

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 Мебельная фабрика по изготовлению кухонных гарнитуров

Обучающийся

А.О. Столяров

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Э.Р. Ефименко

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

Консультанты

Э.Р. Ефименко

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

П.Г. Поднебесов

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

канд.техн.наук, М.В. Безруков

(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, А.Б. Стешенко

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

## Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы: «Мебельная фабрика по изготовлению кухонных гарнитуров».

Работа состоит из: введения, шести разделов, заключения, списка используемых источников и пяти приложений. Работа содержит 8 графических листов формата А1 и 122 печатных листов формата А4.

Во введении раскрыта актуальность выбранной темы, а также поставлены задачи к выпускной квалификационной работе.

В первом разделе «Архитектурно-планировочный раздел» описаны принятые конструктивные и объемно-планировочные решения, осуществлена посадка здания на местности, произведен расчет ограждающих конструкций.

Во втором разделе «Расчетно-конструктивный раздел» произведён расчет металлической фермы. Подобраны сечения стержней фермы, вычерчена отправочная марка фермы.

В третьем разделе «Технология строительства» разработана технологическая карта, в составе которой произведен подбор монтажного крана на весь период строительства, описаны особенности технологии выполнения работ и выявлена потребность в механизмах и приспособлениях.

В четвертом разделе «Организация строительства» запроектирован строительный генеральный план и составлен календарный план производства работ на 2023 г.

В пятом разделе «Экономика строительства» рассчитаны сводный сметный расчет и объектные сметы для определения сметной стоимости строительства объекта, включая благоустройство и озеленение

В шестом разделе «Безопасность и экологичность» произведена характеристика процесса, рассматриваемого в технологической карте, определены производственные, экологические и пожарные риски и опасные факторы с указанием рекомендаций и методов по их снижению.

В заключении описаны решения по поставленным задачам.

## Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка .....	8
1.3 Объемно-планировочное решение.....	8
1.4 Конструктивное решение здания и его элементов.....	10
1.4.1 Фундаменты .....	10
1.4.2 Колонны, вертикальные связи и фахверки.....	10
1.4.3 Наружные стены.....	11
1.4.4 Перегородки.....	11
1.4.5 Перекрытия и покрытия .....	11
1.4.6 Лестницы и площадки .....	12
1.4.7 Полы .....	12
1.4.8 Кровля.....	13
1.4.9 Элементы заполнения проемов.....	13
1.5 Архитектурно-художественные решения .....	13
1.6 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций .....	14
1.6.1 Теплотехнический расчёт наружной стены.....	16
1.6.2 Теплотехнический расчёт покрытия .....	17
1.7 Инженерные коммуникации здания .....	18
2. Расчетно-конструктивный раздел .....	20
2.1 Общие данные .....	20
2.2 Сбор нагрузок.....	20
2.3 Определение усилий в стержнях фермы .....	22
2.4 Подбор сечений поясов и решетки фермы.....	23
2.5 Конструирование фермы.....	27
3 Технология строительства.....	28
3.1 Область применения.....	28

3.2	Технология и организация выполнения работ.....	29
3.2.1	Требования законченности подготовительных работ .....	30
3.2.2	Определение объемов работ, расхода материалов и изделий .....	30
3.2.3	Выбор монтажных кранов .....	30
3.2.4	Выбор автобетононасоса .....	33
3.2.5	Технология производства работ .....	33
3.3	Требования к качеству и приемки работ .....	36
3.4	Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	37
3.5	График производства работ .....	37
3.6	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	38
3.6.1	Безопасность труда .....	38
3.6.2	Пожарная безопасность .....	38
3.7	Потребность в материально-технических ресурсах.....	39
3.8	Технико-экономические показатели.....	39
4	Организация строительства.....	40
4.1	Краткая характеристика объекта.....	40
4.2	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	41
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах .....	42
4.4	Подбор строительных машин и механизмов для производства работ... ..	42
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	43
4.6	Разработка календарного плана производства работ.....	43
4.6.1	Определение нормативной продолжительности строительства .....	43
4.6.2	Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов .....	43
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях .....	44
4.7.1	Расчёт и подбор временных зданий .....	44
4.7.2	Расчет площадей складов .....	45
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	46

