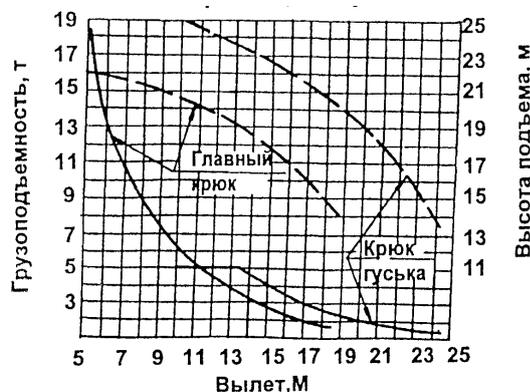


Рисунок 15 – Определение параметров работы крана

«Высота подъема крюка рассчитывается по формуле 5:

$$H_{кр} = h_0 + h_з + h_{эл} + h_c, \quad (5)$$

где « $h_0$  – расстояние от уровня стоянки крана до опорного элемента на верхнем монтажном горизонте, м;

$h_з$  – безопасное расстояние от низа перемещаемого груза до наиболее выступающей по вертикали частей здания, м;

$h_{эл}$  – высота монтируемого (перемещаемого) элемента в положении подъема, м;

$h_c$  – высота строповочного устройства, м» [15].

$$H_{кр} = 11,3 + 1,0 + 2,4 + 1,8 = 16,5 \text{ м.}$$

Находим оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту по формуле 6:

$$tg\alpha = \frac{2(h_{ст}+h_{п})}{b_1+2S}, \quad (6)$$

где « $h_{ст}$  – высота строповки, м;

$h_{п}$  – длина грузового полиспаста крана;

$b_1$  – длина или ширина сборного элемента, м;

$S$  – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы или от края элемента до оси стрелы» [15].

$$tg\alpha = \frac{2(4,0 + 4,0)}{6,0 + 2 \cdot 1,5} = 1,78.$$

При значении тангенса угла наклона стрелы 1,17, угол  $\alpha = 48^\circ$ .

«Затем необходимо определить длину стрелы и вылет крюка крана как для стрелового крана без гуська» [15]:

$$L_c = \frac{H_{кр} + h_{п} - h_c}{\sin \alpha},$$

$$L_c = \frac{16,5 + 4,0 - 4,0}{0,87} = 18,9 \text{ м.}$$

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d,$$

$$L_k = 18,9 \cdot 0,48 + 1,5 = 10,57 \text{ м.}$$

Под результаты расчета характеристик стрелового крана подходит стреловой кран РДК-250 со стрелой 22,5 м.

### 3.2.5 Последовательность и методы производства работ

«Разгрузку и складирование панелей на приобъектном складе производят пакетами в стопки. В стопке должно быть такое количество панелей, которое необходимо для монтажа их между двумя колоннами на всю высоту здания. Располагают стопки таким образом, чтобы кран с монтажной стоянкой мог устанавливать их в проектное положение без изменения вылета стрелы. Организация места работы можно увидеть на рисунке 16» [2].

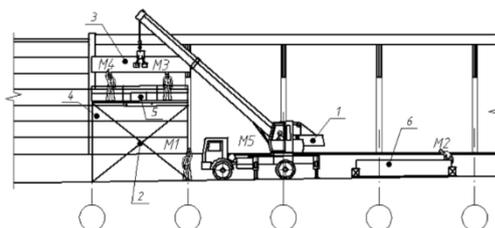


Рисунок 16 – Организация места работы

«Установку панелей наружных стен следует производить, опирая их на выверенные относительно монтажного горизонта маяки - деревянные дощечки, толщина которых может меняться в зависимости от результатов нивелирной съемки монтажного горизонта, но в среднем должна составлять 12 мм» [2].

«Для того, чтобы предотвратить падение панели при подъеме во время использования механических захватов, необходимо использовать страховочные ремни (текстильные стропы), которые будут обхватывать поднимаемую панель. Снимать же их нужно прямо перед установкой панели

в проектное положение. В этот момент панель будет удерживаться только механическими захватами» [1]. Схема механического захвата показана на рисунке 17.

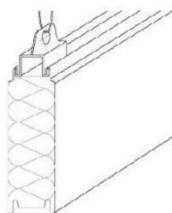


Рисунок 17 – Схема механического захвата, устанавливаемого в замок панели (при горизонтальном монтаже)

«По окончании строповки звеньевой подает команду машинисту крана поднять панель на 20+30 см. После проверки надежности строповки панель перемещают к месту монтажа. Положение панели в пространстве при ее подъеме монтажники регулируют с помощью оттяжек. На высоте 15+20 см от монтажной отметки монтажники принимают панель и направляют ее на место установки» [2].

«Монтажная резка сэндвич-панелей выполняется с помощью ножниц и пил, позволяющих осуществлять исключительно холодную резку. Поверхность панелей очищается от металлической стружки после каждой резки или сверловки. Необходимо также очищать замки панелей. Нельзя наносить маркировку острыми предметами на поверхность панелей» [1].

### **3.3 Контроль качества и приемка работ**

«Входной контроль поступающих панелей осуществляется внешним осмотром и путем проверки их основных геометрических размеров, отсутствия повреждений лицевой поверхности панелей» [31].

«В процессе монтажа необходимо проводить операционный контроль качества работ. Это позволит своевременно выявить дефекты и принять меры по их устранению и предупреждению. Контроль проводится под руководством

мастера, прораба в соответствии со Схемой операционного контроля качества» [32].

«По окончанию монтажа панелей производится приемочный контроль выполненных работ, при котором проверяющим представляется следующая документация: – журнал работ по монтажу строительных конструкций; – акты освидетельствования скрытых работ; – акты промежуточной приемки смонтированных панелей; – исполнительные схемы инструментальной проверки смонтированных панелей; – паспорта на панели» [2].

### 3.4 Техничко-экономические показатели

#### 3.4.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Калькуляция затрат труда и машинного времени является важным аспектом планирования и управления производственными процессами.

Это процесс расчета затрат, связанных с использованием машин и оборудования в производственном процессе. »[19].

Данные по затрат труда и машинного времени предоставлены в таблице 7, «при заполнении таблицы был использован сборник ГЭСН-2020» [12].

Трудоемкость определяется по формуле 7:

$$T_p = \frac{V * H_{вр}}{8} \quad (7)$$

где «V – объем работ, м<sup>3</sup> /м<sup>2</sup> /шт;

H<sub>вр</sub> – норма времени на каждый вид работ, чел-час (маш-час);

8 – количество часов в смене»[3].

Монтаж стеновых сэндвич-панелей

$$T_{p1} = \frac{21,22 * 152,0}{8} = 403,18 \text{ чел-ч.},$$

$$T_{pm1} = \frac{21,22 * 36,14}{8} = 95,86 \text{ маш-ч.},$$

Таблица 7 - Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Наименование технологического процесса и его операций	Объем работ	Норма времени рабочих, чел.-ч	Норма времени машин, маш.-ч	Затраты труда рабочих, чел.-ч	Затраты времени машин, маш.-ч»[1].
Монтаж стеновых сэндвич-панелей	21,22	152,0	36,14	403,18	95,86

«Следовательно, после завершения установки сэндвич-панелей требуется выполнить ряд процедур, включая оценку затрат труда и машинного времени, с целью гарантировать качество и безопасность конструкции, а также оптимизировать использование ресурсов.»[19].

### 3.4.2 График производства работ

«План работ будет включать в себя последовательность шагов, сроки и ресурсы, необходимые для выполнения каждого этапа проекта. Это поможет эффективно управлять процессом производства, оптимально распределять ресурсы и закончить проект вовремя.» [17]

«Для составления графика применяют нормативные затраты времени работ машин и трудозатраты монтажников» [17]:

$$П = \frac{T_p}{n * k} \quad (8)$$

где «Т<sub>р</sub> – трудоемкость, чел-см (маш-см);

n – количество смен, см;

k – количество человек в смене, чел. »[3].

Монтаж сэндвич-панелей

$$П_1 = \frac{403,18}{2 * 8} = 25 \text{ дня}$$

«График производства работ также позволит учесть возможные задержки и проблемы, которые могут возникнуть в процессе работы, и

принять меры для их предотвращения или снижения влияния на общее время выполнения проекта.» [17]

График движения рабочих показан на листе 6 ВКР.

### **3.4.3 Основные технико-экономические показатели**

«По технологической карте рассчитаны технико-экономические показатели:

- затраты труда рабочих: 403.18 чел-см.;
- затраты труда машин: 95.86 маш-см.;
- максимальное количество рабочих: 16 чел;
- минимальное количество рабочих: 16 чел;
- продолжительность производства работ: 25 дней;»[20].

Вывод по разделу

В данном разделе была разработана технологическая карта по сборке стеновых сэндвич-панелей. Был подобран стреловой кран РДК-250, а так же четырехветровой строп. Также были определены привязки крана в продольном и поперечном направлениях.

## **4 Организация строительства**

### **4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ**

«Номенклатура работ формируется в порядке технологической последовательности их выполнения. В номенклатуру входят подготовительные работы, основные строительно-монтажные работы, электромонтажные, санитарно-технические, неучтенные работы» [18].

«Необходимо охватить номенклатуру объемов общестроительных работ по всему зданию, включая циклы земляные работы, основания и фундаменты, возведение конструкций надземной части здания, кровельные работы, отделочные внутренние и наружные работы, монтаж окон и дверей, полы, благоустройство территории» [18].

Ведомость объемов строительно-монтажных работ приведена в таблице В.1 приложения В.

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

«Для штучных элементов приводится только марка изделий, конструкций. Для металлических элементов приводится либо тип металлопрофиля и его количество, либо тип, марка изделия и их количество. Для монолитных конструкций приводится площадь опалубки, масса арматуры и объем бетона» [14].

«После подсчета объемов строительно-монтажных работ подсчитывается потребность в строительных материалах, изделиях и конструкциях. Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов. При определении норм расхода, веса того

или иного изделия, объемного веса материала пользуются справочниками» [18].

Ведомость потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях приведена в таблице В.2 приложения В.

#### **4.3 Расчет и подбор машин и механизмов для производства работ**

Выбор самоходного крана РДК-250 со стрелой длиной 18,7 метра приведен в разделе 3 «Технология строительства».

#### **4.4 Определение требуемых затрат труда и машинного времени**

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по сборникам Государственных элементных сметных норм.

Трудоемкость отдельного вида работ определяется рассчитывается по формуле 9:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (9)$$

где  $V$  – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [18].

Ведомость затрат труда и машинного времени приведена в таблице В.3 приложения В.

#### **4.5 Разработка календарного плана производства работ**

«Под календарным планом понимается проектно-технический документ, устанавливающий последовательность, продолжительность и сроки производства работ» [18].

Продолжительность выполнения каждого вида работ определяется по формуле 10:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k} \quad (10)$$

где « $T_p$  – трудозатраты ;

$n$  – количество рабочих в звене;

$k$  – сменность» [18].

Для здания цеха по производству ламината объемом 36923,0 м<sup>3</sup> наиболее близким по объему и назначению в нормативном документе является завод клееных деревянных конструкций с мощностью 15 тыс.м<sup>3</sup>/год. Продолжительность строительства такого объекта составляет 16 месяцев.

## **4.6 Определение потребности во временных зданиях, складах и сооружениях**

### **4.6.1 Расчет и подбор временных зданий**

Временные постройки и сооружения на строительной площадке играют важную роль в обеспечении комфортных условий для рабочих и выполнении производственных задач. Они могут включать в себя временные офисы, столовые, раздаточные пункты для рабочей одежды, туалеты, душевые, а также складские помещения для хранения материалов и оборудования.

«Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} \text{» [18].}$$

$$N_{\text{общ}} = 32 + 32 \cdot 0,11 + 32 \cdot 0,036 + 32 \cdot 0,015 = 39 \text{ чел.}$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} \text{ [18].}$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 39 = 40,95 \approx 41 \text{ чел.}$$

Ведомость временных зданий представлена в виде таблицы 8.

Таблица 8 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Численность людей	Норма площади	Расчетная площадь	Принимаемая площадь	Размеры, м	Кол-во	Характеристика» [18].
«Прорабская	4	3,5	14,0	18,0	6,7×3×3	1	Контейнерный, 31315
Диспетчерская	2	7,0	14,0	21,0	7,5×3,1×3,4	1	Контейнерный, 5055-9
Гардеробная	32	0,7	22,4	24,0	9×3×3	1	Контейнерный, ГОСС-Г-14
Душевая	32/2 = 16	0,54	8,64	24	9×3×3	1	Контейнерный, ГОССД-6
Туалет	41	0,1	4,1	14,3	6×2,7×3	1	Контейнерный, 420-04-23
Сушильная	32	0,2	6,4	19,8	7,9×2,7×3,8	1	Передвижной, ВС-2
Проходная	-	6,0	6,0	6,0	2×3×3	2	Сборно-разборная
Мастерская	-	-	-	9,2	4,3×2,3×3,3	1	Передвижной, ПИМ-2П-4
Кладовая объектная	-	-	-	16,7	6×3×2,8	1	Контейнерная, С-1660-4» [18].

Количество и размер временных зданий должны быть адаптированы под численность рабочих каждой категории, учитывая их потребности в пространстве и условиях для работы. Также важно учитывать сезонные особенности и климатические условия для обеспечения комфортных условий в любое время года.

#### 4.6.2 Расчет площадей складов

«Площадь склада состоит из полезной площади, занятой непосредственно материалами и конструкциями, проходов и проездов между рядами, штабелями и т.д.» [18].

Необходимый запас материала на складе определяется как :

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (11)$$

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

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

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

$k_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов;

$k_2$  – коэффициент неравномерности потребления материала» [18].

Полезная площадь хранения данного ресурса:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \quad (12)$$

где  $q$  – норма складирования материала данного вида.

Итоговая площадь склада с учетом проездов и проходов:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \quad (13)$$

где « $K_{\text{исп}}$  – коэффициент использования площади склада» [18].

Потребная площадь всех видов складов приведена в таблице В.4 приложения В.

#### **4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения**

Необходимо учитывать бытовые потребности рабочих на строительной площадке, такие как питьевая вода, вода для уборки и гигиенических нужд. Система временного водоснабжения должна быть спроектирована с учетом всех этих аспектов для обеспечения комфортных условий работы на строительной площадке.

«Расход воды определяется по формуле» [18]:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot V \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}} \cdot t_{\text{дн}} \cdot n_{\text{см}}}, \quad (14)$$

где « $K_{\text{ну}}$  – неучтенный расход воды;

$q_{\text{н}}$  – удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ;

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_{\text{см}}$  – число часов в смену» [18].

Расход воды при устройстве бетонного пола:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot 30 \cdot 4612,2 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8 \cdot 13 \cdot 2} = 0,36 \text{ л/сек.}$$

Расход воды при бетонировании железобетонного ростверка:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot 250 \cdot 93,14 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8 \cdot 6 \cdot 1} = 0,26 \text{ л/сек.}$$

Расход воды при бетонировании фундаментной балки:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot 250 \cdot 53,82 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 1} = 0,46 \text{ л/сек.}$$

Расход воды при бетонировании фундаментов под оборудование:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot 250 \cdot 48,24 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8 \cdot 3 \cdot 1} = 0,27 \text{ л/сек.}$$

Сравнив результаты при производстве строительных конструкций максимальный расход воды относится к работам по бетонировании фундаментной балки и составляет  $Q_{\text{пр}} = 0,46$  л/сек.

«Рассчитываем максимальный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, когда работает максимальное количество людей:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad (15)$$

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

$q_d$  – удельный расход воды в душе на 1 работающего;

$n_p$  – максимальное число работающих в смену;

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_d$  – продолжительность пользования душем;

$n_d$  – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену» [18].

$$n_d = 0,8 \cdot 32 = 25,6 \approx 26 \text{ чел.}$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 41 \cdot 3,0}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 26}{60 \cdot 45} = 0,59 \text{ л/сек.}$$

Противопожарная безопасность также играет важную роль на строительной площадке. Для этого необходимо иметь систему противопожарного водоснабжения с распределенными гидрантами или другими средствами пожаротушения.

«Расход воды на противопожарные нужды для цеха по производству ламината объемом 13754,53 м<sup>3</sup>, степень огнестойкости здания - IV, категория пожарной опасности – В составляет 25 л/с.» [18]

Требуемый максимальный расход воды на стройплощадке:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож.}}$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,46 + 0,59 + 25,0 = 26,05 \text{ л/сек.}$$

Диаметр труб временного водопровода рассчитывается, исходя из скорости движения воды по трубам 1,5 м/сек:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}},$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 26,05}{3,14 \cdot 1,5}} = 148,74 \text{ мм.}$$

Принимаем трубу водопровода диаметром 150 мм.

«Для временной канализации принимаем трубопровод, диаметр которого рассчитывается по формуле» [18]:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D,$$

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot 150 = 210 \text{ мм.}$$

Принимаем диаметр канализационных труб  $D_{\text{кан}} = 210$  мм.

#### 4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения» [21].

Расчетная нагрузка определяется по формуле 16:

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \cdot P_{\text{он}} \right), \quad (16)$$

где «  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т.п., равен 1,1;  
 $k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$  – коэффициенты одновременного спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы;  
 $P_c, P_T, P_{\text{ов}}, P_{\text{он}}$  – установленная мощность силовых токоприемников, технологических потребителей, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения  
 $\cos \varphi$  – коэффициент мощности» [18].

«Для сварочного аппарата ТС-300 необходимо выполнить перерасчет из мощности в условную мощность по формуле» [18]:

$$P_{уст} = P_{св.маш.} \cdot \cos\varphi;$$

$$P_{уст} = 11,3 \cdot 0,4 = 4,52 \text{ кВт.}$$

«При одновременной работе нескольких однотипных силовых установок или электрифицированного инструмента их потребная мощность суммируется с учетом различных  $\cos\varphi$  и  $k_c$ » [22]. Ведомость установленной мощности силовых потребителей показано в таблице 9.

Таблица 9 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт»[22].
«Вибратор глубинный ИВ-99Б	шт.	0,5	1	0,5
Сварочный аппарат ТС-300	шт.	4,52	1	4,52
Растворонасос СМ 50 СОМ-Ф	шт.	5,5	2	11,0
Итого:				16,02»[18].

«С учетом коэффициентов мощности и коэффициентов одновременности спроса вычисляем мощность для силовых потребителей» [17]:

$$P_c = \frac{k_{1c} \cdot P_{c1}}{\cos\varphi_1} + \frac{k_{2c} \cdot P_{c2}}{\cos\varphi_2} + \frac{k_{3c} \cdot P_{c3}}{\cos\varphi_3};$$

$$P_c = \frac{0,6 \cdot 0,5}{0,75} + \frac{0,3 \cdot 4,52}{0,4} + \frac{0,6 \cdot 11,0}{0,75} = 9,74 \text{ кВт.}$$

Мощность силовых потребителей уменьшилась с 16,02 кВт до 9,74 кВт.

Мощность на освещение стройплощадки рассчитывается по площади территории для наружного освещения и площади временных зданий для внутреннего освещения. Потребная мощность наружного освещения приведена в таблице 10, а потребная мощность внутреннего освещения показана в таблице 11.

Таблица 10 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребители электрической энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт»[18].
«Территория строительства	1000 м <sup>2</sup>	0,4	2	13,75	5,5
Открытые склады	1000 м <sup>2</sup>	0,9	10	0,599	0,54
Внутрипостроечные дороги	1 км	2,5	2,3	0,461	1,15
Итого мощность наружного освещения					7,19»[18].