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	48
4.8 Проектирование строительного генерального плана.....	51
4.9 Техничко-экономические показатели ППР.....	53
5 Экономика строительства .....	54
5.1 Пояснительная записка .....	54
5.2 Расчет стоимости проектных работ .....	56
5.3 Сводный сметный расчет и объектные сметы.....	57
5.4 Техничко-экономические показатели.....	63
6 Безопасность и экологичность технического объекта .....	64
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика .....	64
6.2 Идентификация профессиональных рисков .....	65
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	66
6.4 Обеспечение пожарной безопасности .....	67
6.5 Обеспечение экологической безопасности .....	68
Заключение .....	70
Список используемой литературы и используемых источников.....	71
Приложение А Дополнение к архитектурно-планировочному разделу.....	75
Приложение Б Дополнение к разделу технологии строительства.....	79
Приложение В Дополнение к разделу организации строительства.....	93
Приложение Г Дополнение к разделу безопасности и экологичности .....	121

## Введение

1 марта 2022 года Президентом Российской Федерации издан указ по обеспечению финансовой стабильности страны. Российская Федерация переходит на ускоренные темпы импортозамещения.

В начале 2022 года многие мировые бренды массово начали покидать рынок страны. В содействии чего представителям местных брендов открываются новые возможности и перспективы по заполнению освободившихся ниш. Одной из таких ниш стало мебельное производство, так как один из крупных производителей мебели «ИКЕА» приостановил работу магазинов по всей стране.

Объектом выпускной квалификационной работы является мебельная фабрика по изготовлению кухонных гарнитуров. Наличие торгово-выставочного зала в здании фабрики является преимуществом перед рядом конкурентов, так как потребитель имеет возможность видеть процесс производства мебели, что повышает на уровень доверия к производителю.

Задачи выпускной квалификационной работы:

- разработать архитектурно-планировочные решения, в составе которых произвести описание принятых конструктивных и объемно-планировочных решений, а также осуществить привязку объекта на местности;
- произвести расчет одной из основных несущих конструкций;
- разработать технологическую карту на устройство плиты перекрытия;
- выполнить раздел организации строительства;
- выполнить расчет сметной стоимости строительства объекта с составлением сводного сметного расчета и объектных смет;
- определить производственные, экологические и пожарные риски и опасные факторы по процессу, рассматриваемому в технологической карте, и указать рекомендации и методы по их снижению, а также подобрать средства индивидуальной защиты работника.

# 1 Архитектурно-планировочный раздел

## 1.1 Исходные данные

Исходные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные

Параметр	Показатель
Место строительства	Город Тольятти, Автозаводский район, Московский проспект.
«Климатический район	ПВ
Снеговой район	IV
Ветровой район» [3]	III
«Зона влажности	сухая
«Температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92» [16]	минус 30 °С
Степень огнестойкости здания	II
Класс конструктивной пожарной опасности здания	С0
Класс функциональной пожарной опасности первого этажа	Ф 5.1
Класс функциональной пожарной опасности второго этажа	Ф 5.2
Срок службы здания	до 50 лет

Грунтовые воды отсутствуют.

По геологическому разрезу представлены следующие типы грунтов:

- насыпной грунт мощностью 0,2-0,25 м;
- песок средней крупности мощностью 1,65-1,8 м;
- суглинок твердый с содержанием гравия.

Залегание слоев выражено параллельной слоистостью, что свидетельствует об относительно неподвижной среде.

## **1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка**

Территория проектируемого здания располагается по проспекту Московский в Автозаводском районе города Тольятти и составляет 0,8373 Га.

К зданию мебельной фабрики предусмотрен один въезд и выезд со стороны проспекта Московский.

Вокруг здания предусмотрены асфальтобетонные проезды и автомобильные парковки для доступа пожарной техники согласно нормативным требованиям [2], [6].

При строительстве здания сохраняются газоны непопадающие под застройку и срезку растительного слоя.

В части благоустройства территории после окончания строительства предусмотрены: посев газона; посадка кустарников в живой изгороди с северной, восточной и южной сторон; посадка лиственные деревьев со стороны проспекта Московский в количестве пять штук; устройство пешеходных дорожек из асфальтобетона шириной 2 м; устройство проездов для доступа пожарной техники, гражданского и грузового транспорта; устройство автомобильных парковок с северной, восточной и южной сторон; скамейки и урны возле входных групп [24].

## **1.3 Объемно-планировочное решение**

Объемно-планировочные решения разработаны на согласно техническому заданию заказчика и требованиям СП 118.13330.2012 и СП 56.13330.2011 [21].

Проектируемое здание имеет размеры в осях «А-Д/1-7» равные 18,0×36,0 м.

Здание имеет два этажа. Высота первого этажа составляет 4,2 м, высота второго этажа составляет 2,7 м до низа несущих конструкций покрытия.

Высота здания составляет 9,32 м.

На первом этаже предусмотрен основной цех по производству кухонных гарнитуров, женская и мужская гардеробная с душевой и санузлом, помещение для приема пищи и кратковременного отдыха, две лестничные клетки, грузовой подъемник, служащий для перемещения мебели на второй этаж и помещения для размещения инженерного оборудования, такие как ИТП, электрощитовая и водомерный узел.

Цех по производству кухонных гарнитуров разделен на следующие производственные зоны согласно технологическому процессу: зона разгрузки материалов, зона обработки материалов, место сборки продукции, покрасочная камера, сушильная камера и промежуточный склад готовой продукции.

На втором этаже располагаются торгово-выставочное помещение, административные помещения, такие как кабинет директора, бухгалтерия, приемная посетителей. Также предусмотрены отдельные санузлы для посетителей и работников предприятия. Торгово-выставочное помещение имеет свободную планировку и располагается возле грузового подъёмника.

Экспликация помещений первого и второго этажей представлена в приложении А в таблице А.1.

Доступ в здание для работников предприятия осуществляется через дверь со стороны фасада 1-7. Входом для посетителей являются две лестничные клетки, расположенные по двум коротким сторонам здания. Лестничные клетки запроектированы с тамбуром и служат путями эвакуации со второго этажа наружу из здания.

В случае посещения МГН торгово-выставочного зала на втором этаже используется грузовой подъемник, расположенный вне зоны основного технологического процесса [22].

Поставка материалов для изготовления продукции осуществляется через ворота по оси 7, а выгрузка готовой продукции осуществляется через ворота по оси 1.

## **1.4 Конструктивное решение здания и его элементов**

Конструктивная схема проектируемого здания – рамно-связевая, металлический каркас.

Жесткость зданию обеспечивают связи в продольном и поперечном направлении. Нагрузка от перекрытий передается по несущим колоннам на фундамент.

### **1.4.1 Фундаменты**

Фундаментом здания являются монолитные железобетонные ростверки по буронабивным сваям. На проектирование монолитных железобетонных конструкций распространяется СП 52-103-2007 [20].

Фундаменты запроектированы из бетона марки В25 и арматуры класса А500 и А240.

Ростверки имеют размеры в плане 0,9×1,2 м и глубину заложения на отметке минус 1,000. Под ростверками предусмотрена бетонная подготовка толщиной 100 мм и маркой В7,5.

Буронабивная свая имеет длину 2,35 м и диаметр 0,7 м, глубина заложения располагается на отметке минус 3,350.

### **1.4.2 Колонны, вертикальные связи и фахверки**

Несущими элементами здания являются стальные колонны двутаврового сечения 30Ш1 по СТО АСЧМ 20-93, марка стали С255.

Вертикальные связи выполнены из двутавра 20Б1 по СТО АСЧМ 20-93.

По наружному контуру здания предусмотрены фахверки для устройства оконных, дверных проемов и ворот. Фахверки выполнены из квадратной трубы 100×5 по ГОСТ 30245-2003, марка стали С245.

Стальные конструктивные элементы защищаются толстослойным огнезащитным составом ВПМ-2 по ГОСТ 25131-82 огнезащитной эффективности (75 мин) толщина сухого слоя не менее 3,5мм. Данные стальные конструкции поставляются на строительные площадки огрунтованные грунтом ГФ-024.