Таблица 11 – Потребная мощность внутреннего освещения

«Потребители электрической энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт»[18].
«Прорабская	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,18	1,5·0,18 = 0,27
Диспетчерская	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,21	1,5·0,21 = 0,315
Гардеробная	100 м <sup>2</sup>	1,0	50	0,24	1,0·0,24 = 0,24
Душевая	100 м <sup>2</sup>	1,0	50	0,24	1,0·0,24 = 0,24
Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,143	0,8·0,143 = 0,114
Сушильная	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,198	0,8·0,198 = 0,158
Проходная	100 м <sup>2</sup>	1,0	50	0,12	1,0·0,12 = 0,12
Мастерская	100 м <sup>2</sup>	1,0	50	0,092	1,0·0,092 = 0,092
Кладовая объектная	100 м <sup>2</sup>	1,5	50	0,167	1,5·0,167 = 0,251
Закрытый склад	1000 м <sup>2</sup>	1,2	15	0,01874»[18]	1,2·0,019 = 0,023
Итого мощность внутреннего освещения					1,823

Суммарная мощность электроприемников рассчитывается как:

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{k_{1c} P_c}{\cos \varphi} + \sum k_{2c} P_{ов} + \sum k_{3c} P_{он} \right) = 1,1(9,74 + 0,8 \cdot 1,823 + 1,0 \cdot 7,19) = 20,23 \text{ кВт.}$$

«Потребная мощность трансформатора» [18]:

$$P_{тр} = P_p \cdot K.$$

$$P_{тр} = 20,23 \cdot 0,8 = 16,18 \text{ кВт.}$$

На стройплощадке необходимо учитывать трансформаторную подстанцию. Путем подбора была выбрана трансформаторная подстанция СКГП-100-6/10/0,4 с мощностью 50 кВт.

При выборе количества прожекторов для освещения строительной площадки важно учитывать мощность ламп и общую площадь, которую необходимо осветить.

Подбор количества прожекторов производится по формуле»[18]:

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \quad (17)$$

где « $p_{уд}$  – удельная мощность, Вт/м<sup>2</sup>;

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

$E$  – освещенность, лк;

$P_{л}$  – мощность лампы прожектора, Вт» [18].

Число прожекторов для наружного освещения стройплощадки:

$$N = \frac{0,25 \cdot 2 \cdot 13754,53}{500} = 13,75 \approx 14 \text{ шт.}$$

Принимаем 14 ламп прожекторов ПЗС-45.

#### **4.7 Проектирование строительного генерального плана**

Генеральный план строительства разрабатывается в рамках проекта организации строительства. На данной схеме отображается не только основное здание, которое будет построено, но и другие элементы строительной площадки, такие как склады, временные постройки, дороги, заборы, временные коммуникации, радиусы действия кранов и прочее.

Территория строительства ограждается защитно-охранным ограждением без козырька. Ограждение предназначено для ограничения доступа посторонних лиц в опасную зону производства работ.

На воротах шириной 6,0 метров, при въезде на площадку, должны быть закреплены информационные щиты с указанием наименования объекта, названия заказчика, генподрядчика, ответственного производителя работ, сроков начала и окончания работ, схему объекта, знаки безопасности согласно ГОСТ 12.4.026.2001, дорожные знаки ограничения скорости.

Временная дорога в щебеночном исполнении, шириной 6,0 метров с круговым двухсторонним проездом. На выезде со строительной площадки предусмотрена мойка для очистки колес транспорта от грязи.

Временные здания и сооружения приняты инвентарные контейнерные и передвижные. Бытовые помещения располагаются на расстоянии 1 метра друг от друга с соблюдением требований пожарной безопасности. Временный городок должен располагаться за границей работы крана.

На территории стройплощадки прокладываются временные коммуникации. Сети электроснабжения подключают к временным зданиям и прожекторам, сети водоснабжения к пункту мойки колес, пожарным гидрантам, здания душевых и туалетов подключены к сетям водоснабжения и канализации.

Площадки складирования располагаются в зоне работы крана и рассчитаны на снабжение стройплощадки материалами, изделиями и конструкциями с учетом запаса на 1-3 дня.

Рабочая зона крана определяется максимальным вылетом стрелы и составляет 18,7 метров.

Зона перемещения грузов рассчитывается по формуле:

$$R_{\text{пер}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}}.$$
$$R_{\text{пер}} = 18,7 + 0,5 \cdot 6 = 21,7 \text{ м.}$$

Опасная зона работы крана рассчитывается по формуле:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} + l_{\text{без}}, \quad (18)$$

где  $l_{\text{без}}$  – дополнительное расстояние для безопасной работы крана, м;  
 $R_{\text{max}}$  – максимальный рабочий вылет крюка, м;  
 $l_{\text{max}}$  – длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном, м»  
[18].

$$R_{\text{оп}} = 18,7 + 0,5 \cdot 6,0 + 4,0 = 25,7 \text{ м.}$$

Чертеж строительного генерального плана приведен на листе 8.

Ограждение на строительной площадке выполняется в соответствии с ГОСТ 23407-78 [10] и «представляет собой забор из профилированного листа, высотой 2,0 м, что предотвращает попадания на территорию посторонних лиц. Временное ограждение имеет ворота для проезда машин шириной 6 м и калитки шириной 1 м для входа рабочих» [11].

#### **4.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке**

«Перед началом выполнения строительно-монтажных работ администрация организации, строящая объект, обязана оформить акт-допуск на производство работ. Наряд-допуск выдается непосредственному руководителю работ (прорабу, мастеру) лицом, уполномоченным приказом руководителя организации. Перед началом работ руководитель работы или инженер по охране труда обязан ознакомить работников с мероприятиями по безопасности производства работ и оформить инструктаж с записью в 69 наряде-допуске. На территории строительной площадки, на дорогах и в проездах устанавливают указатели проездов и дорожные знаки с обозначением допускаемой скорости движения транспорта. Подъездные пути и дороги сооружают до начала основных работ. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски, должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и др. специальными средствами

индивидуальной защиты. Во время разгрузки изделий нельзя находиться на раме автомашины или прицепа, а также в непосредственной близости от разгружаемых конструкций» [6].

«Монтажник, обслуживающий грузоподъемные машины и выполняющий работы по строповке и перемещению грузов кранами, должен быть предварительно обучен и аттестован в установленном для стропальщиков порядке. Работающему с кранами или другими подъемными механизмами необходимо знать знаковую сигнализацию. Используемые чалочные приспособления (канаты, цепи, траверсы, клещи) должны быть исправны, иметь клеймо или бирку с обозначением номера и грузоподъемности, тара – надпись о грузоподъемности. Канаты и цепи подбирают такой длины, чтобы угол между их ветвями не превышал 900 .» [11].

#### **4.9 Техничко-экономические показатели**

Техничко-экономические показатели при возведении цеха по производству ламината следующие:

- «объем здания – 36923 м<sup>3</sup>.
- общая трудоемкость – 4244,89 чел-дн.
- усредненная трудоемкость работ – 0,11 чел-дн/м<sup>3</sup>.
- общая трудоемкость работы машин – 320,68 маш.-см.
- максимальное количество рабочих на объекте– 32 чел.
- минимальное количество рабочих на объекте – 4 чел.
- среднее количество рабочих на объекте – 16 чел.
- нормативная продолжительность строительства – 480 дн.
- фактическая продолжительность строительства – 284 дн.
- общая площадь площадки – 13754,53 м<sup>2</sup>.
- общая площадь застройки – 5110,8 м<sup>2</sup>.
- площадь временных зданий и сооружений – 159,0 м<sup>2</sup>.

- площадь складов – 802,03 м<sup>2</sup>.
- протяженность: временных дорог – 461,3 м; временного водопровода – 265,34 м; временной канализации – 19,1 м; низковольтной линии – 568,5 м. »[18].

#### Выводы по разделу

Был разработан раздел организации и планировании строительства, который включает в себя объем строительно-монтажных работ, подбор строительных машин, а также разработку календарного плана и строительный генеральный план цеха по производству ламината.

## 5 Экономика строительства

### 5.1 Пояснительная записка

Проектируемый объект – цех по производству ламината.

Район строительства – г. Тольятти, Самарская область.

Конструктивная схема проектируемого здания - каркасная.

Наружные стены здания выполняются из сэндвич-панелей горизонтальной разрезки производства фирмы «Маяк» толщиной 100мм в производственной части и 120мм в АБК с минераловатным утеплителем.

Крепление сэндвич-панелей предусмотрены к основным колоннам по осям 1, 18, А и Л. На отм.-0,600, +0,300 в качестве стенового ограждения применена монолитная железобетонная фундаментная балка толщиной 300мм, утеплённая снаружи.

Стены и перегородки, сделанные из керамзитобетонных блоков, проходят процесс оштукатуривания, шпаклевания и последующей окраски в светлые оттенки. Перегородки из гипсокартона также подвергаются шпаклеванию и окрашиваются в светлые цвета. Сэндвич-панели и профнастил, используемые в строительстве, поставляются с завода уже окрашенными в белый цвет.

В связи с наличием в основании просадочных грунтов и невысоким модулем деформации в проекте учтено применение железобетонных сборных забивных свай размером 300×300 мм согласно с.1.011.1-10 в.1, длиной 9 метров. Для колонн предусмотрены монолитные ростверки из железобетона. После установки свай их верхушки разрушаются для того, чтобы связать арматуру свай с ростверками, чем достигается надежная фиксация. В зависимости от нагрузки предусмотрено от одной до 4-х свай под колонну.

Количество свай под каждую колонну варьируется от одной до четырех в зависимости от предполагаемых нагрузок. Вокруг периметра здания предусмотрена основание в виде монолитной железобетонной балки размером

300×600 мм, утепленной снаружи 80-миллиметровым слоем экструдированного пенополистирола.

Проектом предусмотрена защита фундаментов и других строительных конструкций от разрушения:

- подбор конструктивных элементов, их сечений, материалов изготовления в зависимости от условий эксплуатации и других характеристик, с учётом их продолжительной, безремонтной службы;
- обмазочная гидроизоляция фундаментов и применение бетона марки по морозостойкости F150;
- гидроизоляция кровли ПВХ мембраной;
- антикоррозионное покрытие металлических элементов конструкций;
- по всему периметру здания выполняется асфальтобетонная отмостка, шириной 1,5м с уклоном в сторону от здания;
- горизонтальная гидроизоляция стен из цементно-песчаного раствора по верху фундаментной балки.

Крепление сэндвич-панелей предусмотрены к основным колоннам по осям 1, 18, А и Л. На отм.-0,600, +0,300 в качестве стенового ограждения применена монолитная железобетонная фундаментная балка толщиной 300мм, утеплённая снаружи.

«Сметные расчеты были выполнены на основе сметно-нормативной базы (СНБ-2001) в соответствии с «Методикой определения стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации», утвержденной приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 года № 421/пр.»[12]

«В процессе составления сметных расчетов были использованы укрупненные нормативы оценки стоимости строительства, действительные с

1 января 2023 года. При разработке Объединенного сметного расчета были учтены следующие распределения:

- затраты на строительство временных зданий и сооружений в соответствии с ГСН 81-05-01-2001 "Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений", пункт 1.2 – 1,8%;
- резервные средства на непредвиденные расходы и затраты в соответствии с Методикой определения стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия народов Российской Федерации на территории Российской Федерации", пункт 179 – 3%; налог на добавленную стоимость – НДС 20%.»[12]

«Сводный сметный расчет стоимости строительства представлен в ценах на 2020 год и подробно описан в Таблице Г.1 Приложения Г. Сметный расчет ОС-01-01 на общестроительные работы ОС-02-01 представлен в Таблице Г.2 Приложения Г. Сметный расчет ОС-02-02 на внутренние инженерные системы и оборудование приведен в Таблице Г.3 Приложения Г. Сметный расчет ОС-07-01 на благоустройство и озеленение показан в Таблице Г.4 Приложения Г. » [4]

Локальная смета на надземную часть была составлена в программе Estimate 1.9 и представлена в таблице Г.5 приложения Г.

## **5.2 Расчет стоимости проектных работ**

«Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта.

Расчетная стоимость  $1\text{м}^3$  – 3,15 руб.

Строительный объем – 36923  $\text{м}^3$ .

Стоимость строительства = 116307,45 тыс. руб.

Категория сложности проектируемого объекта – 3.

Норматив ( $\alpha$ ) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта – 4,88 %.» [4]

### 5.3 Определение структуры стоимости по монтажу стальных конструкций покрытия

«Для расчета затрат на монтаж сэндвич-панелей была разработана детализированная смета, отраженная в таблице Г.6 приложения Г. Общая сумма затрат на монтаж, включая НДС, составляет 19337,2 тыс. рублей. Структура затрат на строительно-монтажные работы представлена в таблице 15.» [4]

На основе полученных данных (таблица 12) была создана диаграмма, изображенная на рисунке 18.

Таблица 12 – Структура стоимости СМР

«Наименование работ	Конструкции покрытия	
	руб.	%
Заработная плата	349,7	11,83
Стоимость материалов	93,52	3,16
Стоимость эксплуатации машин	1126,2	38,11
Накладные расходы	403,98	13,67
Сметная прибыль	381,5	12,9
Сумма» [20]	2354,9	100,00

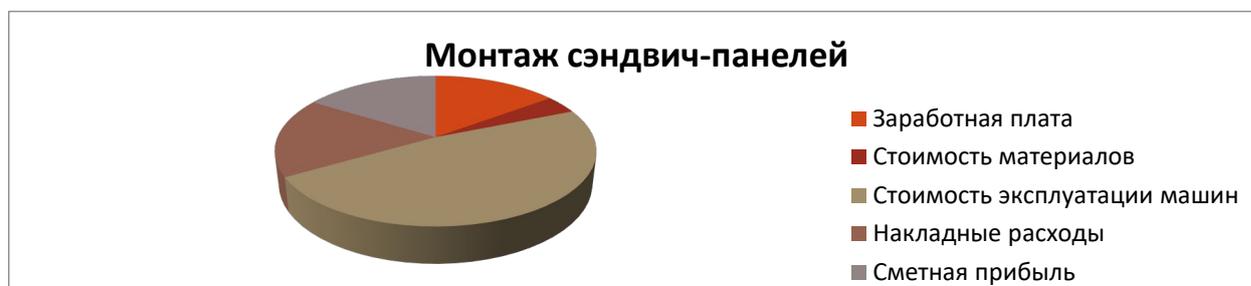


Рисунок 18 – Диаграмма структуры стоимости СМР

#### **5.4 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта**

«Сметная стоимость строительства объекта составляет – 265075,4 тыс. руб.

Сметная стоимость строительных работ – 242638,5тыс. руб.

Сметная стоимость монтажных работ – 15421,5тыс. руб.

Базовая стоимость работ по проектированию объекта строительства цеха по производству ламината.– 5675,8 тыс. руб.»[20]

#### **Выводы по разделу**

В разделе экономики строительства представлена общая смета расходов на строительство, включая подробные расчеты затрат на общестроительные работы, внутренние инженерные системы, оборудование, а также благоустройство и озеленение территории. Также проведен расчет затрат на работы надземной части и установку сэндвич-панелей.

## **6 Безопасность и экологичность технического объекта**

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

Проектируемое здание «Цех по производству ламината», расположен в Ставропольском районе, с.п. Подстепки, территория ОЭЗ промышленного типа.

Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика цеха представлена в таблице Д.1 приложения Д.

### **6.2 Идентификация профессиональных рисков**

«Профессиональные риски на рабочих местах оцениваются согласно ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ для выявления и точного описания всех опасных факторов, возникающих в процессе проведения работ» [12].

Классификация опасных и вредных производственных факторов в таблице 13.

Таблица 13 – «Идентификация опасных и вредных производственных факторов» [7].

«Производственно–технологическая операция и эксплуатационно–технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора» [8].
1	2	3
«Устройство сэндвич–панелей	Опасность при работе с движущимися машинами и механизмами	Гусеничный кран РДК-250»[19].

Продолжение таблицы 13

1	2	3
-	«Подвижные части производственного оборудования, перемещающие изделия, материалы»[19].	«Гусеничный кран РДК-250
-	Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны	Неудовлетворительные метеорологические условия в рабочей зоне
	Повышенный уровень ультрафиолетового излучения	Повышенная яркость света
	«Острые кромки, заусенцы, шероховатость поверхности материалов» [19].	Монтажная оснастка; самонарезающие винты в стальные конструкции; обрамления углов»[19].

«Первопричиной всех травм и заболеваний, связанных с процессом труда, является неблагоприятное воздействие на организм занятого трудом человека тех или иных факторов производственной среды и трудового процесса. Это воздействие, приводящее в различных обстоятельствах к различным результирующим последствиям, зависит от наличия в условиях труда того или иного фактора, его потенциально неблагоприятных для организма человека свойств, возможности его прямого или опосредованного действия на организм, характера реагирования организма в зависимости от интенсивности и длительности воздействия (экспозиции) данного фактора» [13].

«Идентификация рисков для дальнейшей оценки должна учитывать события, ситуации, обстоятельства, которые приводили либо потенциально могут приводить к травме или профессиональному заболеванию работника; причины возникновения потенциальной травмы или заболевания, связанные с выполняемой работой; сведения об имевших место травмах, профессиональных заболеваниях» [13].

### **6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков**

Показатели подобранных организационно-технических способов защиты, частичного понижения вредных и небезопасных промышленных факторов показаны в таблице Д.2 приложения Д.

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

По итогам выполненной идентификации небезопасных причин возгорания заполняется в таблицу Д.3 приложения Д.

«Количество, тип и ранг огнетушителей, необходимых для защиты конкретного объекта, устанавливаются исходя из категории защищаемого помещения, величины пожарной нагрузки, физико-химических и пожароопасных свойств обращающихся горючих материалов, характера возможного их взаимодействия с ОТВ, размеров защищаемого объекта и т.д.

В зависимости от заряда порошковые огнетушители применяют для тушения пожаров классов АВСЕ, ВСЕ или класса D. Порошковыми огнетушителями запрещается (без проведения предварительных испытаний по ГОСТ Р 51057 или ГОСТ Р 51017) тушить электрооборудование, находящееся под напряжением выше 1000 В.

Для тушения пожаров класса D огнетушители должны быть заряжены специальным порошком, который рекомендован для тушения данного горючего вещества, и оснащены специальным успокоителем для снижения скорости и кинетической энергии порошковой струи. Параметры и количество огнетушителей определяют исходя из специфики обращающихся пожароопасных материалов, их дисперсности и возможной площади пожара.»[34].

«При тушении пожара порошковыми огнетушителями необходимо применять дополнительные меры по охлаждению нагретых элементов оборудования или строительных конструкций.

Не следует использовать порошковые огнетушители для защиты оборудования, которое может выйти из строя при попадании порошка (некоторые виды электронного оборудования, электрические машины коллекторного типа и т.д.)»[5].

«Порошковые огнетушители из-за высокой запыленности во время их работы и, как следствие, резко ухудшающейся видимости очага пожара и путей эвакуации, а также раздражающего действия порошка на органы дыхания не рекомендуется применять в помещениях малого объема (менее 40 куб. м.)»[5].

Углекислотные огнетушители запрещается применять для тушения пожаров электрооборудования, находящегося под напряжением выше 10 кВт.