### **1.4.3 Наружные стены**

Наружными ограждающими конструкциями являются сэндвич панели.

В проекте применяются трехслойные сэндвич-панели МП ТСП-Z 150-1190 МВ толщиной 150 мм производства компании «Металл Провиль». Панели располагаются в горизонтальном направлении с замком Z-LOCK. Теплоизоляционным материалом является минеральная вата.

Крепление панелей к несущим конструкциям колонн и проеомобразующих фахверков осуществляется при помощи саморезов  $\varnothing 5,5 \times L$ .

Стыки панелей закрываются наличниками из оцинкованной стали.

Нижние панели устанавливаются на монолитные цоколь из бетона класса В15 и арматурной стали класса А500 и А240. Ширина цоколь – 200 мм, отметка верха – минус 0,160.

### **1.4.4 Перегородки**

Перегородки самонесущие, выполнены из керамического кирпича толщиной 120 мм по ГОСТ 530-2012.

В приложении А в таблицах А.2 и А.3 представлены ведомость и спецификация перемычек.

### **1.4.5 Перекрытия и покрытия**

Перекрытием первого этажа является монолитная железобетонная плита по профилированному стальному настилу Н60-845-0,8 по ГОСТ 24045-2016. Плита выполнена из бетона класса В15 и стальной арматуры классов А500 и А240. Толщина плиты составляет 150 мм.

Монолитная плита устраивается по стальным балкам перекрытия двутаврового сечения по СТО АСЧМ 20-93.

Несущими элементами покрытия являются стальные стропильные фермы индивидуального изготовления составного сечения из трубы по ГОСТ 30245-2003, марка стали С255. Расчет фермы и подбор сечения профиля производится в расчетно-конструктивном разделе.

Фермы располагаются в поперечном направлении каркаса со второй по шестую ось.

Вертикальные связи покрытия выполнены сечения из трубы по ГОСТ 30245-2003, марка стали С255, горизонтальные связи выполнены из равнополочного уголка  $L$  75×5 мм, марка стали С245.

По оси 1 и 7 запроектированы балки покрытия из двутавра 25Ш1 по СТО АСЧС 20-93.

#### **1.4.6 Лестницы и площадки**

Проектом предусмотрены две наружные пожарные лестницы с двух продольных сторон здания по ГОСТ Р 53254-2009.

Несущими элементами лестницы служат косоуры из спаренного швеллера 18П по ГОСТ 8240-97. Ступени сборные железобетонные типа ЛС 14-1 по ГОСТ 8717-2016. Первая ступень на отметке 0,000 выполняется из монолитного железобетона класса В15.

Междуэтажные площадки выполнены из монолитного железобетона по профилированному стальному настилу Н60-845-0,8 по ГОСТ 24045-2016. Площадки выполнены из бетона класса В15 и стальной арматуры классов А500 и А240. Толщина площадок – 150 мм.

#### **1.4.7 Полы**

Пол первого этажа запроектирован по грунту. Подстилающий слой монолитного железобетона класса В15 имеет толщину 150 мм, выполненный по подстилающему слою щебня. По бетонной плите выполнена обмазочная гидроизоляция, поверх которой уложены плиты экструдированного пенополистирола толщиной 50 мм, с последующей гидроизоляцией Технониколь Фундамент в два слоя и цементно-песчаной стяжкой из бетона класса В15. Финишным покрытием является керамогранитная плитка.

Финишным покрытием второго этажа является керамогранитная плитка, уложенная на клеевой состав по цементно-песчаной стяжке класса В15 толщиной 40 мм. В конструкции полов санузлов предусмотрена обмазочная гидроизоляция.

Экспликация полов представлена в таблице А.4 приложения А.

#### **1.4.8 Кровля**

Кровля двускатная с покрытием из сэндвич-панелей и наружным водоотведением.

В проекте применяются трехслойные сэндвич-панели МП ТСП-К кровля 100-1000 МВ толщиной 100 мм производства компании «Металл Провиль». Панели укладываются на прогоны покрытия и располагаются в поперечном направлении здания с замком Z-LOCK. Теплоизоляционным материалом является минеральная вата.

Крепление панелей к прогонам осуществляется при помощи саморезов  $\varnothing 5,5 \times L$ . Стыки панелей закрываются наличниками из оцинкованной стали.

С двух длинных сторон здания располагаются пожарные лестницы.

Кровля оборудована снегозадержателями «Vegastok».

#### **1.4.9 Элементы заполнения проемов**

Оконные блоки выполнены из алюминиевых профилей по ГОСТ 21519-2003.

Ворота выполнены из стали по индивидуальному проекту по ГОСТ 31174-2017.

Дверные блоки выполнены из стали по ГОСТ 31173-2016 и из поливинилхлоридных профилей по ГОСТ 30970-2014.

Спецификация элементов заполнения дверных и оконных проемов представлена в таблице А.5 приложения А.

#### **1.5 Архитектурно-художественные решения**

Архитектурная выразительность фасадов здания обеспечивается пастельной цветовой гаммой.

Стены выполнены из сэндвич-панелей цвета RAL 7004 и RAL 5014.

Кровля выполнена из сэндвич-панелей цвета RAL 5014.

Оконные блоки выполнены из алюминиевого профиля в цвете RAL 7006.

Ворота металлические и дверные блоки выполнены из алюминиевого профиля в цвете RAL 7003.

Крыльца и ступени облицованы керамогранитной плиткой цвета RAL 7011.

В цвете RAL 5023 выполнены откосы, наличники, снегозадержатели из оцинкованной стали и пожарные металлические лестницы.

## 1.6 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций

Определяем основные климатические условия согласно [16]:

– территория строительства – г. Тольятти, Автозаводский район, проспект Московский;

– «количество дней со среднесуточной температурой наружного воздуха меньше 8°C» [16] – 196 суток;

– «средняя температура периода с температурой наружного воздуха меньше 8°C» [16] – минус 4,7 °C;

Согласно СП 50.13330.2012, принимаем температуру внутреннего воздуха равной  $t_{в}=20$  °C.

«Приведенные сопротивления теплопередаче  $R_0$ , ограждающих конструкций, а также окон, следует принимать не менее нормируемых значений  $R_{рег}$ , определяемых по таблице 4 СП» [19].

ГСОП определяется по формуле (1):

$$\text{ГСОП} = (t_g - t_{om}) \cdot Z_{om} \quad (1)$$

$$\text{ГСОП} = (20 + 4,7) \cdot 196 = 4841,2 \text{ °C сут/год.}$$

«Нормируемые значения сопротивлений теплопередаче определяются по формуле (2):

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

где  $a$  – коэффициент, для наружных стен – 0,0002, для покрытий – 0,00025;

$b$  – коэффициент, для наружных стен – 1,0, для покрытий – 1,5» [19].

«Приведенное сопротивление теплопередаче необходимо определить по СП 23-101-2004, по формуле (3)» [19]:

$$R_0^{\text{пр}} = R_0^{\text{учл}} \cdot r, \text{ (м}^2 \times \text{°C)/Вт}, \quad (3)$$

где  $r = 0,6$  – коэффициент теплотехнической однородности для стен, ГОСТ Р 54851-2011 таблица 1;

$r = 0,8$  – коэффициент теплотехнической однородности для покрытия, ГОСТ Р 54851-2011 таблица 1» [19].

«Применяя коэффициенты, определяем нормируемое значение сопротивления для наружной стены и покрытия по формуле (4):

$$R_0^{\text{норм}} = \frac{R_0^{\text{тп}}}{r}, \text{ (м}^2 \times \text{°C)/Вт}, \quad (4)$$

$$R_0^{\text{норм}} = \frac{R_0^{\text{тп}}}{r} = \frac{0,0002 \times 4841,2 + 1,0}{0,6} = 3,2804 \text{ (м}^2 \times \text{°C)/Вт}. \text{ – стена}$$

$$R_0^{\text{норм}} = \frac{R_0^{\text{тп}}}{r} = \frac{0,00025 \times 4841,2 + 1,5}{0,85} = 3,1886 \text{ (м}^2 \times \text{°C)/Вт}. \text{ – покрытие} \text{» [19].}$$

«По формуле Е6 СП 50.13330.2012 определяется условное сопротивление теплопередаче (формула (5))» [19]:

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (5)$$

где  $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт / м}^2 \cdot \text{°C}$  – «коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции» [19, таблица 4];

$\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт / м}^2 \cdot \text{°C}$  – «коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции» [19, таблица 6].