Запрещается применять огнетушители с зарядом на водной основе для ликвидации пожаров оборудования, находящегося под электрическим напряжением, для тушения сильно нагретых или расплавленных веществ, а также веществ, вступающих с водой в химическую реакцию, которая сопровождается интенсивным выделением тепла и разбрызгиванием горючего.»[5].

«При возможности возникновения на защищаемом объекте значительного очага пожара (предполагаемый пролив горючей жидкости может произойти на площади более 1 кв. м) необходимо использовать передвижные огнетушители.»[5].

«Допускается помещения, оборудованные автоматическими установками пожаротушения, обеспечивать огнетушителями на 50% исходя из их расчетного количества.»[15].

«Если на объекте возможны комбинированные очаги пожара, то предпочтение при выборе огнетушителя должно отдаваться более универсальному по области применения огнетушителю (из рекомендованных для защиты данного объекта) и имеющему более высокий ранг.»[15].

«Общественные и промышленные здания и сооружения должны иметь на каждом этаже не менее двух переносных огнетушителей.»[15].

«При выборе огнетушителей следует учитывать соответствие их температурного диапазона применения и климатического исполнения условиям эксплуатации на защищаемом объекте. Комплектование технологического оборудования огнетушителями осуществляют согласно требованиям технической документации на это оборудование или соответствующих правил пожарной безопасности.» [30].

Технические средства по обеспечению пожарной безопасности можно увидеть в таблице Д.4 приложения Д.

Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности приведены в таблице Д.5 приложения Д.

### **6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта**

«Техническое регулирование в сфере экологической безопасности осуществляется в целях обеспечения снижения уровня негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в соответствии с нормативами допустимого воздействия, которого можно достигнуть на основе использования наилучших существующих технологий, рационального использования природных ресурсов с учетом российских и мировых стандартов и норм» [35].

Основа обеспечения понижения вредного воздействия для ведущегося строительства показана в таблице Д.6 приложения Д.

Был разработан комплекс соответственных мероприятий, которые указаны в таблице Д.7 приложения Д.

#### **Вывод по разделу**

В разделе были изучены негативные факторы строительства здания, определены опасности в области пожарной и экологической безопасности, а также предложены методы их устранения.

## Заключение

В результате выполнения выпускной квалификационной работы было запроектировано здание цеха по производству ламината в городе Тольятти.

При проектировании цеха по производству ламината были решены и изучены следующие задачи.

В архитектурно-планировочном разделе, запроектировано здание цеха с одним наземным этажом и встроенным двухэтажным АБК, представлены планы этажей, разрезы, фасады, план кровли. Описаны объемно-планировочные и конструктивные решения, обеспечивающие нормальную и долгую эксплуатацию здания. Разработана схема планировочной организации земельного участка и архитектурные решения.

В разделе расчетно-конструктивном, был осуществлен расчет стальной стропильной фермы и ее элементов. Разработаны чертежи и схемы соединения элементов фермы, а также произведен расчет на прочность и устойчивость конструкции.

В разделе технология строительства была разработана детальная технологическая карта монтажа стеновых сэндвич-панелей, были учтены требования к безопасности проведения работ, правила хранения и транспортировки сэндвич-панелей, а также рекомендации по выбору необходимых строительных материалов и инструментов.

Составлен проект производства работ, включающий календарный график и строительный генеральный план, что позволяет эффективно организовать и спланировать процесс строительства цеха.

Произведен расчет затрат на строительство цеха с учетом стоимости всех необходимых материалов и ресурсов.

Осуществлены мероприятия по обеспечению безопасности и экологичности объекта, включая выявление опасных и вредных производственных факторов, определение их источников и составление перечня индивидуальных средств защиты.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Ананьин М. Ю. Основы архитектуры и строительных конструкций. Термины и определения : учебное пособие для вузов. Москва : Издательство Юрайт, 2018. 130 с.
2. Белецкий Б.Ф. Строительные машины и оборудование: справ. Пособие – Ростов н/Д: Феникс, 2002. – 591 с.
3. Бернгардт К.В., Воробьев А.С., Машкин О.В. Краны для строительномонтажных работ: учебное пособие ; М-во науки и высш. образования РФ. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2021. – 195 с.
4. ГОСТ Р 2.105-2019. Национальный стандарт Российской Федерации. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. – Введ. 2020-02-01. – М.: Стандартинформ, 2019. – 30 с.
5. ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Введ. 2017-03-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва: Изд-во стандартов, 2015.- 9 с.
6. ГОСТ 12.1.046-2014. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Нормы освещения строительных площадок. – Введ. 2015-07-01– М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. URL: <https://ohranatruda.ru/upload/iblock/de1/4293767506.pdf> (дата обращения 26.09.2023).
7. ГОСТ 23118 – 2019. Конструкции стальные строительные. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 23118-2012. – Изд.офиц. ; введ. 01.01.2021. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 11 с.
8. ГОСТ 30245-2003. Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций. Технические условия (с Поправкой). - Введ. 01.10.2003. – М.: Стандартинформ, 2008 – 15 с.
9. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные.

Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 475-78, ГОСТ 6629,88, ГОСТ 14624-84, ГОСТ 2498-81. – Изд. офиц. ; Введ. 01.07.2017 – Москва : Стандартиформ, 2017 – 35 с.

10. ГОСТ Р 7.0.100-2018. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – Введ. 2019-07-01. – М.: Стандартиформ, 2018. – 66 с.

11. ГОСТ Р 58967-2020. Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ.» [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200174798> Введ. 21-01-01. М.: Стандартиформ, 2020. 19 с. (дата обращения: 15.02.2023).

12. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы и специальные работы. ГЭСН-2020. Сборники 1; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 15; 26; 27; 46; 47. - Введ. 2019-26-12. - М.: Издательство Госстрой России, 2020. URL: <https://minstroyrf.gov.ru/trades/view.gesn-2020.php> (дата обращения 20.09.2023).

13. Данилов А. И., Туснин А. Р., Туснина О. А. Стальной каркас одноэтажного производственного здания : учебное пособие Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. – 187 с. – ISBN 978-5-7264- 1300-6. – электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/48043.html> (дата обращения 12.01.2023).

14. Дикман Л. Г. Организация строительного производства : учеб. для студ. вузов, обучающихся по спец. 290300 "Пром. и гражд.стр-во" - Изд. 5-е, перераб. и доп. ; Гриф УМО. – Москва : АСВ, 2012. 606 с.

15. Кирнев А.Д., Несветаев Г.В. Строительные краны и грузоподъемные механизмы. Справочник. – Ростов-н/Д: Феникс, 2013. – 672 с.

16. Кузин Н.Я. Проектирование и расчет стальных ферм покрытий промышленных зданий [Электронный курс] : учеб. пособие – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2016. 240 с. URL: <http://zodchii.ws/books/info->

276.html/ (дата обращения: 26.05.2023).

17. Кунц А.Л. Основы организации, управления и планирования в строительстве: курс лекций / М-во образования и науки Российской Федерации, Новосибирский гос. архитектурно-строит. ун-т (Сибстрин). - Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2015-. - 21 см. Ч. 1. - 2015. - 288 с.

18. Маслова, Н.В., Жданкин В.Д. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства»: электронное учебно-методическое пособие. Тольятти: Изд-во ТГУ, 2022. - 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1101-4. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/25333>МДС 12-29.2006 (дата обращения: 01.03.2023).

19. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. ЦНИИОМТП. М.: ФГУП ЦПП, 2007. 12 с.

20. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/760126> (дата обращения: 09.03.2023).

21. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс]: учебное пособие / Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. – 172 с. URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/760174> (дата обращения: 20.03.2023).

22. Олейник П. П., Бродский В. И. - Организация строительной площадки: учеб. пособие / Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 80 с. - ISBN 978-5-7264-0795-1. URL: <http://www.iprbookshop.ru/23734.html> (дата обращения: 11.03.2023).

23. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 02.04.2023)

24. СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и

задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Ч.II. – введ. 1991-01-01. – М.: Стройиздат, 1991. – 297с.

25. СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности:» [Электронный ресурс].: URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200071156> (дата обращения 10.01.2023).

26. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые конструкции по охране труда\*. – введ. 01.07.2003. – Москва : Госстрой России, 2003. – 151 с.

27. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. – введ. 2019-05-29. – М.: Минрегион России, 2019. – 109 с.

28. СП 18.13330.2019. Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (СНиП II-89-80\* Генеральные планы промышленных предприятий). [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/564221198> (дата обращения 15.01.2023).

29. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. – введ. 2017-06-04. – М.: Стандартинформ, 2018. – 95 с.

30. СП 470.1325800.2019. Конструкции стальные. Правила производства работ. – введ. 17.06.2020. – Москва: Минстрой России, 2019. – 5 с.

31. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12.01.2004. Введ. 2020-06-25. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минрегион РФ, 2020. – 69 с.

32. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. – введ. 01.07.2013 – Москва : Минрегион России, 2012. 96 с.

33. СП 56.13330.2021. Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001.. – введ. 28.01.2022. - М.: Стандартинформ, 2022. 46 с.

34. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности

[Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 №123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-F> (дата обращения: 5.04.2023).

35. . Типовая технологическая карта на монтаж металлической фермы на колонны URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293788/4293788423.pdf> (дата обращения: 15.03.2023).

36. Учебное пособие Введение в ПК ЛИРА САПР 10.4 – Режим доступа: URL: <https://lira-soft.com/upload/iblock/2ef/2efb08fe2dae7681dfcfe0eb308b7a3b.pdf> (дата обращения: 11.03.2023).

37. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю.В. Хлистун]. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 511 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30278> (дата обращения: 29.03.2023).

## Приложение А

### Дополнения к разделу «Архитектурно-планировочному»

Таблица А.1 – Спецификация ростверков и фундаментных балок

«Поз.»	Обозначение	Наименование	Количество	Масса ед.,кг	Примечание » [4].
«Рм1	-	Ростверк Рм1	36	-	-
Рм1-1	-	Ростверк Рм1-1	6	-	-
Рм2	-	Ростверк Рм2	16	-	-
Рм4	-	Ростверк Рм4	6	-	-
Рм4-1	-	Ростверк Рм4-1	8	-	-
Рм4-2	-	Ростверк Рм4-2»	2	-	-
Фб1	-	Фундаментная балка Фб1	299	-	П.М
П1	-	Ж/б плита пола П1	4338	-	КВ.М
П2	-	Ж/б плита пола П2	20,2	-	КВ.М
П3	-	Ж/б плита пола П3	254	-	КВ.М

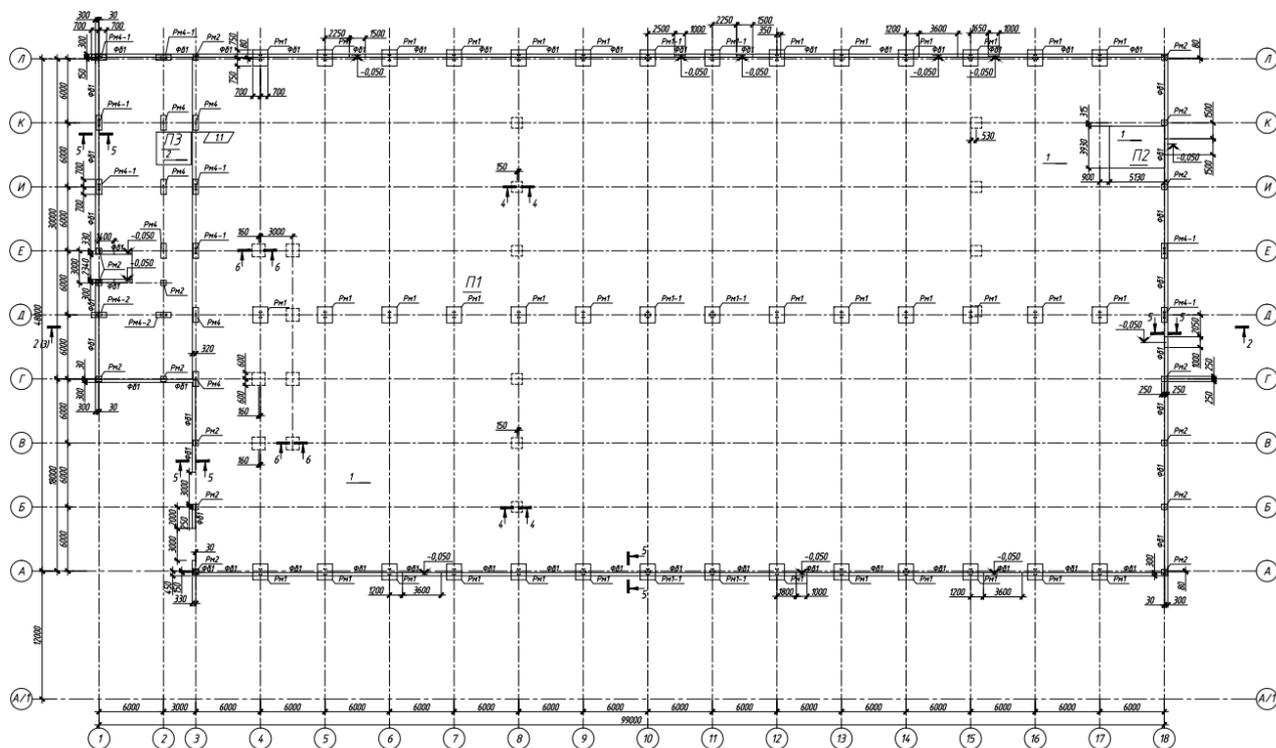


Рисунок А.1- Схема расположения фундаментов

## Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Спецификация свай

«Поз.»	Обозначение	Наименование	Количество	Масса ед.,кг	Примечание» [4].
Св1	С.1.011.1-10 в.1	С90.30-6	216	2050	-

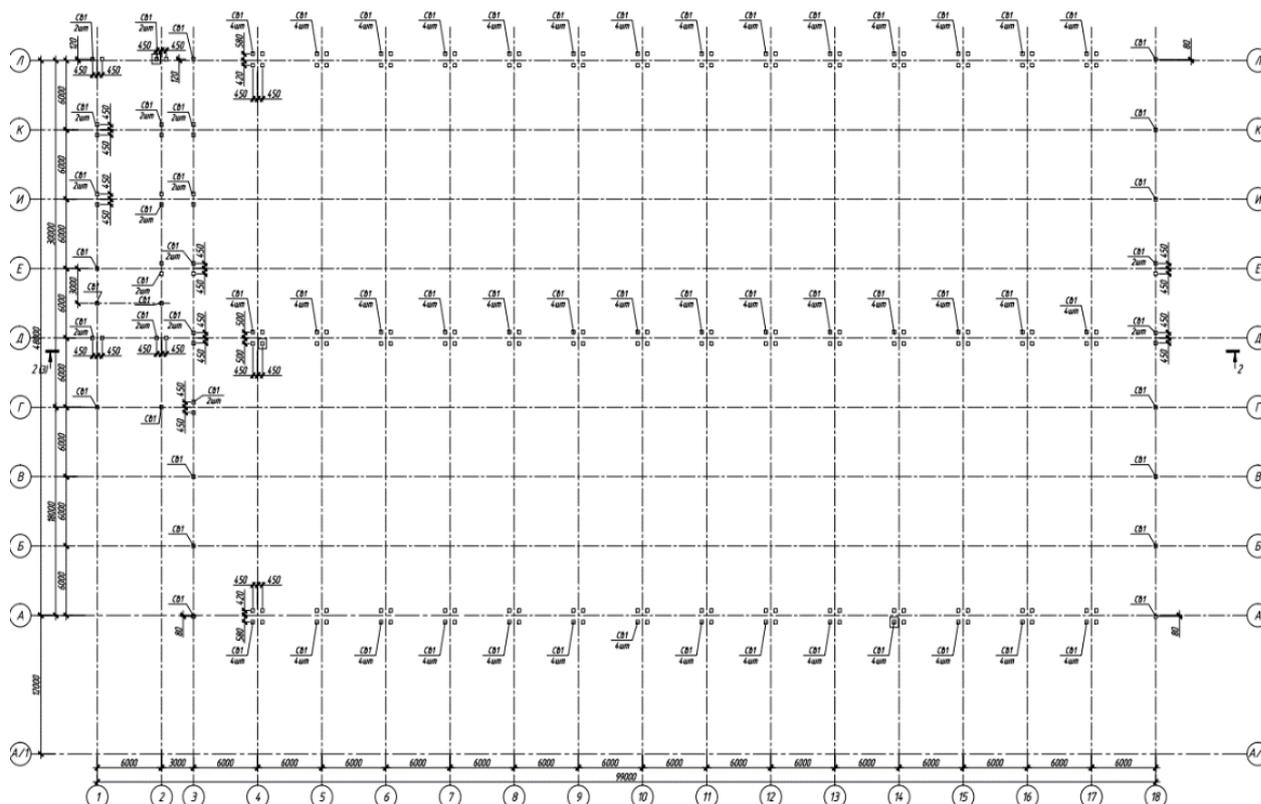


Рисунок А.2- Схема расположения свай

Таблица А.3– Спецификация колонн

«Поз.»	Обозначение	Наименование	Количество	Масса ед.,кг	Примечани» [4].
К-1	I	С-255	44	82,2	-
К-2	I	С-255	32	25,59	-
К-3	□	С-255	7	19,27	-

## Продолжение Приложения А

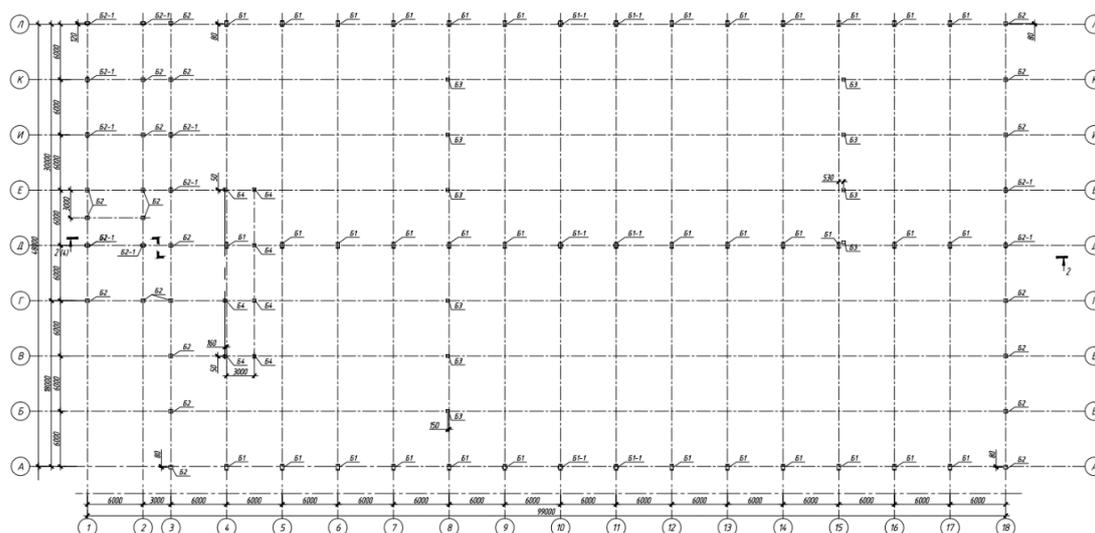


Рисунок А.3- Схема расположения колонн

Таблица А.4 – Спецификация стропильных ферм

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Примечание » [4].
Ф1	с.1.460-23.98	Стропильная ферма Ф1	27	87800	-
Ф2	с.1.460-23.98	Стропильная ферма Ф2	1	92300	-

Таблица А.5 – Спецификация элементов заполнения проемов

«По з.	Обозначение	Наименование	Кол.					Масса ед.,кг	При меча ние» [4].
			1- 18	18- 1	Л- А	А- Л	все го		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Ворота налиткой</b>									
-	Индивидуальное изготовление	Шторы противопожарные 3600-3600	2	1	-	-	3	-	ЕІ30
-	ГОСТ 31173-2016	ДСН, А, ОП, КППН МЗ 2100-1010	1	2	1	1	5	-	-
-	ГОСТ 31173-2016	ДСН ДпПргПрНПсп МЗ 2100-1510	-	1	1	1	3	-	-
-	-	Дверные блоки противопожарные	-	-	-	-	-	-	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

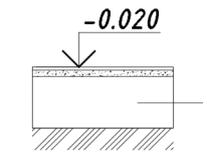
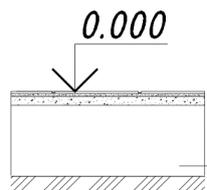
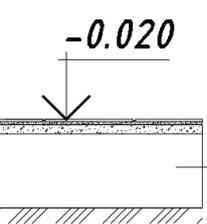
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	ТУ 5262-017-13172760-98	ДПС-П-01/30 900-2100	2	-	9	-	11	-	ЕІ30
6	ТУ 5262-017-13172760-98	ДПС-П-01/30 1000-2100	1	-	2	-	3	-	ЕІ30
7	ТУ 5262-017-13172760-98	ДПС-П-01/30 1600-2100	2	-	1	-	6	-	ЕІ30
Блоки дверные поливинилхлоридные									
8	«ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Оп Л 2100-800	10	-	1	-	11	-	-
9	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г Блр Оп Пр 2100-900	3	-	2	-	5	-	-
10	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Км П Дп Л Р 2100-1350»[33].	-	-	1	-	1	-	-
11	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Км Бл Дп П Р 2100-1610	-	-	1	-	1	-	-
12	С.5.904-4	Индивидуальное изготовление 505-1255	-	-	1	-	1	-	Герметичное утепление
Окна									
«Ок-1	ГОСТ 30674-99	ОП 1580-1448	-	-	1	-	1	-	-
Ок-2	ГОСТ 30674-99	ОП 2000-1600	-	-	-	1	1	-	-
Ок-3	ГОСТ 30674-99	ОП 1000-1600	-	-	-	1	1	-	-
Ок-4	ГОСТ 30674-99	ОП 2000-1550	-	-	-	1	1	-	-
Ок-5	ГОСТ 30674-99	ОП 2000-1350	-	-	-	2	2	-	-
Ок-6	ГОСТ 30674-99	ОП 2000-3050	-	-	-	2	2	-	-
Ок-7	ГОСТ 30674-99	ОП 1000-5250	10	-	29	10	49	-	-
Ок-8	ГОСТ 30674-99	ОП 1000-3800	1	-	-	-	1	-	-
Ок-9	ГОСТ 30674-99	ОП 1000-3075	-	-	3	-	3	-	-
Ок-10	ГОСТ 30674-99	ОП 1000-700» [33].	-	-	2	-	2	-	-
Витражи									
В-1	Система AGS	Индивидуального изготовления 2000-15910	-	-	1	-	1	-	-
В-2	Система AGS	Индивидуального изготовления 1000-11410	-	-	1	-	1	-	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

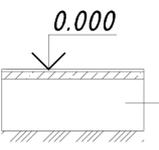
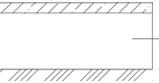
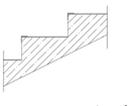
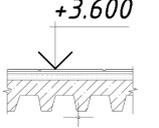
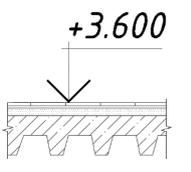
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
В-3	Система AGS	Индивидуально о изготовления 2000-6050	2	-	-	-	2	-	-
В-4	Система AGS	Индивидуально о изготовления 2800-2430	-	-	1	-	1	-	-

Таблица А.6 – Экспликация полов

«Номер помещения»	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола	Площадь, м <sup>2</sup> [4].
1	2	3	4	5
Первый этаж				
Тамбур	1	 <p>Рисунок А.4- Схема пола тамбура</p>	Грязезащитное покрытие "etco DIPLOMAT" - 17 мм Стяжка - цементно-песчаный раствор М150 - 33мм Состав - -смотреть раздел КЖ Основание - уплотненный грунт	3,7
Вестибюль, лестница, коридор, гардероб женский, гардероб мужской, комната охраны	2	 <p>Рисунок А.5- Схема пола вестибюля</p>	Покрытие - плитка напольная керамическая противоскользящая или противоскользящие покрытие - 8мм Прослойка клей «Ветонит»-12мм Стяжка цементно-песчаный раствор М150- 27мм Состав - смотреть раздел КЖ Основание - уплотненный грунт	155,5
Санузлы АБК, КУИ, санузлы в осях 8-10	3	 <p>Рисунок А.6- Схема пола санузла</p>	«Покрытие плитка напольная керамическая противоскользящая - 8 мм Прослойка – клей «Ветонит»-12мм Гидроизоляция 1 слой "Технониколь" 3мм Стяжка - цементно-песчаный раствор М150-27мм Состав - смотреть раздел КЖ Основание-уплотненный грунт» [14].	54,7

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5
Кабинет нач. производства, кабинет мастера, комната приема пищи	4	 <p>Рисунок А.7- Схема пола кабинетов</p>	Линолеум коммерческий противоскользящий - 2.0 мм Клей- 1,0 мм Стяжка цементно-песчаный раствор М150 - 44 мм Состав - смотреть раздел КЖ Основание - уплотненный грунт	62,2
Слесарная мастерская, электрощитовая, кладовая, компрессорная	5	 <p>Рисунок А.8- Схема пола мастерских</p>	Эпоксидное покрытие Sikaflor - 235ESD Стяжка из бетона В15 - 50 мм Основание - уплотненный грунт	107,7
Склад масла	5'	 <p>Рисунок А.9- Схема пола склада</p>	Эпоксидное покрытие Sikaflor - 235ESD Стяжка из бетона В15 - 50 мм Основание - уплотненный грунт	21,1
<b>Второй этаж</b>				
Лестница (ступени и площадки)	6	 <p>Рисунок А.10- Схема пола лестниц</p>	Каучуковое покрытие- 3,5 мм Дисперсионный клей -1 ММ Резиновый уголок	17,5
Холл, Коридор	7	 <p>Рисунок А.11- Схема пола холла</p>	«Покрытие - плитка напольная керамическая -8мм Прослойка клей «Ветонит»- 12 мм Стяжка - цементно-песчаный раствор М150 – 30мм Основание - монолитная ж/б плита - 150 мм» [14].	78,3
Серверная	8	 <p>Рисунок А.12- Схема пола серверной</p>	Покрытие- плитка напольная керамическая противоскользящая, токопроводящая - 8мм Прослойка – клей "Ветонит" -12мм Стяжка - цементно- песчаный раствор М150 – 32мм Изолон Основание – монолитная Ж/б плита 150мм	7,8

## Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

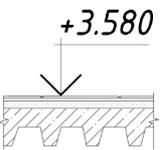
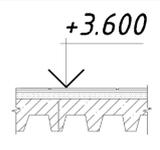
1	2	3	4	5
Санузлы КУИ Подсобное помещение	9	 <p>Рисунок А.13- Схема пола подсобных помещений</p>	«Покрытие - плитка напольная керамическая - 8мм Прослойка - клей "Ветонит - 6мм Стяжка – цементно-песчаный раствор М150 - 30мм Гидроизоляция 2 слоя «Технониколь» - 6мм Основание - монолитная ж/б плита - 150 мм» [14].	26,2
Кабинет директора Переговорная	10	 <p>Рисунок А.14- Схема пола переговорной</p>	«Линолеум коммерческий противоскользящий Клей - 1.0мм Стяжка цементно-песчаный раствор М150 -44 мм Основание - монолитная Ж/б плита - 150 мм» [14].	132,4
Венткамеры в осях 3-4 и 11- 13	11	 <p>Рисунок А.15- Схема пола венткамеры</p>	Эпоксидное покрытие Sikaflor-235ESD Стяжка из бетона В15 -50 мм Изолон - 8 мм Основание – монолитная Ж/б плита-150 мм	234,8

Таблица А.7 – Спецификация перемычек

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.			Масса ед.,кг	Примечание » [4].
			1 эт.	2 эт.	всего		
1	ГОСТ 948-2016	1ПБ13-1	8	6	18	25	-
2	ГОСТ 948-2016	2ПБ13-1п	1	1	2	54	-
3	ГОСТ 948-2016	2ПБ16-2п	2	1	3	65	-

Таблица А.8 – Ведомость перемычек

«Марка	Схема сечения» [4].
1	2
ПР-1 ПР-1а	 <p>Рисунок А.16- Схема перемычек ПР-1</p>

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.8

1	2
ПР-2 ПР-2а	 <p>Рисунок А.17- Схема перемычек ПР-2</p>
ПР-3 ПР-3а	 <p>Рисунок А.18- Схема перемычек ПР-3</p>
ПР-4	 <p>Рисунок А.19- Схема перемычек ПР-4</p>
ПР-5	 <p>Рисунок А.20- Схема перемычек ПР-5</p>

Таблица А.9 – Ведомость отделки помещений

Наименование помещения	Потолок	Площадь, м <sup>2</sup>	Стены	Площадь, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
Административно-бытовой корпус 1 этаж				
Тамбур входа	Подвесной потолок: Кнауф S 3а, 625·625мм, белый	3,7	Перегородки кирпичные: Штукатурка, шпаклёвка на основе ПВА, обои из стеклоткани с грубой поверхностью, покраска на водной основе 8 белый цвет.	0,9
Вестибюль		33,8		78,0
Л/клетка		19,6		106,8
-	-	-	Перегородки гипсокартонные: Грунтовка, шпаклевка на основе ПВА, обои из стеклоткани с грубой поверхностью, покраска на водной основе в белый цвет.	-
Кабинет мастера	Подвесной потолок: Кнауф S 3а, 625·625мм, белый	9,2	Штукатурка, шпаклевка на основе ПВА обои из стеклоткани с грубой поверхностью, покраска на Водной основе В белый цвет (RAL 9003).	29,1
Коридор	Подвесной потолок: Кнауф S 3а, 625·625мм, белый	40,3		115,0

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.9

1	2	3	4	5
Мужской гардероб	Подвесной потолок: Knauf S 3a, 625·625мм, белый	36,4	Штукатурка, шпаклевка на основе ПВА, обои из стеклоткани с грубой поверхностью, покраска на водной основе в белый цвет	68,2
Женский гардероб		16,9		52,7
Душевые	Подвесной потолок: Knauf S 3a, 625·625мм, белый	4,7 +1,8	Штукатурка, шпаклевка на основе ПВА, обои из стеклоткани с грубой поверхностью, покраска на водной основе В белый цвет (RAL 9003) «краска стойкая к истиранию Штукатурка, шпаклевка Грунтовка, керамическая глазурованная плитка светлых тонов, затирка» [14].	94,4
с/узлы	Подвесной потолок для влажных помещений Knauf S 3a, 625·625мм, белый	4,2 4,2 7,1 5,9 8,2 7,7		-
КУИ	Подвесной потолок для влажных помещений Knauf S 3a, 625·625мм, белый	4,2 5,7		37,1
Комната охраны	Подвесной потолок: Knauf S 3a, 625·625мм, белый	8,5	Перегородки кирпичные: Штукатурка, шпаклевка на основе ПВА, обои из стеклоткани с грубой поверхностью, покраска на водной основе В белый цвет (RAL 9003) краска стойкая к истиранию Перегородки гипсокартонные: Грунтовка, шпаклевка на основе ПВА, обои из стеклоткани с грубой поверхностью, покраска на водной основе в белый цвет	31,0
Кабинет начальника производства		9,5		17,1 10,5
Комната приема пищи		43,9		54,0

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.9

1	2	3	4	5
Электрощитовая	Заводская покраска по профнастилу, цвет RAL9003	12,4	Штукатурка, шпаклевка на основе ПВА, обои из стеклоткани с грубой поверхностью, покраска на водной основе В белый цвет (RAL 9003) краска стойкая к истиранию	21,3
Насосная станция пожаротушения		12,2		29,7
Кладовая		15,7		21,3
Слесарная мастерская		33,9		35,7
<b>Производственный цех 1 этаж</b>				
Цех изготовления ламината Зона отгрузки (Рампа)	Заводская покраска по профнастилу, цвет RAL9003	1446,8	Штукатурка, шпаклевка на основе ПВА, обои из стеклоткани с грубой поверхностью, покраска на водной основе В белый цвет (RAL 9003) краска стойкая к истиранию	257,0
Цех ламинирования		992,6		60,0
Склад сырья		1640,1		194,0
Склад масла		21,1		66,0
Компрессионная		45,7		140,0
Помещение термомасляных котлов		107,4		134,3
<b>Административно-бытовой корпус 2 этаж</b>				
л/клетка	Подвесной потолок: Кнауф S 3а, 625·625мм	17,5	См 1й этаж	-
Коридор холл	Подвесной потолок: Кнауф S 3а, 625·625мм, белый	45,6	Штукатурка, шпаклевка на основе ПВА, обои из стеклоткани с грубой поверхностью, покраска на водной основе В белый цвет	71,6
		32,7		58,7
Кабинет директора	Подвесной потолок: Кнауф S 3а, 625·625мм, белый	27,7	Перегородки кирпичные: Штукатурка, шпаклёвка на основе ПВА, обои из Перегородки гипсокартонные: Грунтовка, шпаклевка на основе ПВА, обои из стеклоткани с грубой поверхностью, покраска на водной основе в белый цвет	57,4
Рабочая комната		62,5		74,9
Переговорная		42,2		42,2
Подсобное помещ.		+10,9		44,9
Серверная		7,8		18,2 8,9

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.9

1	2	3	4	5
КУИ	-	5,3	-	15,5
с/узлы		5,0		24,1
		5,0		24,1
Производственный цех, 2 этаж				
Вент-камера	Заводская покраска по профнастилу , цвет RAL9003	169,1	Штукатурка, шпаклёвка на основе ПВА, обои из стеклоткани с грубой поверхностью, покраска на водной основе 8 белый цвет (RAL 90031).	-
Вент -камера		65,7		173,5

Приложение Б  
Дополнения к разделу «Расчетно-конструктивный»

Таблица Б.1 – Расчетные сочетания усилий для стропильной фермы

Элемент	Сечение	Критерий	Группа РСУ	N	M	Q	Загрузки
«1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	1	A1	36,706	0	0,01625	1,2,3,4
-	-	13	A1	12,557	0	0,01625	1,2,3
1	2	1	A1	36,682	0	-0,01625	1,2,3,4
-	-	14	A1	12,534	0	-0,01625	1,2,3
2	1	2	A1	-32,333	0	0,01704	1,2,3,4
-	-	13	A1	-10,982	0	0,01704	1,2,3
2	2	2	A1	-32,302	0	-0,01704	1,2,3,4
-	-	14	A1	-10,952	0	-0,01704	1,2,3
3	1	1	A1	17,502	0	0,00951	1,2,3,4
-	-	13	A1	5,685	0	0,00951	1,2,3
3	2	1	A1	17,485	0	-0,00951	1,2,3,4
-	-	14	A1	5,669	0	-0,00951	1,2,3
4	1	2	A1	-15,593	0	0,00945	1,2,3,4
-	-	13	A1	-4,969	0	0,00945	1,2,3
4	2	2	A1	-15,572	0	-0,00945	1,2,3,4
-	-	14	A1	-4,949	0	-0,00945	1,2,3
5	1	1	A1	5,295	0	0,00945	1,2,3,4
-	-	13	A1	1,297	0	0,00945	1,2,3
5	2	1	A1	5,275	0	-0,00945	1,2,3,4
-	-	14	A1	1,276	0	-0,00945	1,2,3» [30].

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8
«6	1	2	A1	-4,803	0	0,00945	1,2,3,4
-	-	13	A1	-1,074	0	0,00945	1,2,3
6	2	2	A1	-4,778	0	-0,00945	1,2,3,4
-	-	14	A1	-1,05	0	-0,00945	1,2,3
7	1	2	A1	-3,053	0	0,00945	1,2,3,4
-	-	13	A1	-1,734	0	0,00945	1,2,3
7	2	2	A1	-3,078	0	-0,00945	1,2,3,4
-	-	14	A1	-1,759	0	-0,00945	1,2,3
8	1	1	A1	3,036	0	0,00942	1,2,3,4
-	-	13	A1	1,781	0	0,00942	1,2,3
8	2	1	A1	3,064	0	-0,00942	1,2,3,4
-	-	14	A1	1,81	0	-0,00942	1,2,3
9	1	1	A1	8,036	0	0,00942	1,2,3,4
-	-	13	A1	1,81	0	0,00942	1,2,3
9	2	1	A1	8,007	0	-0,00942	1,2,3,4
-	-	14	A1	1,781	0	-0,00942	1,2,3
10	1	2	A1	-8,304	0	0,00945	1,2,3,4
-	-	13	A1	-1,759	0	0,00945	1,2,3
10	2	2	A1	-8,28	0	-0,00945	1,2,3,4
-	-	14	A1	-1,734	0	-0,00945	1,2,3
11	1	2	A1	-2,21	0	0,00945	1,2,3,4
-	-	13	A1	-1,05	0	0,00945	1,2,3
11	2	2	A1	-2,234	0	-0,00945	1,2,3,4
-	-	14	A1	-1,074	0	-0,00945	1,2,3» [30].

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8
«12	1	1	A1	2,52	0	0,00945	1,2,3,4
-	-	13	A1	1,276	0	0,00945	1,2,3
12	2	1	A1	2,541	0	-0,00945	1,2,3,4
-	-	14	A1	1,297	0	-0,00945	1,2,3
13	1	2	A1	-16,071	0	0,00945	1,2,3,4
-	-	13	A1	-4,932	0	0,00945	1,2,3
13	2	2	A1	-16,092	0	-0,00945	1,2,3,4
-	-	14	A1	-4,953	0	-0,00945	1,2,3
14	1	1	A1	17,973	0	0,00945	1,2,3,4
-	-	13	A1	5,629	0	0,00945	1,2,3
14	2	1	A1	17,99	0	-0,00945	1,2,3,4
-	-	14	A1	5,646	0	-0,00945	1,2,3
15	1	2	A1	-37,576	0	0,01715	1,2,3,4
-	-	13	A1	-10,992	0	0,01715	1,2,3
15	2	2	A1	-37,606	0	-0,01715	1,2,3,4
-	-	14	A1	-11,022	0	-0,01715	1,2,3
16	1	1	A1	42,49	0	0,01625	1,2,3,4
-	-	13	A1	12,533	0	0,01625	1,2,3
16	2	1	A1	42,513	0	-0,01625	1,2,3,4
-	-	14	A1	12,557	0	-0,01625	1,2,3
17	1	2	A1	-35,040	0	4,2718	1,2,3,4
17	2	2	A1	-34,189	0	-4,2718	1,2,3,4
18	1	2	A1	-76,92	0	4,3295	1,2,3,4
18	2	2	A1	-76,054	0	-4,3295	1,2,3,4» [30].