После того, как определены исходные данные перейдем к выполнению теплотехнического расчета ограждающих конструкций.

### 1.6.1 Теплотехнический расчёт наружной стены

В таблице 2 представлен состав и характеристики материалов наружной стены. На рисунке 1 изображен состав и сечение наружной стены.

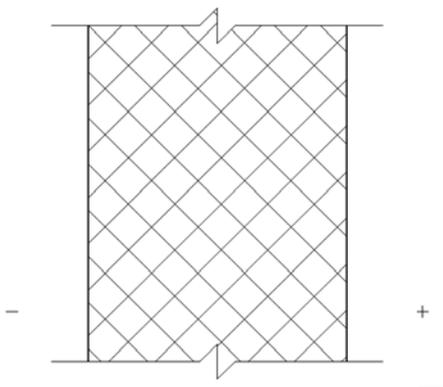


Рисунок 1 – Состав наружной стены

Таблица 2 – Характеристики материалов наружной стены

Наименование материала	Толщина слоя, м	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)
МП ТСП-Z 150-1190 МВ	x	105	0,048

«По формуле (6) определяем приведённое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций» [19]:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \sum \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_H}, \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} \quad (6)$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{x}{0,048} + \frac{1}{23},$$

$$3,2807 = 0,15842 + \frac{x}{0,048},$$

$$X = 0,1499$$

Выполняем перерасчет, задавшись толщиной 150 мм и проверим выполнение условия (7):

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,15}{0,048} + \frac{1}{23} = 3,2834, (\text{м}^2 \times \text{°C})/\text{Вт},$$

$$R_0 > R_0^{\text{ТР}} \quad (7)$$

$$R_0^{\text{ТР}} = R_0^{\text{Усл}} = 3,2834 > R_0^{\text{ТР}} = 3,2804 (\text{м}^2 \times \text{°C})/\text{Вт}.$$

Принятая в проекте трехслойная металлическая панель толщиной 150 мм отвечает предъявленным теплотехническим требованиям.

### 1.6.2 Теплотехнический расчёт покрытия

В таблице 3 представлен состав и характеристики материалов покрытия. на рисунке 2 изображен состав и сечение покрытия.

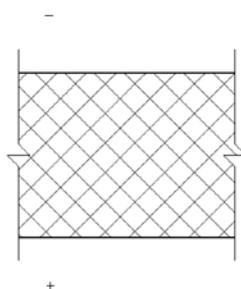


Рисунок 2 – Состав покрытия

Таблица 3 – Характеристики материалов покрытия

Наименование материала	Толщина слоя, м	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°C)
МП ТСП-К кроля 100-1000 МВ	х	130	0.05

«По формуле 5 определяем приведённое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций» [19]:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{X}{0,05} + \frac{1}{23},$$

$$3,1886 = 0,15842 + \frac{X}{0,05},$$

$$X = \delta = 0,1515 \text{ м.}$$

Выполняем перерасчет, задавшись толщиной 160 мм и проверим условие (7):

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,16}{0,05} + \frac{0,02}{0,32} + \frac{1}{23} = 3,3584, (\text{м}^2 \times \text{°C})/\text{Вт}$$

$$R_0^{\text{тр}} = R_0^{\text{учл}} = 3,3584 > R_0^{\text{тр}} = 3,1886 (\text{м}^2 \times \text{°C})/\text{Вт}.$$

Принятая в проекте трехслойная металлическая панель толщиной 160 мм отвечает предъявленным теплотехническим требованиям.