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«1	2	3	4	5	6	7	8
19	1	2	A1	-89,561	0	4,3295	1,2,3,4
19	2	2	A1	-88,695	0	-4,3295	1,2,3,4
20	1	2	A1	-85,818	0	4,3223	1,2,3,4
20	2	2	A1	-84,957	0	-4,3223	1,2,3,4
21	1	2	A1	-82,306	0	3,0396	1,2,3,4
21	2	2	A1	-82,911	0	-3,0396	1,2,3,4
22	1	2	A1	-81,247	0	3,0447	1,2,3,4
22	2	2	A1	-81,856	0	-3,0447	1,2,3,4
23	1	2	A1	-67,071	0	3,0548	1,2,3,4
23	2	2	A1	-67,68	0	-3,0548	1,2,3,4
24	1	2	A1	-29,586	0	2,9939	1,2,3,4
24	2	2	A1	-30,185	0	-2,9939	1,2,3,4
25	1	1	A1	53,941	0	0,03993	1,2,3,4
-	-	13	A1	18,381	0	0,03993	1,2,3
25	2	1	A1	53,941	0	-0,03393	1,2,3,4
-	-	14	A1	18,381	0	-0,03393	1,2,3
26	1	1	A1	77,575	0	0,03967	1,2,3,4
-	-	13	A1	25,984	0	0,03967	1,2,3
26	2	1	A1	77,575	0	-0,03967	1,2,3,4
-	-	14	A1	25,984	0	-0,03967	1,2,3
27	1	1	A1	84,08	0	0,03967	1,2,3,4
-	-	13	A1	27,504	0	0,03967	1,2,3
27	2	1	A1	84,08	0	-0,03967	1,2,3,4
-	-	14	A1	27,504	0	-0,03967	1,2,3» [30].

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8
28	1	1	A1	80,507	0	0,03953	1,2,3,4
-	-	13	A1	25,436	0	0,03953	1,2,3
28	2	1	A1	80,507	0	-0,03953	1,2,3,4
-	-	14	A1	25,436	0	-0,03953	1,2,3
29	1	1	A1	90,047	0	0,03967	1,2,3,4
-	-	13	A1	27,504	0	0,03967	1,2,3
29	2	1	A1	90,047	0	-0,03967	1,2,3,4
-	-	14	A1	27,054	0	-0,03967	1,2,3
30	1	1	A1	86,975	0	0,03967	1,2,3,4
-	-	13	A1	25,984	0	0,03967	1,2,3
30	2	1	A1	86,975	0	-0,03967	1,2,3,4
-	-	14	A1	25,984	0	-0,03967	1,2,3
31	1	1	A1	62,679	0	0,03993	1,2,3,4
-	-	13	A1	18,435	0	0,03993	1,2,3
31	2	1	A1	62,679	0	-0,03993	1,2,3,4
-	-	14	A1	18,435	0	-0,03993	1,2,3

Таблица Б.2 – Новые сечения стержней фермы

Тип стержня	Старое сечение	Новое сечение
1	2	3
Верхний пояс	□180×140×7	□160×120×4
Нижний пояс	□140×6	□140×4

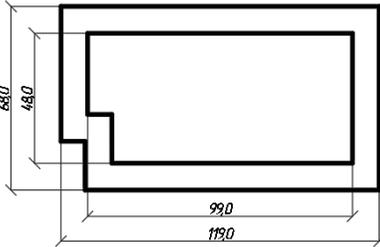
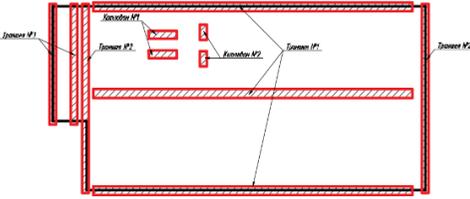
Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3
Опорный раскос	□120×6	□80×3
Неопорный раскос	□100×4	□50×3

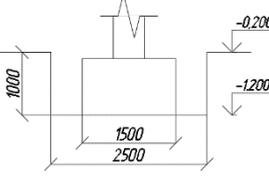
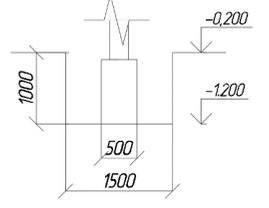
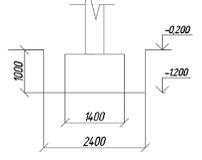
Приложение В  
Дополнения к разделу «Организация строительства»

Таблица В.1 - Ведомость объемов СМР

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
<b>1 Земляные работы</b>			
Планировка площадки со срезкой растительного слоя	1000 м <sup>2</sup>	8,09	$F = (99,0 + 20,0) \cdot (48,0 + 20,0) = 8092,0 \text{ м}^2$  Рисунок В.1- Схема планировки площадки со срезкой растительного слоя
Отрывка траншей экскаватором	1000 м <sup>3</sup>		Разрабатываемый грунт – суглинок с характеристиками при глубине выемки до 1,2 м: 1:m = 1:0, m = 0, $\alpha = 90^\circ$  Рисунок В.2- Схема отрывки траншей экскаватором
- навывмет - с погрузкой			Траншея 1 (3 шт), $L_{тр} = 79,4 + 1,0 = 80,4 \text{ м}$ , $A_n = A_v = 2,5 \text{ м}$ ; $h_{тр} = 1,0 \text{ м}$ $V_{тр} = 3 \cdot 1,0 \cdot 80,4 \cdot 2,5 = 603,0 \text{ м}^3$

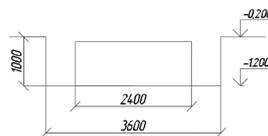
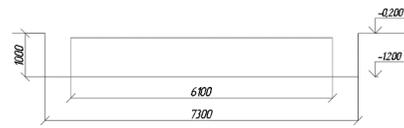
Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
-	-	0,99 0,34	<div style="text-align: center;">  <p>Рисунок В.3- Разрез траншеи 1</p> </div> <p>Траншея 2 (2 шт), <math>L_{тр} = 48,7 + 1,0 = 49,7</math> м, <math>A_n = A_b = 1,5</math> м; <math>h_{тр} = 1,0</math> м  <math>V_{тр} = 2 \cdot 1,0 \cdot 49,7 \cdot 1,5 = 149,1</math> м<sup>3</sup></p> <div style="text-align: center;">  <p>Рисунок В.4- Разрез траншеи 2</p> </div> <p>Траншея 3 (2 шт), <math>L_{тр} = 30,62 + 1,0 = 31,62</math> м, <math>A_n = A_b = 2,4</math> м; <math>h_{тр} = 1,0</math> м  <math>V_{тр} = 2 \cdot 1,0 \cdot 31,62 \cdot 2,4 = 151,78</math> м<sup>3</sup></p> <div style="text-align: center;">  <p>Рисунок В.5- Разрез траншеи 3</p> </div>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
-	-	-	<p>Котлован 1 (2 шт), <math>A_{н} = A_{в} = 2,4 + 1,2 = 3,6</math> м; <math>B_{н} = B_{в} = 8,6 + 1,2 = 9,8</math> м; <math>h_{гp} = 1,0</math> м  <math>V_{котл} = 2 \cdot 1,0 \cdot 3,6 \cdot 9,8 = 70,56</math> м<sup>3</sup></p>  <p style="text-align: center;">Рисунок В.6- Разрез котлован 1</p> <p>Котлован 2 (2 шт), <math>A_{н} = A_{в} = 6,1 + 1,2 = 7,3</math> м; <math>B_{н} = B_{в} = 3,3 + 1,2 = 4,5</math> м; <math>h_{гp} = 1,0</math> м  <math>V_{котл} = 2 \cdot 1,0 \cdot 7,3 \cdot 4,5 = 65,7</math> м<sup>3</sup></p>  <p style="text-align: center;">Рисунок В.7- Разрез котлован 2</p> <p><math>V_0 = 1040,14</math> м<sup>3</sup>  <math>V_{констр} = V_{ф} + V_{фунд.бал.} = 23,5 + 93,14 + 48,24 + 53,82 = 218,7</math> м<sup>3</sup>  <math>V_{обр}^{зас} = (V_0 - V_{констр}) \cdot k_p = (1040,14 - 218,7) \cdot 1,2 = 985,73</math> м<sup>3</sup>  <math>V_{изб} = V_0 \cdot k_p - V_{обр}^{зас} = 1040,14 \cdot 1,2 - 985,73 = 340,5</math> м<sup>3</sup></p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

2	3	4	5
Ручная зачистка дна	100 м <sup>3</sup>	0,52	$V_{р.з.} = 0,05 \cdot V_0 = 0,05 \cdot 1040,14 = 52,01 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта тяжелыми трамбовками	100 м <sup>3</sup>	2,08	$F_{упл.} = F_{низ} \cdot 0,2 = (603,0 + 149,1 + 151,78 + 70,56 + 65,7) \cdot 0,2 = 208,03 \text{ м}^3$
Обратная засыпка грунта	1000 м <sup>3</sup>	0,99	$V_{обр.зас} = 985,73 \text{ м}^3$
<b>2 Основания и фундаменты</b>			
Забивка свай	м <sup>3</sup>	174,96	Сваи С90.30-6 по серии 1.011.1-10 в.1 Железобетонные свай сечением 300 на 300 мм и длиной 9,0 м, масса 1 шт. = 2,05 т N = 216 шт. $V = 216 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 9,0 = 174,96 \text{ м}^3$
Устройство бетонной подготовки 100 мм	100 м <sup>3</sup>	0,24	Из бетона класса В7,5 Под ростверк Рм1, n = 36 шт., $V = 36 \cdot 0,28 \text{ м}^3 = 10,08 \text{ м}^3$ Под ростверк Рм1-1, n = 6 шт., $V = 6 \cdot 0,28 \text{ м}^3 = 1,68 \text{ м}^3$ Под ростверк Рм2, n = 16 шт., $V = 16 \cdot 0,05 \text{ м}^3 = 0,8 \text{ м}^3$ Под ростверк Рм4, n = 6 шт., $V = 6 \cdot 0,12 \text{ м}^3 = 0,72 \text{ м}^3$ Под ростверк Рм4-1, n = 8 шт., $V = 8 \cdot 0,12 \text{ м}^3 = 0,96 \text{ м}^3$ Под ростверк Рм4-2, n = 2 шт., $V = 2 \cdot 0,12 \text{ м}^3 = 0,24 \text{ м}^3$ Под фундамент Фм1, n = 2 шт., $V = 2 \cdot 2,3 \text{ м}^3 = 4,6 \text{ м}^3$ Под Фундамент Фм2, n = 2 шт., $V = 2 \cdot 2,21 \text{ м}^3 = 4,42 \text{ м}^3$ Итого: $V = 23,5 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
«Устройство монолитных железобетонных ростверков	100 м <sup>3</sup>	0,93	Из бетона класса В20 Ростверк Рм1, n = 36 шт., $V = 36 \cdot 1,89 \text{ м}^3 = 68,04 \text{ м}^3$ Ростверк Рм1-1, n = 6 шт., $V = 6 \cdot 1,89 \text{ м}^3 = 11,34 \text{ м}^3$ Ростверк Рм2, n = 16 шт., $V = 16 \cdot 0,23 \text{ м}^3 = 3,68 \text{ м}^3$ Ростверк Рм4, n = 6 шт., $V = 6 \cdot 0,63 \text{ м}^3 = 3,78 \text{ м}^3$ Ростверк Рм4-1, n = 8 шт., $V = 8 \cdot 0,63 \text{ м}^3 = 5,04 \text{ м}^3$ Ростверк Рм4-2, n = 2 шт., $V = 2 \cdot 0,63 \text{ м}^3 = 1,26 \text{ м}^3$ Итого: $V = 93,14 \text{ м}^3$ » [28].
Устройство монолитный железобетонной фундаментной балки	100 м <sup>3</sup>	0,54	Из бетона класса В20, сечение 300 на 600 мм Фундаментная балка Фб1, L = 299 п.м., $V = 299,0 \cdot 0,3 \cdot 0,6 = 53,82 \text{ м}^3$
Утепление снаружи фундаментной балки	100 м <sup>2</sup>	1,79	Утепление снаружи экструдированным пенополистеролом толщиной 80 мм $S = 299,0 \cdot 0,6 = 179,4 \text{ м}^2$
Устройство монолитных железобетонных фундаментов под оборудование	100 м <sup>3</sup>	0,48	Из бетона класса В22,5 Фундамент Фм1, n = 2 шт., $V = 2 \cdot 10,92 \text{ м}^3 = 21,84 \text{ м}^3$ Фундамент Фм2, n = 2 шт., $V = 2 \cdot 13,2 \text{ м}^3 = 26,4 \text{ м}^3$ Итого: $V = 48,24 \text{ м}^3$
Обмазочная гидроизоляция фундаментов	100 м <sup>2</sup>	8,82	Битумная мастика БН-70/30 Ростверки: $S = 42 \cdot 2 \cdot 0,9 \cdot (1,5 + 1,4) + 16 \cdot 2 \cdot 0,9 \cdot 1,0 + 16 \cdot 2 \cdot 0,9 \cdot (1,4 + 0,5) = 302,76 \text{ м}^2$ Фундаментные балки: $S = 299 \cdot (2 \cdot 0,6 + 0,3) = 448,5 \text{ м}^2$ Фундаменты под оборудование: $S = 2 \cdot 2 \cdot 1,8 \cdot (8,6 + 2,4) + 2 \cdot 2 \cdot 1,375 \cdot (6,1 + 3,3) = 130,9 \text{ м}^2$ Итого: $882,16 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
<b>3 Конструкции надземной части</b>			
Устройство металлических колонн	т	38,87	Колонны из стали С-255: Колонна К1 из I35Ш2, $m = 79,7 \cdot (29 \cdot 6,25 + 13 \cdot 6,65) = 21335,69$ кг Колонна К2 из I25К1, $m = 62,6 \cdot (10 \cdot 7,2 + 6 \cdot 7,5 + 8 \cdot 7,8 + 4 \cdot 8,4 + 4 \cdot 10,6) = 15988,04$ кг Колонна К3 из $\square 160 \times 6$ , $m = 7 \cdot 28,29 \cdot 7,8 = 1544,63$ кг Итого: 38868,36 кг
Устройство стоек фахверка	т	4,12	Стойки фахверка из стали С-255: Стойка С1 из $\square 140 \times 6$ , $m = 24,52 \cdot (6 \cdot 7,2 + 3 \cdot 8,4 + 2 \cdot 7,8) = 2059,68$ кг Стойка С2 из $\square 100 \times 4$ , $m = 11,73 \cdot (24 \cdot 4,3 + 10 \cdot 3,6 + 4 \cdot 2,9 + 10 \cdot 1,81 + 2 \cdot 3,3) = 2058,62$ кг Итого: 4118,3 кг
Устройство стальных связей	т	9,73	Вертикальные связи из стали С-245: Связь Св1 из $\square 120 \times 5$ , $m = 3 \cdot 6,4 \cdot 17,55 = 336,96$ кг Связь Св2 из $\square 140 \times 6$ , $m = 3 \cdot 17,0 \cdot 24,52 = 1250,52$ кг Связь Св3 из $\square 80 \times 4$ , $m = 9,22 \cdot (8 \cdot 6,55 + 1 \cdot 8,5) = 561,5$ кг Горизонтальные связи из стали С-245: Связь Сг1 из $\square 80 \times 4$ , $m = 9,22 \cdot (3 \cdot 3,0 + 93 \cdot 6,0 + 30 \cdot 8,5) = 7578,84$ кг Итого: 9727,82 кг
Устройство стальных распорок	т	4,05	Распорки из стали С-255: Распорка Р1 из $\square 100 \times 4$ , $m = 11,73 \cdot (57 \cdot 6,0 + 1 \cdot 3,0) = 4046,85$ кг

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Монтаж стальных балок	т	15,55	Балки из стали С-245: Балка Б1 из I35Ш2, $m = 25 \cdot 6,0 \cdot 79,7 = 11955,0$ кг Балка Б2 из I30Б2, $m = 36,7 \cdot (8 \cdot 6,0 + 7 \cdot 3,0) = 2532,3$ кг Балка Б3 из I35Б1, $m = 3 \cdot 6,0 \cdot 41,4 = 745,2$ кг Балка Б4 из I40Ш1, $m = 1 \cdot 3,0 \cdot 88,6 = 265,8$ кг Балка Б5 из $\square 120 \times 5$ , $m = 1 \cdot 3,0 \cdot 17,55 = 52,65$ кг Итого: 15550,95 кг
Монтаж стальных ферм	т	51,08	Ферма сборная из стальных профилей Ферма Ф1 – 27 шт, $m = 27 \cdot 1820,5 = 49153,5$ кг Ферма Ф2 – 1 шт., $m = 1 \cdot 1925,1$ кг Итого: 51078,6 кг
Монтаж наружных стен из сэндвич-панелей	100 м <sup>2</sup>	21,22	Сэндвич-панели горизонтальной разрезки фирмы «Маяк» толщиной 100 мм в производственной части и толщиной 120 мм в АБК с минераловатным утеплителем $S = 2 \cdot (9,02 \cdot 11,0 + 90,5 \cdot 8,0) + 2 \cdot (6,06 \cdot 11,0 + 15,08 \cdot 9,0 + 3,46 \cdot 11,0 + 17,77 \cdot 9,3 + 6,35 \cdot 8,0) - 378,59 - 20,12 - 38,88 = 2121,85$ м <sup>2</sup>
Кладка противопожарной стены из керамзитобетонных блоков	м <sup>3</sup>	40,22	Противопожарная стена 2-го типа из керамзитобетонных блоков толщиной 190 мм между АБК и цехом $V = 0,19 \cdot (30,25 \cdot 7,31 - 9,45) = 40,22$ м <sup>3</sup>
Кладка керамзитобетонных перегородок	м <sup>3</sup>	3,32	Перегородки технических помещений в производственном цехе из керамзитобетонных блоков толщиной 190 мм $S = 20,33 \cdot 2,7 + 41,63 \cdot 7,13 - 19,32 = 332,39$ м <sup>2</sup>
Устройство перегородок из ГКЛ	100 м <sup>2</sup>	1,16	Перегородки в АБК по серии 1.031.9-2.07 из гипсокартона толщиной 120 мм $S = 3,0 \cdot (3,41 + 2,81 + 3 \cdot 6,72 + 14,03) - 5,67 = 115,56$ м <sup>2</sup>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Кладка перегородок из кирпича	100 м <sup>2</sup>	3,57	Перегородки в мокрых помещениях и раздвижках из кирпича 120 мм $S = 3,0 \cdot (3 \cdot 2,7 + 5,42 + 3 \cdot 6,72 + 11,73 + 3,91 + 2,22 + 2 \cdot 2,25 + 2,28 + 3,32 + 2,11 + 4,01 + 2,18 + 6,27 + 3,37 + 8,83 + 3,41 + 2,61 + 6,02 + 3 \cdot 2,7 + 6,22 + 2,85 + 8,83 + 4,06) - 34,25 = 357,28 \text{ м}^2$
Устройство монолитных плит перекрытия	100 м <sup>3</sup>	0,59	Монолитные плиты перекрытия из арматурных каркасов из арматуры диаметром 12 и бетона класса В25 Плита Пм1 (на отм. +3,550), $V = 28 \text{ м}^3$ Плита Пм 2 (на отм. +3,750), $V = 18,4 \text{ м}^3$ Плита Пм3 (на отм. +8,050), $V = 12,3 \text{ м}^3$ Итого: $V = 58,7 \text{ м}^3$
Монтаж лестниц	100 м <sup>2</sup> гориз. проекции	0,26	Лестница Л1: Ст.п. = 20,29 м <sup>2</sup> Лестница Л2: Ст.п. = 5,5 м <sup>2</sup> Итого: 25,79 м <sup>2</sup>
Монтаж ограждений лестниц	100 м	0,39	Для лестницы Л1 ограждение Ог1, L = 32 м Для лестницы Л2 ограждение Ог2, L = 6,6 м Итого: 38,6 м
Устройство бетонных крылец	м <sup>3</sup>	10,94	$V = 3 \cdot 20,26 \cdot 0,15 + 0,12 \cdot (2,32 + 1,87 + 5 \cdot 2,2) = 10,94 \text{ м}^3$
Укладка железобетонных перемычек	100 м <sup>3</sup>	0,03	«Перемычки железобетонные по ГОСТ 948-2016 Перемычка 1ПБ13-1, n = 25 шт., $V = 25 \cdot 0,022 = 0,55 \text{ м}^3$ Перемычка 2ПБ13-1П, n = 54 шт., $V = 54 \cdot 0,022 = 1,19 \text{ м}^3$ Перемычка 2ПБ16-2п, n = 65 шт., $V = 65 \cdot 0,026 = 1,69 \text{ м}^3$ Итого: 3,43 м <sup>3</sup> » [28].
<b>4 Кровельные работы</b>			

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Укладка профнастила	100 м <sup>2</sup>	48,78	Профнастил Н75-750-0,8 S = 4878,41 м <sup>2</sup>
Укладка пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	46,51	S = 4651,21 м <sup>2</sup>
Укладка утеплителя	100 м <sup>2</sup>	46,51	Утеплитель RockWOOL Руф Баттс В Экстра 40 мм и Руф Баттс Н Экстра 100 мм S = 4651,21 м <sup>2</sup>
Укладка ПВХ мембраны	100 м <sup>2</sup>	46,51	ПВХ мембрана Plastfoil Classic 1,5 мм S = 4651,21 м <sup>2</sup>
Устройство ограждения на кровле	100 м	0,24	Ограждения Ог1, n = 6 шт., высота – 0,4 м, длина – 4,0 м L = 6·4,0 = 24,0 м
Устройство бетонного пола	100 м <sup>2</sup>	46,12	Плита пола П1 толщиной 200 мм, F = 4338 м <sup>2</sup> Плита пола П2 толщиной 200 мм, F = 20,2 м <sup>2</sup> Плита пола П3 толщиной 150 мм, F = 254,0 м <sup>2</sup> Итого: F = 4612,2 м <sup>2</sup>
Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м <sup>2</sup>	5,21	ЦПС М150 в помещениях F = 3,7 + 155,5 + 54,7 + 62,6 + 78,3 + 7,8 + 26,2 + 132,4 = 521,2 м <sup>2</sup>
Устройство стяжки из бетона	100 м <sup>2</sup>	3,64	Стяжка из бетона В15 F = 107,7 + 21,1 + 234,8 = 363,6 м <sup>2</sup>
Устройство грязезащитного покрытия	100 м <sup>2</sup>	0,04	Грязезащитное покрытие «etco DIPLOMAT» F = 3,7 м <sup>2</sup>
Укладка керамической плитки	100 м <sup>2</sup>	3,23	Напольная керамическая противоскользящая плитка F = 155,5 + 54,7 + 78,3 + 7,8 + 26,2 = 322,5 м <sup>2</sup>
Устройство гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	0,81	Гидроизоляция «Технониколь» F = 54,7 + 26,2 = 80,9 м <sup>2</sup>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Укладка линолеума	100 м <sup>2</sup>	1,95	Линолеум коммерческий противоскользящий F = 62,6 + 132,4 = 195,0 м <sup>2</sup>
Устройство эпоксидного покрытия	100 м <sup>2</sup>	3,43	Покрытие эпоксидное Sikoflor – 235ESD F = 107,7 + 234,8 = 342,5 м <sup>2</sup>
Устройство маслостойкого покрытия	100 м <sup>2</sup>	0,21	Маслостойкое полиуретановое покрытие «Элакор – ПУ» F = 21,1 м <sup>2</sup>
Устройство коучукового покрытия	100 м <sup>2</sup>	0,18	Коучуковое покрытие F = 17,5 м <sup>2</sup>
<b>6 Окна и двери</b>			
Монтаж окон и витражей	100 м <sup>2</sup>	3,79	Окна по ГОСТ 30674-99 «Ок-1, n = 1шт., S = 1·2,1·0,8 = 1,68 м <sup>2</sup> Ок-2, n = 1шт., S = 1·2,1·0,9 = 1,89 м <sup>2</sup> Ок-3, n = 1шт., S = 1·1,0·1,6 = 1,6 м <sup>2</sup> Ок-4, n = 1шт., S = 1·2,0·1,55 = 3,1 м <sup>2</sup> Ок-5, n = 2шт., S = 2·2,0·1,35 = 5,4 м <sup>2</sup> Ок-6, n = 2шт., S = 2·2,0·3,05 = 12,2 м <sup>2</sup> Ок-7, n = 49шт., S = 49·1,0·5,25 = 257,25 м <sup>2</sup> Ок-8, n = 1шт., S = 1·1,0·3,8 = 3,8 м <sup>2</sup> Ок-9, n = 3шт., S = 3·1,0·3,075 = 9,23 м <sup>2</sup> Ок-10, n = 2шт., S = 2·1,0·0,7 = 1,4 м <sup>2</sup> » [28]. Витражи индивидуального изготовления по системе AGS В-1, n = 1шт., S = 1·2,0·15,91 = 31,82 м <sup>2</sup> В-2, n = 1шт., S = 1·1,0·11,41 = 11,41 м <sup>2</sup> В-3, n = 2шт., S = 2·2,0·6,05 = 24,2 м <sup>2</sup> В-4, n = 2шт., S = 2·2,8·2,43 = 13,61 м <sup>2</sup> Итого: 378,59 м <sup>2</sup>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Монтаж наружных дверей	100 м <sup>2</sup>	0,2	Наружные двери по ГОСТ 31173-2016 3, n = 5 шт., S = 5·2,1·1,01 = 10,61 м <sup>2</sup> 4, n = 3 шт., S = 3·2,1·1,51 = 9,51 м <sup>2</sup> Итого: 20,12 м <sup>2</sup>
Монтаж внутренних дверей	100 м <sup>2</sup>	0,82	Двери противопожарные по ТУ 5262-017-13172760-98: 5, n = 11 шт., S = 11·2,1·0,9 = 20,79 м <sup>2</sup> 6, n = 3 шт., S = 3·2,1·1,0 = 6,3 м <sup>2</sup> 7, n = 6 шт., S = 6·2,1·1,6 = 20,16 м <sup>2</sup> Двери поливинилхлоридные по ГОСТ 30970-2014 8, n = 11 шт., S = 11·2,1·0,8 = 18,48 м <sup>2</sup> 9, n = 5 шт., S = 5·2,1·0,9 = 9,45 м <sup>2</sup> 10, n = 1 шт., S = 1·2,1·1,35 = 2,84 м <sup>2</sup> 11, n = 1 шт., S = 1·2,1·1,61 = 3,38 м <sup>2</sup> Двери поливинилхлоридные по серии 5.904.4 индивидуального изготовления 12, n = 1 шт., S = 1·1,255·0,505 = 0,63 м <sup>2</sup> Итого: 82,03 м <sup>2</sup>
Монтаж ворот	100 м <sup>2</sup>	0,39	Ворота подъемно-секционные S = 3·3,6·3,6 = 38,88 м <sup>2</sup>
<b>7 Внутренние отделочные работы</b>			
Устройство подвесного потолка	100 м <sup>2</sup>	5,39	Подвесной потолок Knauf S 3a 625 на 625 мм F = 3,7 + 33,8 + 19,6 + 9,2 + 40,3 + 36,4 + 16,9 + 4,7 + 1,8 + 4,2 + 4,2 + 7,1 + 5,9 + 8,2 + 7,7 + 5,2 + 5,7 + 8,5 + 9,5 + 43,9 + 17,5 + 45,6 + 32,7 + 27,7 + 62,5 + 42,2 + 10,9 + 7,8 + 5,3 + 5,0 + 5,0 = 538,7 м <sup>2</sup>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Оштукатуривание перегородок	100 м <sup>2</sup>	19,88	$F = 9,0 + 78,0 + 106,8 + 29,1 + 115,0 + 68,2 + 52,7 + 94,4 + 37,1 + 31,0 + 17,1 + 54,0 + 21,3 + 29,7 + 21,3 + 35,7 + 173,5 + 71,6 + 58,7 + 42,2 + 44,9 + 18,2 + 15,5 + 24,1 + 24,1 + 257,0 + 60,0 + 194,0 + 140,0 + 134,3 = 1988,3 \text{ м}^2$
Грунтовка перегородок	100 м <sup>2</sup>	2,42	$F = 10,5 + 68,6 + 22,1 + 57,4 + 74,9 + 8,9 = 242,4 \text{ м}^2$
Окраска перегородок	100 м <sup>2</sup>	23,19	Покраска перегородок краской на водной основе $F = 9,0 + 78,0 + 106,8 + 29,1 + 115,0 + 68,2 + 52,7 + 94,4 + 31,0 + 17,1 + 54,0 + 21,3 + 29,7 + 21,3 + 35,7 + 173,5 + 71,6 + 58,7 + 68,6 + 22,1 + 42,2 + 44,9 + 18,2 + 15,5 + 24,1 + 24,1 + 57,4 + 74,9 + 8,9 + 257,0 + 60,0 + 194,0 + 66,0 + 140,0 + 134,3 = 2319,3 \text{ м}^2$
Облицовка стен плиткой	100 м <sup>2</sup>	0,37	Керамическая глазурованная плитка $F = 37,1 \text{ м}^2$
<b>8 Благоустройство территории</b>			
Засев газона	100 м <sup>2</sup>	35,12	Газон партерный $S = 3511,5 \text{ м}^2$
Посадка цветника	100 м <sup>2</sup>	0,43	Цветник из многолетников $S = 43 \text{ м}^2$
Установка урн для мсора	шт.	4	$N = 4 \text{ шт.}$
Установка скамеек	шт.	2	$N = 2 \text{ шт.}$
Устройство тротуара	100 м <sup>2</sup>	5,0	Из бетонных плит с бордюром: $S = 420 \text{ м}^2$ Из асфальтобетона с бордюром: $S = 80 \text{ м}^2$ Итого: $S = 500 \text{ м}^2$
Устройство дорог	100 м <sup>2</sup>	46,7	$S = 4670 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Работы»			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Общая потребность» [4].
2	3	4	5	6	7	8
«Забивка свай	м <sup>3</sup>	174,96	Железобетонные свай сечением 300 на 300 мм и длиной 9,0 м	м <sup>3</sup> /т	1/2,53	174,96/442,65
Устройство бетонной подготовки 100 мм	100 м <sup>3</sup>	0,24	Бетон В7,5	м <sup>3</sup> /т	1/2,49	23,5/58,52
Устройство монолитных железобетонных ростверков	100 м <sup>3</sup>	0,93	Бетон В20	м <sup>3</sup> /т	1/2,43	93,14/226,33
			Арматура	т	0,04	3,73
			Опалубка	м <sup>2</sup> /т	0,015	302,76/4,54
Устройство монолитный железобетонной фундаментной балки	100 м <sup>3</sup>	0,54	Бетон В20	м <sup>3</sup> /т	1/2,43	53,82/130,78
			Арматура	т	0,04	2,15
			Опалубка	м <sup>2</sup> /т	0,015	358,67/5,38
Утепление снаружи фундаментной балки	100 м <sup>2</sup>	1,79	Экструдированный пенополистерол 80 мм	м <sup>3</sup> /т	1/0,04	143,52/5,74
Устройство монолитных железобетонных фундаментов под оборудование	100 м <sup>3</sup>	0,48	Бетон В22,5	м <sup>3</sup> /т	1/2,5	48,24/120,6
			Арматура	т	0,04	1,93
			Опалубка	м <sup>2</sup> /т	0,015	130,67/1,96
Обмазочная гидроизоляция фундаментов	100 м <sup>2</sup>	8,82	Битумная мастика БН-70/30	м <sup>2</sup> /т	1/0,002	882,16/1,76» [28].

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство металлических колонн	т	38,87	К1 из I35Ш2: 6,25 м, 6,65 м	шт/т	1/0,5 1/0,53	29/14,5 13/6,89
			К2 из I25К1: 7,2 м, 7,5 м, 7,8 м, 8,4 м, 10,6 м	шт/т	1/0,45	10/4,5
					1/0,47	6/2,82
					1/0,49	8/3,92
1/0,53	4/2,12					
1/0,66	4/2,64					
К3 из □160×6: 7,8 м	шт/т	1/0,22	7/1,54			
Устройство стоек фахверка	т	4,12	С1 из □140×6: 7,2 м, 8,4 м, 7,8 м	шт/т	1/0,18	6/1,08
					1/0,21	3/0,63
					1/0,19	2/0,38
			С2 из □100×4: 4,3 м, 3,6 м, 2,9 м, 1,81 м, 3,3 м	шт/т	1/0,05	24/1,2
					1/0,04	10/0,4
					1/0,03	4/0,12
1/0,02	10/0,2					
1/0,04	2/0,08					
Устройство стальных связей	т	9,73	Св1 из □120×5: 6,4 м	шт/т	1/0,11	3/0,33
			Св2 из □140×6: 17,0 м	шт/т	1/0,42	3/1,26
			Св3 из □80×4: 6,55 м, 8,5 м	шт/т	1/0,06	8/0,48
					1/0,08	1/0,08
СГ1 из □80×4: 3,0 м, 6,0 м, 8,5 м	шт/т	1/0,03	3/0,09			
		1/0,06	93/5,58			
		1/0,08	30/2,4			
Устройство стальных распорок	т	4,05	Р1 из □100×4: 6,0 м, 3,0 м	шт/т	1/0,07	57/3,99
					1/0,04	1/0,04

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж стальных балок	т	15,55	Б1 из I35Ш2: 6,0 м	шт/т	1/0,48	25/12,0
			Б2 из I30Б2: 6,0 м, 3,0 м	шт/т	1/0,22	8/1,76
					1/0,11	7/0,77
			Б3 из I35Б1: 6,0 м	шт/т	1/0,25	3/0,75
			Б4 из I40Ш1: 3,0 м	шт/т	1/0,27	1/0,27
Б5 из □120×5: 3,0 м	шт/т	1/0,05	1/0,05			
Монтаж стальных ферм	т	51,08	Ф1	шт/т	1/1,82	27/49,14
			Ф2	шт/т	1/1,93	1/1,93
Монтаж наружных стен из сэндвич-панелей	100 м <sup>2</sup>	21,22	Сэндвич-панель «Маяк» 100, 120 мм	м <sup>2</sup> /т	1/0,022	2121,85/46,68
Кладка противопожарной стены из керамзитобетонных блоков	м <sup>3</sup>	40,22	Керамзитобетонный блок 190 мм	м <sup>3</sup> /т	1/1,5	40,22/60,33
Кладка керамзитобетонных перегородок	м <sup>3</sup>	3,32	Керамзитобетонный блок 190 мм	м <sup>3</sup> /т	1/1,5	3,32/4,98
Устройство перегородок из ГКЛ	100 м <sup>2</sup>	1,16	Перегородка ГКЛ по серии 1.031.9-2.07 120 мм	м <sup>3</sup> /т	1/0,06	13,87/0,83
Кладка перегородок из кирпича	100 м <sup>2</sup>	3,57	Кирпич 120 мм	м <sup>3</sup> /т	1/1,7	42,87/72,88
Устройство монолитных плит перекрытия	100 м <sup>3</sup>	0,59	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,5	58,7/146,75
			Арматура	т	0,04	2,35
			Опалубка	м <sup>2</sup> /т	1/0,015	126,67/1,9
Монтаж лестниц	100 м <sup>2</sup>	0,26	Косоуры из [24 и [20, ступени	м <sup>2</sup> /т	1/0,35	25,79/9,03

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж ограждений лестниц	100 м	0,39	Ограждение Ог1 – 32 м, Ог2 – 6,6 м	м/т	1/0,02	38,6/0,77
Устройство бетонных крылец	м <sup>3</sup>	10,94	Бетон	м <sup>3</sup> /т	1/2,5	10,94/27,35
Укладка железобетонных перемычек	100 м <sup>3</sup>	0,03	Перемычки жб: 1ПБ13-1 – 25 шт., 2ПБ13-1П – 54 шт., 2ПБ16-2п – 65 шт.	шт/т	1/0,054 1/0,054 1/0,065	25/1,35 54/2,92 65/4,23
Укладка профнастила	100 м <sup>2</sup>	48,78	Профнастил Н75-750-0,8	м <sup>2</sup> /т	1/0,011	4878,41/53,66
Укладка пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	46,51	Пленка пароизоляционная	м <sup>2</sup> /т	1/0,001	4651,21/4,65
Укладка утеплителя	100 м <sup>2</sup>	46,51	Утеплитель RockWOOL Руф Батс В Экстра 40 мм и Руф Батс Н Экстра 100 мм	м <sup>3</sup> /т	1/0,19	651,17/123,72
Укладка ПВХ мембраны	100 м <sup>2</sup>	46,51	ПВХ мембрана Plastfoil Classic 1,5 мм	м <sup>2</sup> /т	1/0,001	4651,21/4,65
Устройство ограждения на кровле	100 м	0,24	Ограждение Ог1 – 24,0 м	м/т	1/0,02	24,0/0,48
Устройство бетонного пола	100 м <sup>2</sup>	46,12	Бетон	м <sup>3</sup> /т	1/2,5	922,44/2306,1
Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м <sup>2</sup>	5,21	ЦПС М150	м <sup>3</sup> /т	1/1,6	15,64/25,02
Устройство стяжки из бетона	100 м <sup>2</sup>	3,64	Бетон В15	м <sup>3</sup> /т	1/2,43	18,18/44,18
Устройство грязезащитного покрытия	100 м <sup>2</sup>	0,04	Грязезащитное покрытие «etco DIPLOMAT»	м <sup>2</sup> /т	1/0,01	3,7/0,04
Укладка керамической плитки	100 м <sup>2</sup>	3,23	Напольная керамическая противоскользящая плитка	м <sup>2</sup> /т	1/0,02	322,5/6,45

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	0,81	Гидроизоляция «Технониколь»	м <sup>2</sup> /т	1/0,005	80,9/0,4
Укладка линолеума	100 м <sup>2</sup>	1,95	Линолеум коммерческий противоскользящий	м <sup>2</sup> /т	1/0,003	195,0/0,59
Устройство эпоксидного покрытия	100 м <sup>2</sup>	3,43	Покрытие эпоксидное Sikoflor – 235ESD	м <sup>2</sup> /т	1/0,002	342,5/0,69
Устройство маслостойкого покрытия	100 м <sup>2</sup>	0,21	Маслостойкое полиуретановое покрытие «Элакор – ПУ»	м <sup>2</sup> /т	0,0001	21,1/0,002
Устройство коучукового покрытия	100 м <sup>2</sup>	0,18	Коучуковое покрытие	м <sup>2</sup> /т	1/0,005	17,5/0,09
Монтаж окон и витражей	100 м <sup>2</sup>	3,79	Окна по ГОСТ 30674-99	м <sup>2</sup> /т	1/0,02	297,55/5,95
			Витражи индивидуального изготовления по системе AGS	м <sup>2</sup> /т	1/0,045	81,04/3,65
Монтаж наружных дверей	100 м <sup>2</sup>	0,2	Наружные двери по ГОСТ 31173-2016	м <sup>2</sup> /т	1/0,052	20,121,05
Монтаж внутренних дверей	100 м <sup>2</sup>	0,82	Двери противопожарные по ТУ 5262-017-13172760-98	м <sup>2</sup> /т	1/0,05	47,25/2,36
			Двери поливинилхлоридные по ГОСТ 30970-2014	м <sup>2</sup> /т	1/0,01	34,15/0,34
			Двери поливинилхлоридные по серии 5.904.4	м <sup>2</sup> /т	1/0,01	0,63/0,01
Монтаж ворот	100 м <sup>2</sup>	0,39	Ворота подъемно-секционные	м <sup>2</sup> /т	1/0,02	38,88/0,78

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство подвесного потолка	100 м <sup>2</sup>	5,39	Подвесной потолок Кнауф S 3а 625 на 625 мм	м <sup>2</sup> /т	1/0,005	538,7/2,69
Оштукатуривание перегородок	100 м <sup>2</sup>	19,88	Цементно-песчаный раствор	м <sup>3</sup> /т	1/0,5	39,77/19,89
Грунтовка перегородок	100 м <sup>2</sup>	2,42	Цементно-песчаный раствор	м <sup>3</sup> /т	1/0,5	4,85/2,43
Окраска перегородок	100 м <sup>2</sup>	23,19	Краска на водной основе	м <sup>2</sup> /т	1/0,001	2319,3/2,32
Облицовка стен плиткой	100 м <sup>2</sup>	0,37	Керамическая глазурованная плитка	м <sup>2</sup> /т	1/0,02	37,1/0,74

Таблица В.3 – Ведомость затрат труда и машинного времени

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование § ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена» [12].
			Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1 Земляные работы</b>								
«Планировка площадки со срезкой растительного слоя	1000 м <sup>2</sup>	ГЭСН 01-01-036-01	0,35	0,35	8,09	0,35	0,35	Машинист бр. – 1 чел.
Отрывка траншей экскаватором	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-01-013-02						Машинист экскаватора 5р. – 1 чел, помощник машиниста 5р. – 1 чел. » [12].
- навывет		ГЭСН 01-01-009-02	6,9	20,0	0,99	0,85	2,48	
- с погрузкой			15,0	15,0	0,34	0,64	0,64	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Ручная зачистка дна	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-02- 056-08	296,0	-	0,52	19,24	-	Землекоп 3р. – 1 чел.
Уплотнение грунта тяжелыми трамбовками	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-02- 005-01	12,53	2,62	2,08	3,26	0,68	Машинист 6р. – 1 чел
Обратная засыпка грунта	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-01- 033-02	8,06	8,06	0,99	1,0	1,0	Машинист экскаватора 5р. – 1 чел, помощник машиниста 5р. – 1 чел
<b>2 Основания и фундаменты</b>								
Забивка свай	м <sup>3</sup>	ГЭСН 05-01- 003-06	3,67	1,8	174,96	80,26	39,37	Машинист установки 6р. – 1 чел., копровщик 5р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.
Устройство бетонной подготовки 100 мм	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01- 001-01	135,0	18,12	0,24	4,05	0,54	Бетонщик 4р. – 1 чел, 2р. – 1 чел
Устройство монолитных железобетонных ростверков	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01- 001-02	441,0	28,94	0,93	51,27	3,36	Плотник 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, 2р. – 2 чел, арматурщик 4р. – 1 чел, 2р. – 1 чел, бетонщик 4р. – 1 чел, 2р. – 1 чел
Устройство монолитный железобетонной фундаментной балки	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01- 001-22	360,0	30,37	0,54	24,3	2,05	Плотник 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, 2р. – 2 чел, арматурщик 4р. – 1 чел, 2р. – 1 чел, бетонщик 4р. – 1 чел, 2р. – 1 чел
Утепление снаружи фундаментной балки	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 26-01- 036-01	16,06	0,08	1,79	3,59	0,02	Термоизолировщик 4р. – 1 чел, 2р. – 1 чел» [12].

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство монолитных железобетонных фундаментов под оборудование	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-02-001-05	306,0	19,19	0,48	18,36	1,15	Плотник 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, 2р. – 2 чел, арматурщик 4р. – 1 чел, 2р. – 1 чел, бетонщик 4р. – 1 чел, 2р. – 1 чел
Обмазочная гидроизоляция фундаментов	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-01-003-07	21,2	0,2	8,82	23,37	0,22	Изолировщики 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, 2р. – 1 чел
<b>3 Конструкции надземной части</b>								
Устройство металлических колонн	т	ГЭСН 09-03-002-01	9,35	2,17	38,87	45,43	10,54	Монтажники бр. – 1 чел, 5р. – 1 чел, 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, 2р. – 1 чел, машинист крана бр. – 1 чел
Устройство стоек фахверка	т	ГЭСН 09-03-012-12	5,78	2,29	4,12	2,98	1,18	Монтажники 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, 2р. – 1 чел, машинист крана бр. – 1 чел
Устройство стальных связей	т	ГЭСН 09-03-014-01	39,55	4,01	9,73	48,1	4,88	Монтажники бр. – 1 чел, 5р. – 1 чел, 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, 2р. – 1 чел, машинист крана бр. – 1 чел
Устройство стальных распорок	т	ГЭСН 09-03-014-01	39,55	4,01	4,05	20,02	2,03	Монтажники 5р. – 1 чел, 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, машинист крана бр. – 1 чел
Монтаж стальных балок	т	ГЭСН 09-03-002-12	15,6	2,88	15,55	30,32	5,6	Монтажники 5р. – 1 чел, 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, машинист крана бр. – 1 чел» [12].

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Монтаж стальных ферм	т	ГЭСН 09-03-012-01	23,0	4,82	51,08	146,86	30,78	Монтажники 5р. – 1 чел, 4р. – 3 чел, 3р. – 1 чел, машинист крана бр. – 1 чел
Монтаж наружных стен из сэндвич-панелей	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-006-04	152,0	36,14	21,22	403,18	95,86	Монтажник 5р. – 2 чел, 4р. – 3 чел, 3р. – 3 чел, машинист бр. – 2 чел
Кладка противопожарной стены из керамзитобетонных блоков	м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-02-008-02	3,73	0,29	40,22	18,75	1,46	Каменщик 5р. – 1 чел, 3р. – 1 чел
Кладка керамзитобетонных перегородок	м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-02-008-02	3,73	0,29	3,32	1,55	0,12	Каменщик 5р. – 1 чел, 3р. – 1 чел
Устройство перегородок из ГКЛ	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-04-009-01	220,18	1,32	1,16	31,93	0,19	Монтажник 5р. – 1 чел, 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, 2р. – 1 чел, машинист крана бр. – 1 чел
Кладка перегородок из кирпича	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-02-002-03	143,0	4,21	3,57	63,81	1,88	Каменщик 4р. – 2 чел, 3р. – 1 чел
Устройство монолитных плит перекрытия	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-19-004-01	833,6	33,28	0,59	61,48	2,45	Бетонщик 4р. – 3 чел, 3р. – 2 чел
Монтаж лестниц	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 29-01-217-01	389,0	-	0,26	12,64	-	Монтажники 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, 2р. – 1 чел, машинист крана бр. – 1 чел» [12].

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Монтаж ограждений лестниц	100 м	ГЭСН 07-05-016-03	57,1	2,82	0,39	2,78	0,14	Монтажник 4р. – 1 чел, электросварщик 3р. – 1 чел
Устройство бетонных крылец	м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-004-03	3,55	0,1	10,94	4,85	0,14	Бетонщик 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел
Укладка железобетонных перемычек	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-07-001-09	1310,0	66,73	0,3	49,13	2,5	Каменщик 4р. – 2 чел, 3р. – 2 чел, 2р. – 2 чел, машинист крана 5р. – 2 чел
<b>4 Кровельные работы</b>								
Укладка профнастила	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-007-08	79,77	0,63	48,78	486,4	3,84	Монтажник 5р. – 3 чел, 4р. – 3 чел, 2р. – 2 чел, машинист крана 6р. – 1 чел
Укладка пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-015-01	15,5	0,28	46,51	90,11	1,63	Кровельщик 4р. – 1 чел, 3р. – 2 чел, изолировщик 4р. – 1 чел, 3р. – 2 чел, 2р. – 2 чел
Укладка утеплителя	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-013-03	71,5	1,66	46,51	415,68	9,65	Кровельщик 4р. – 3 чел, 3р. – 2 чел, изолировщик 4р. – 2 чел, 3р. – 2 чел, 2р. – 2 чел
Укладка ПВХ мембраны	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-028-01	6,99	0,05	46,51	40,64	0,29	Кровельщик 4р. – 1 чел, 3р. – 2 чел, изолировщик 4р. – 1 чел, 3р. – 2 чел, 2р. – 2 чел
Устройство ограждения на кровле	100 м	ГЭСН 12-01-012-01	5,9	0,41	0,24	0,18	0,01	Монтажник 4р. – 1 чел, электросварщик 3р. – 1 чел» [12].
<b>5 Полы</b>								

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство бетонного пола	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-014-03	36,0	12,76	46,12	207,54	73,56	Бетонщик 4р – 2 чел., 2р – 2 чел.
Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-011-01	23,33	1,27	5,21	15,19	0,83	Бетонщик 4р – 2 чел., 2р – 2 чел.
Устройство стяжки из бетона	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-011-03	29,4	1,27	3,64	13,38	0,58	Бетонщик 4р – 2 чел., 2р – 2 чел.
Устройство грязезащитного покрытия	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-052-01	54,99	-	0,04	0,27	-	Облицовщик синтетическими материалами 4р. – 1 чел
Укладка керамической плитки	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-047-02	234,92	1,73	3,23	94,85	0,7	Облицовщик-плиточник 4р. – 2 чел, 3р. – 2 чел
Устройство гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-004-05	19,0	0,43	0,81	1,92	0,04	Гидроизолировщик 4р. – 1 чел, 2р. – 1 чел
Укладка линолеума	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-036-03	17,2	0,82	1,95	4,19	0,2	Облицовщик 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел
Устройство эпоксидного покрытия	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-052-01	54,99	0,21	3,43	23,58	0,09	Облицовщик синтетическими материалами 4р. – 1 чел
Устройство маслостойкого покрытия	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-052-01	54,99	0,21	0,21	1,44	0,01	Облицовщик синтетическими материалами 4р. – 1 чел, 3р. – 1чел» [12].

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство коучукового покрытия	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-052-01	54,99	-	0,18	1,24	-	Облицовщик синтетическими материалами 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел
<b>6 Окна и двери</b>								
Монтаж окон и витражей	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-034-06	145,19	3,94	3,79	68,78	1,87	Монтажник 5р. – 2 чел, 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, плотник 5р. – 1 чел, машинист крана 6р. – 1 чел
Монтаж наружных дверей	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-04-013-02	149,0	3,38	0,2	3,73	0,08	Плотник 4р. – 1 чел, 2р. – 1 чел
Монтаж внутренних дверей	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-04-013-02	149,0	3,38	0,82	15,27	0,35	Плотник 4р. – 1 чел, 2р. – 1 чел
Монтаж ворот	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-046-01	228,66	11,93	0,39	11,15	0,58	Монтажник 4р. – 2 чел, 2р. – 2 чел
<b>7 Внутренние отделочные работы</b>								
Устройство подвесного потолка	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-047-16	108,36	0,39	5,39	73,01	0,26	Монтажник 5р – 2 чел., 4р – 2 чел.
Оштукатуривание перегородок	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-02-016-01	65,0	5,32	19,88	161,53	13,22	Штукатуры 4р. – 2 чел, 3р. – 2 чел, 2р. – 3 чел
Грунтовка перегородок	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-006-03	4,65	0,02	2,42	1,41	0,01	Штукатуры 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел
Окраска перегородок	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-005-01	13,8	0,09	23,19	40,0	0,26	Маляр 3р. – 2 чел, 4р. – 3 чел
Облицовка стен плиткой	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-019-03	208,0	0,86	0,37	9,62	0,04	Облицовщик-плиточник 4р. – 1 чел, 3р. – 2 чел» [12].
<b>8 Благоустройство территории</b>								

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Засев газона	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 47-01-046-06	5,25	-	35,12	23,05	-	Рабочий зеленого строительства 5р. – 1 чел, 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, 2р. – 1 чел
Посадка цветника	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 47-01-050-01	135,01	-	0,43	7,26	-	Рабочий зеленого строительства 5р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, 2р. – 1 чел
Устройство тротуара	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 27-07-003-01	45,8	0,89	5,0	28,63	0,56	Асфальтобетонщик 5р. – 1 чел, 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, машинист катка бр. – 1 чел
Устройство дорог	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 27-07-001-01	14,4	0,07	46,7	84,06	0,41	Асфальтобетонщик 5р. – 1 чел, 4р. – 1 чел, 3р. – 1 чел, машинист катка бр. – 1 чел» [12].
Итого СМР	-	-	-	-	-	3098,46	320,68	-
Подготовительные работы	%	-	-	-	10	309,85	-	-
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	154,92	-	-
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	216,89	-	-
Неучтенные работы	%	-	-	-	15	464,77	-	-
Всего	-	-	-	-	-	4244,89	-	-

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения» [4].
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норматив на $1 \text{ м}^2$	Полезная $F_{\text{пол}}, \text{ м}^2$	Общая $F_{\text{общ}}, \text{ м}^2$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Открытые</b>									
Жб сваи	7	174,96 м <sup>3</sup>	24,99 м <sup>3</sup>	3	107,21 м <sup>3</sup>	2,0 м <sup>3</sup>	53,61	107,22	Штабель
Кирпич	11	21992,31 шт.	1999,3 шт.	2	5718,0 шт.	400 шт.	14,3	17,88	Штабель в 2 яруса
Керамзитобетонные блоки	6	372,61 м <sup>3</sup>	62,1 м <sup>3</sup>	3	266,41 м <sup>3</sup>	1,0 м <sup>3</sup>	266,41	333,01	Вертикально
Жб лестница	4	9,03 м <sup>3</sup>	2,26 м <sup>3</sup>	1	3,23 м <sup>3</sup>	2,0 м <sup>3</sup>	1,62	2,11	Штабель, ступенями вверх
Металлические фермы	13	51,08 т	3,93 т	2	11,24 т	0,3 т	37,47	56,21	Штабель
Металлические балки	8	15,55 т	1,94 т	1	2,77 т	0,5 т	5,54	6,65	Штабель
Металлические распорки	6	4,05 т	0,68 т	1	0,97 т	0,5 т	0,19	0,23	Штабель
Металлические связи	9	9,73 т	1,08 т	1	1,54 т	0,5 т	3,08	3,7	Штабель
Металлические колонны	8	38,87 т	4,86 т	2	13,9 т	0,5 т	27,8	33,36	Штабель

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Металлические фахверки	1	4,12 т	4,12 т	1	5,89 т	0,5 т	11,78	14,14	Штабель
Арматура	21	10,16 т	0,48 т	3	2,06 т	1,2 т	1,72	2,75	Навалом
Опалубка (щиты)	21	918,77 м <sup>2</sup>	43,75 м <sup>2</sup>	3	187,69 м <sup>2</sup>	13,0 м <sup>2</sup>	14,44	21,66	Штабель
Битум	5	1,76 т	0,35 т	1	0,5 т	2,2 т	0,23	0,28	Навалом
-	-	-	-	-	-	-	-	Σ = 599,2	-
Навесы									
Ворота	3	38,88 м <sup>2</sup>	12,96 м <sup>2</sup>	1	18,53 м <sup>2</sup>	44,0 м <sup>2</sup>	0,42	0,5	Штабель, в вертикальном положении
Утеплитель плитный	26	4830,61 м <sup>2</sup>	185,79 м <sup>2</sup>	2	531,36 м <sup>2</sup>	4,0 м <sup>2</sup>	132,84	159,41	Штабель рулонами
Пароизоляционная пленка	6	4,65 т	0,78 т	1	1,12 т	0,8 т	1,4	1,89	Штабель, в вертикальном положении
ПВХ мембрана	6	4,65 т	0,78 т	1	1,12 т	0,8 т	1,4	1,89	Штабель, в вертикальном положении
Гидроизоляция	1	0,4 т	0,4 т	1	0,57 т	0,8 т	0,71	0,96	Штабель, в вертикальном положении
Сэндвич-панели	21	2121,85 м <sup>2</sup>	101,04 м <sup>2</sup>	3	433,46 м <sup>2</sup>	29,0 м <sup>2</sup>	14,95	19,44	Вертикально
-	-	-	-	-	-	-	-	Σ = 184,09	-

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Закрытые</b>									
Окна и витражи	6	378,59 м <sup>2</sup>	63,1 м <sup>2</sup>	1	90,23 м <sup>2</sup>	20,0 м <sup>2</sup>	4,51	6,31	Штабель, в вертикальном положении
Двери	6	102,15 м <sup>2</sup>	17,03 м <sup>2</sup>	1	24,35 м <sup>2</sup>	20,0 м <sup>2</sup>	1,22	1,71	Штабель, в вертикальном положении
Керамическая плитка	13	359,6 м <sup>2</sup>	27,66 м <sup>2</sup>	2	79,11 м <sup>2</sup>	25,0 м <sup>2</sup>	3,16	4,11	В упаковках
Линолеум	3	195,0 м <sup>2</sup>	65,0 м <sup>2</sup>	1	92,95 м <sup>2</sup>	80,0 м <sup>2</sup>	1,16	1,51	Рулон горизонтально
ГКЛ	7	115,56 м <sup>2</sup>	16,51 м <sup>2</sup>	2	47,22 м <sup>2</sup>	20,0 м <sup>2</sup>	2,36	3,54	В горизонтальных стопах
Краска	10	2,32 т	0,23 т	2	0,66 т	0,6 т	1,1	1,32	На стеллажах
Синтетическое покрытие пола	9	0,82 т	0,09 т	1	0,13 т	0,8 т	0,16	0,24	На стеллажах
Σ = 18,74									-

Приложение Г  
Дополнения к разделу «Экономика строительства»

Таблица Г.1 – Сводный сметный расчет стоимости цеха по производству ламината

«В ценах на 2023 год сметная стоимость 265075,4 тыс. руб.						
Сметные расчеты и сметы	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость работ, тыс.руб.				Суммарная сметная стоимость, тыс.руб.
		строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели	Прочее	
1	2	3	4	5	6	7
	Глава 2. Основные объекты строительства	-	-	-	-	-
ОС-02-01	Общестроительные работы	148338,07	-	-	-	148338,07
ОС-02-02	Внутренние и инженерные сети	19643,04	12184,55	-	-	31827,59
-	Итого по главе 2:	167981,11	12184,55	-	-	180165,66
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	-	-	-	-	-
-	Благоустройство и озеленение	19337,2	-	-	-	19337,2
-	Итого по главам 1 – 7	187318,31	12184,55	-	-	199502,86
	Глава 8. Временные здания и сооружения	-	-	-	-	-
Методика	Средства на строительство и разборку титул. врем. зданий и сооружений 2.4%	4495,6	292,43	-	-	4788,03
-	Итого по главам 1-8:	191813,9	12476,98	-	-	204290,9
	Глава 12. Проектные и изыскательские работы	-	-	-	-	-
По расчету	Определение стоимости проектных работ (базовая)	-	-	-	5675,8	-
-	Итого по главам 1-12:» [12]	196309,5	12476,98	-	5675,8	214462,28

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7
«Методика, п. 179	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты,	-	-	-	-	-
	Производственные здания 3 %	5889,28	374,3	-	170,3	6433,87
-	Итого:	202198,8	12851,3	-	5846,1	220896,15
	НДС, 20%	40439,76	2570,3	-	1169,2	44179,23
-	Всего по сводному сметному расчету:» [12]	242638,5	15421,5	-	7015,3	265075,4

Таблица Г.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01. Общестроительные работы по возведению цеха по производству ламината

«Объект	Объект – цех по производству ламината								
Общая стоимость	148338,07тыс. руб.								
Норма стоимости	V <sub>стр</sub> = 36923 м3								
Цены на	I квартал 2021 г.								
			Стоимость по видам работ, тыс. руб.						
Номер расчета	Производимая работа	Работы по строительству	Работы по монтажу	Инвентарь мебель и прочие принадлежности	Другие расходы	Общее	Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единичная стоимость, руб.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
УПСС 3.1-105	Подземная часть» [12]	12923,05	-	-	-	12923,05	-	350	

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«УПСС 3.1-105	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	68953,7	-	-	-	68953,7	-	1867,5
УПСС 3.1-105	Стены	11335,36	-	-	-	11335,36	-	307
УПСС 3.1-105	Кровля	17833,8	-	-	-	17833,8	-	483
УПСС 3.1-105	Заполнение проемов	8270,75	-	-	-	8270,75	-	224
УПСС 3.1-105	Полы	9969,21	-	-	-	9969,21	-	270
УПСС 3.1-105	Внутренняя отделка	7421,5	-	-	-	7421,5	-	201
УПСС 3.1-105	Прочие строительные конструкции и общестроитель ные работы	11630,7	-	-	-	11630,7	-	315
-	Итого затраты по смете:» [12]	148338,07	-	-	-	148338,0 7	-	-

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Объектный сметный расчет № ОС-02-02. Внутренние инженерные системы и оборудования цеха по производству ламината

«Объект	Объект – цех по производству ламината							
Общая стоимость	31827,59 тыс. руб.							
Норма стоимости	V стр= 36923 м3							
Цены на	I квартал 2023 г.							
Стоимость, тыс. руб.								
Номер расчета	Производимая работа	Работы по строительству	Работы по монтажу	Инструмент	Другие затраты	Общее	Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единичная стоимость, руб.
УПСС 3.1-101	Отопление, вентиляция, кондиционирование	9452,29	-	-	-	9452,29	-	256
УПСС 3.1-101	Горячее, холодное водоснабжение, канализация	5870,76	-	-	-	5870,76	-	159
УПСС 3.1-101	Электроосвещение и электроснабжение	-	10338,4	-	-	10338,4	-	280
УПСС 3.1-101	Устройства слаботочные	-	1846,15	-	-	1846,15	-	50
УПСС 3.1-101	Прочее	4319,99	-	-	-	4319,99	-	117
УПСС 3.1-101	Общие затраты по смете» [12]	19643,04	12184,55	-	-	31827,59	-	-

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

«Объект					
Общая стоимость	19337,2тыс. руб.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
3.1-03-003	Покрытие тротуаров гранитной брусчаткой с цементобетонным основанием	1 м <sup>2</sup>	5170	3196	16523,3
3.2-01-001	Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников» [12]	100 м <sup>2</sup>	35,45	79379	2813,9
Итого:					19337,2

Таблица Г.5 – Локальная смета на надземную часть

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-224									
Цех по производству ламината									
«Основание:	Ведомость объемов работ								
Составлена в ценах ФСНБ-2001 (ред. 2017 г.)	-	-	Пересчет в цены	-	Сметная стоимость	-	514457.00 руб.		
-			Стоимость единицы, руб.	Общая стоимость, руб.			Затраты чел.-ч, »[37]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	всего	эксплуатация машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	Рабочих машинистов		
								в т.ч. оплата труда	на единицу	всего
01-01-036-01	«Планировка площадей бульдозерами мощностью: 59 кВт (80л.с.), 1000 м2	8,09	<u>22,6</u>	<u>22,6</u> 4,41	183		<u>183</u> 36	0,38	3 -	
01-01-013-02	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью: 1 (1-1,2) м3, группа грунтов 2, 1000 м3	0,99	<u>2676,96</u>	<u>2610,22</u>	2650	62	<u>2584</u>	<u>8</u>	<u>8</u>	
		-	62,4	313,2	-	-	310	23,2	23	
		-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-
01-01-009-02	Разработка грунта в траншеях экскаватором "обратная лопата" с ковшом вместимостью 1 (1-1,2) м3, группа грунтов: 2, 1000 м3	0,34	<u>2175,33</u>	<u>2175,33</u>	740		<u>740</u>			
		-	-	238,95	-	-	81	17,7	6	
		-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-
01-02-056-08	Разработка грунта вручную в	0,52	<u>2480,48</u>		1290	1290		<u>296</u>	<u>154</u>	
-	траншеях шириной более 2 м и котлованах площадью сечения до 5 м2 с креплениями, глубина» [12]	-	2480,48	-	-	-	-	-	-	
-		-	-	-	-	-	-	-	-	
-		-	-	-	-	-	-	-	-	

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	«траншей и котлованов: до 3 м,	-	-	-	-	-	-	-	-
-	группа грунтов 2,	-	-	-	-	-	-	-	-
-	100 м3	-	-	-	-	-	-	-	-
01-02-005-01	Уплотнение грунта	2,08	<u>387,18</u>	<u>280,3</u>	805	222	<u>583</u>	<u>12,53</u>	<u>26</u>
-	пневматическими трамбовками,	-	106,88	30,58	-	-	64	3,04	6
-	группа грунтов: 1-2,	-	-	-	-	-	-	-	-
-	100 м3	-	-	-	-	-	-	-	-
01-01-033-02	Засыпка траншей и котлованов с	0,99	<u>527,5</u>	<u>527,5</u>	522		<u>522</u>		
-	перемещением грунта до 5 м	-	-	102,89	-	-	102	8,87	9
-	бульдозерами мощностью: 59 кВт	-	-	-	-	-	-	-	-
-	(80 л.с.), группа грунтов 2,	-	-	-	-	-	-	-	-
-	1000 м3	-	-	-	-	-	-	-	-
05-01-003-06	Погружение дизель-молотом на	174,96	<u>520,45</u>	<u>474,69</u>	91058	6622	<u>83052</u>	<u>3,98</u>	<u>696</u>
-	гусеничном копре железобетонных	-	37,85	31,67	-	-	5541	1,97	345
-	свай длиной: до 12 м в	-	-	-	-	-	-	-	-
-	грунты	-	-	-	-	-	-	-	-
-	группы 2,	-	-	-	-	-	-	-	-
-	м3	-	-	-	-	-	-	-	-
06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки,	0,24	<u>3897,23</u>	<u>1587,74</u>	935	337	<u>381</u>	<u>180</u>	<u>43</u>
-	100 м3» [12]	-	1404	244,51	-	-	59	18,13	4

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
06-01-001-02	«Устройство бетонных фундаментов	0,93	<u>11149,04</u>	<u>2558,75</u>	10369	4248	<u>2380</u>	<u>535,5</u>	<u>498</u>
-	общего назначения под колонны	-	4567,82	390,2	-	-	363	29,05	27
-	объемом: до 3 м3, 100 м3	-	-	-	-	-	-	-	-
06-01-001-22	Устройство ленточных фундаментов:	0,54	<u>11649,72</u>	<u>3684,73</u>	6291	2134	<u>1990</u>	<u>446,04</u>	<u>241</u>
-	железобетонных при	-	3951,91	409,17	-	-	221	30,64	17
-	ширине по верху до 1000 мм,	-	-	-	-	-	-	-	-
-	100 м3	-	-	-	-	-	-	-	-
26-01-036-01	Изоляция изделиями из	1,79	<u>2674,21</u>	<u>5,79</u>	4787	237	<u>10</u>	<u>16,06</u>	<u>29</u>
-	волокнистых и зернистых	-	132,33	0,99	-	-	2	0,08	-
-	материалов с креплением на клее	-	-	-	-	-	-	-	-
-	и дюбелями холодных	-	-	-	-	-	-	-	-
-	поверхностей: наружных стен,	-	-	-	-	-	-	-	-
-	100 м2	-	-	-	-	-	-	-	-
06-01-006-01	Устройство фундаментов под оборудование прокатных цехов с	0,48	<u>69799,77</u>	<u>2814,26</u>	33504	995	<u>1351</u>	<u>233,91</u>	<u>112</u>
-	листовыми станами на участках:	-	2072,44	203,99	-	-	98	15,37	7
-	загрузки печей под	-	-	-	-	-	-	-	-
-	вспомогательное оборудование» [12]	-	-	-	-	-	-	-	-

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	«объемом более 1000 м3,	-	-	-	-	-	-	-	-
-	100 м3	-	-	-	-	-	-	-	-
06-01-151-02	Устройство вертикальной обмазочной гидроизоляции с использованием состава ЦМИД 1К по бетонной поверхности подземной части здания, 100 м2	8,82	<u>19323,39</u>	<u>934,8</u>	170432	28199	<u>8244</u>	<u>388</u>	<u>3422</u>
-		-	3197,12	60,36	-	-	532	6	53
-		-	-	-	-	-	-	-	-
-		-	-	-	-	-	-	-	-
-		-	-	-	-	-	-	-	-
	Итого прямые затраты по смете				323566	44346	<u>102020</u>		<u>5229</u>
-	-	-	-	-	-	-	7409	-	500
	Итого по смете								
	Стоимость строительных работ				412067				
	в том числе								
	прямые затраты				323566	44346	<u>102020</u>		<u>5229</u>
-	-	-	-	-	-	-	7409	-	500
	накладные расходы				54860				
МДС	Теплоизоляционные работы 106% от				253				
81-33.2004	ФОТ=239	-	-	-	-	-	-	-	-
прил.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
МДС	Свайные работы 106% от ФОТ=12163» [12]				12893				
81-33.2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-
прил.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
МДС	Бетонные и железобетонные				39417				

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
81-33.2004	«монолитные конструкции в	-	-	-	-	-	-	-	-
прил.3	строительстве	-	-	-	-	-	-	-	-
-	промышленном 106%	-	-	-	-	-	-	-	-
	от ФОТ=37186	-	-	-	-	-	-	-	-
МДС	Земляные работы, выполняемые				930				
81-33.2004	механизированным способом	-	-	-	-	-	-	-	-
прил.3	106%	-	-	-	-	-	-	-	-
	от ФОТ=877	-	-	-	-	-	-	-	-
МДС	Земляные работы, выполняемые				1367				
81-33.2004	ручным способом 106% от	-	-	-	-	-	-	-	-
прил.3	ФОТ=1290	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	сметная прибыль				33641				
МДС	Теплоизоляционные работы				155				
	65% от								
81-25.2001	ФОТ=239	-	-	-	-	-	-	-	-
п.2.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
МДС	Свайные работы 65% от				7906				
	ФОТ=12163								
81-25.2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-
п.2.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
МДС	Бетонные и железобетонные				24171				
81-25.2001	монолитные конструкции в	-	-	-	-	-	-	-	-
п.2.1	строительстве	-	-	-	-	-	-	-	-
	промышленном 65%	-	-	-	-	-	-	-	-
-	от ФОТ=37186» [12]	-	-	-	-	-	-	-	-

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
«МДС	Земляные работы, выполняемые				570				
81-25.2001	механизированным способом 65% от	-	-	-	-	-	-	-	-
п.2.1	ФОТ=877	-	-	-	-	-	-	-	-
МДС	Земляные работы, выполняемые				839				
81-25.2001	ручным способом 65% от ФОТ=1290	-	-	-	-	-	-	-	-
п.2.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Итого по смете				412067				
-	Проектные и изыскательские	-	-	-	-	-	-	-	-
-	работы	-	-	-	-	-	-	-	-
-	2.%	-	-	-	8241	-	-	-	-
-	Итого	-	-	-	420308	-	-	-	-
-	Резерв средств на	-	-	-	-	-	-	-	-
-	непредвиденные работы и	-	-	-	-	-	-	-	-
-	затраты	-	-	-	-	-	-	-	-
-	2.%	-	-	-	8406	-	-	-	-
-	Итого	-	-	-	428714	-	-	-	-
-	Налоги	-	-	-	-	-	-	-	-
НДС	20.%	-	-	-	85743	-	-	-	-
-	Итого» [12]	-	-	-	514457	-	-	-	-

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.6 – Локальная смета на монтаж сэндвич-панелей

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-226										
Цех по производству ламината									-	
«Основание:	Ведомость объема работ		-	-	-	-	-	-	-	
Составлена в ценах ФСНБ-2001 (ред. 2017 г.)		-	-	Пересчет в цены	-	Сметная стоимость	-	285446.00 руб.		
				Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.		Затраты труда, чел.-ч,		
Шифр и номер позиции	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	всего		всего	оплата труда	эксплуатация машин		Рабочих машинистов	
			оплата труда	в т.ч. оплата труда			в т.ч. оплата труда	на единицу	всего.» [37]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
09-04-006-04	«Монтаж ограждающих конструкций	21,22	7180,49	5152,79	152370	33958	109342	170,24	3612	
-	стен: из многослойных панелей	-	1600,26	453,43	-	-	9622	36,14	767	
-	заводской готовности при высоте	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	здания до 50 м,	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	100 м2	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Итого прямые затраты по смете				152370	33958	109342		3612	
-	-	-	-	-	-	-	9622	-	767	
	Итого по смете									
	Стоимость строительных работ				228635					
	в том числе									
	прямые затраты				152370	33958	109342		3612	
-	-	-	-	-	-	-	9622	-	767	
	накладные расходы				39222					
МДС	Строительные металлические				39222					
81-33.2004	конструкции 90% от ФОТ=43580	-	-	-	-	-	-	-	-	
прил.4 п.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	сметная прибыль» [12]				37043					

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Письмо	«Строительные металлические				37043				
АП-5536/06	конструкции 85% от ФОТ=43580	-	-	-	-	-	-	-	-
прил.1 п.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Итого по смете				228635				
-	Проектные и изыскательские	-	-	-	-	-	-	-	-
-	работы	-	-	-	-	-	-	-	-
-	2.%	-	-	-	4573	-	-	-	-
-	Итого	-	-	-	233208	-	-	-	-
-	Резерв средств на	-	-	-	-	-	-	-	-
-	непредвиденные работы и	-	-	-	-	-	-	-	-
-	затраты	-	-	-	-	-	-	-	-
-	2.%	-	-	-	4664	-	-	-	-
-	Итого	-	-	-	237872	-	-	-	-
-	Налоги	-	-	-	-	-	-	-	-
НДС	20.%	-	-	-	47574	-	-	-	-
-	Итого» [12]	-	-	-	285446	-	-	-	-

## Приложение Д

### Дополнения по безопасному возведению объекта

Таблица Д.1 – Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособление	Материал, вещества» [2].
«Устройство стеновых сэндвич-панелей	Монтажные работы	Монтажник	Гусеничный кран РДК-250» [2].	Стеновые сэндвич-панели

Таблица Д.2 – Организационно-технические методы снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасные и вредные производственные факторы	Организационно-технические методы защиты, частичного снижения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [2].
1	2	3
«Опасность при работе с движущимися машинами и механизмами» [2].	«Использование ограждений, хорошо видимых знаков, устойчивость машин, каски, сигнализация» [2].	Спецодежда по ГОСТ 12.4.011-87;
«Подвижные части производственного оборудования, перемещающие изделия, материалы» [2].	«Ограждения, индивидуальные средства защиты (каска, перчатки) и паспорт оборудования» [2].	-

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3
Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны	«Теплая спецодежда, обогрев и проветривание строительной техники» [2].	СНиП III-4-80; ГОСТ 36.100.3.04-85. каска строительная ГОСТ Р 50849-96; страховочная привязь; жилет оранжевый ГОСТ 12.4.087- 84
«Повышенный уровень ультрафиолетового излучения»[2].	«Ведение работ во 2-ую смену, устройство защитных навесов, средства индивидуальной защиты» [2].	
«Острые кромки, заусенцы, шероховатость поверхности материалов» [2].	Спецодежда	-

Таблица Д.3 – Идентификация опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [2].
«Цех по производству ламината	Гусеничный кран РДК-250	Класс D	Неисправное электрическое оборудование, увеличение температуры свариваемых изделий	Разрушение строения, выход из строя устройств, ядовитые вещества, а так же возможно замыкание электроинструментов» [2].

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.4 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарные сигнализация, связь и оповещение» [27].
«Вода, земля, огнетушители, песок» [24].	«Пожарные автомобили, пожарные гидранты, установленные по периметру строения и в числе временных построек и пожарные щиты» [24].	Пожарные сигнализации	«Защитный экран, аппараты защиты органов дыхания» [24].	«Автоматизированная пожарная сигнализация, телефон 01, сотовый телефон 112» [24].

Таблица Д.5 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [25].
«Устройство сэндвичпанелей. Используемое оборудование – Гусеничный кран РДК-250» [26].	Монтажные работы	«Правила техники безопасности по ГОСТ 12.1.004-91; ССБТ «Пожарная безопасность. Общие требования»; ССБТ «Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля».[26].

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.6 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу» [2].
«Цех по производству ламината»	Устройство сэндвич-панелей; установка фасонных элементов, нащельников, отливов	Выбросы в воздушную окружающую среду; работа с токсичными материалами, таким как битум	Загрязнение и засорение поверхностных водоемов сточными водами; строительный мусор и грязь; дизельное топливо	Загрязнение грунтовых вод, нарушение и загрязнение растительного покрова; отчуждение земли для строительства» [2].

Таблица Д.7 – Разработанные организационно-технологические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду.

Наименование технического объекта	Цех по производству ламината
1	2
«Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу» [2].	«для уменьшения негативного влияния промышленности на литосферу необходимо проводить комплекс мер, включающих в себя контроль за использованием химических веществ и материалов, мониторинг состояния почвы и земли, установку систем очистки газов и контроль за выбросами»[2].

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.7

1	2
<p>«Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу» [2].</p>	<p>«Для уменьшения вредного влияния промышленности на гидросферу необходимо проводить комплекс мер, включающих в себя контроль за использованием химических веществ и материалов, мониторинг состояния водных ресурсов, установку систем очистки сточных вод и контроль за их работой, правильную утилизацию отходов и контроль за их перемещением на объекте, а также уборку территории и контроль за расходом воды для разных потребностей строительного процесса»[2].</p>
<p>«Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу» [2].</p>	<p>«Для уменьшения вредного влияния промышленности на гидросферу необходимо проводить комплекс мер, включающих в себя контроль за использованием химических веществ и материалов, мониторинг состояния водных ресурсов, установку систем очистки сточных вод и контроль за их работой, правильную утилизацию отходов и контроль за их перемещением на объекте, а также уборку территории и контроль за расходом воды для разных потребностей строительного процесса.» [2].</p>