## **1.7 Инженерные коммуникации здания**

Системы отопления и вентиляции запроектированы по СП 60.13330.2012 и СП 7.1313.2012.

Проектом принята двухтрубная система с нижней разводкой. Приборы отопления располагаются под окнами у наружных стен.

Теплоносителем является вода, температура которой составляет 110-70 °С. Источником теплоносителя является ТЭЦ-ВАЗа в Автозаводском районе. Ввод тепловых сетей в здание осуществляется через приямок в помещении ИТП для дальнейшего подключения к системе отопления.

Проектом предусмотрена приточно-вытяжная система вентиляции с естественным и механическим побуждением для удаления избытков тепла.

Удаление воздуха осуществляется по металлическим воздуховодам, расположенным в пространстве потолка первого и второго этажа. Воздуховоды выполнены из тонколистовой оцинкованной стали.

## Выводы по архитектурно-планировочному разделу

Архитектурно-планировочный раздел состоит из тринадцати листов пояснительной записки и четырех графических листов.

В пояснительной записке описаны принятые объемно-планировочные, конструктивные и архитектурно-художественные решения.

Произведен расчет утеплителя в ограждающих конструкциях. Для наружной стены принята трехслойная металлическая панель толщиной 150 мм, для покрытия принята трехслойная металлическая панель толщиной 160 мм, что отвечает предъявленным теплотехническим требованиям.

Архитектурная выразительность фасадов здания обеспечивается пастельной цветовой гаммой.

Решены вопросы инженерных коммуникаций здания.

## 2. Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Общие данные

В расчетно-конструктивном разделе произведем расчет стропильной фермы пролетом 18 м, расположенной между буквенными осями А – Д и в створе цифровых осей 3 – 5.

Ферма проектируется трапецеидального очертания с треугольной решеткой. Сечение верхнего пояса – стальной гнутый профиль сварной прямоугольного сечения. Сечение нижнего пояса и раскосов – стальной гнутый профиль сварной прямоугольного сечения. Материал фермы – сталь С255. Высота фермы в коньке составляет 1,7 м, на опоре – 1,25 м. Опираение фермы на колонны принято шарнирным.

Шаг ферм составляет  $B_{\text{ф}} = 6,0$  м. Шаг прогонов, опирающихся на верхний пояс фермы, составляет  $B_{\text{прогонов}} = 3,0$  м. На расстоянии 6 м от крайних осей, фермы раскреплены вертикальными связями, которые ограничивают расчетную длину нижнего и верхнего пояса из их плоскости. Опорные узлы верхнего пояса раскреплены распорками. Крайние узлы нижнего пояса раскреплены растяжками. Ферма проектируется из двух отправочных марок длиной 9 м, которые доставляются на строительную площадку и собираются в единую конструкцию перед монтажом.

Расчет усилий, а также подбор сечений элементов фермы произведем с помощью программы «Лири-САПР 2016».

### 2.2 Сбор нагрузок

Сбор постоянных и временных нагрузок на  $1 \text{ м}^2$  покрытия осуществим в таблице 4.

Для определения нагрузок от веса конструкций связей и стропильных ферм принимаем справочные данные из таблицы 4 [12].

Временную снеговую нагрузку определяем по формуле 10.1 [18] с учетом данных таблицы К1, [18] для города Тольятти.

Таблица 4 – Сбор нагрузок на покрытие

№ поз.	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
Постоянные от покрытия				
1	Стальной лист кровельной сэндвич-панели $\delta=0,005$ м	0,039	1,05	0,041
2	Утеплитель кровельной сэндвич-панели $\delta=0,16$ м, $\rho =130$ кг/м <sup>3</sup>	0,208	1,2	0,25
3	Стальной лист кровельной сэндвич-панели $\delta=0,0005$ м	0,039	1,05	0,041
4	Прогоны покрытия	0,06	1,05	0,063
5	Связи покрытия	0,05	1,05	0,053
6	Стропильная ферма 18 м	0,10	1,05	0,105
Итого постоянные ( $q$ ):		0,496	–	0,553
Временные				
7	Снеговая ( $S$ )	1,65	1,4	2,31
–	Итого постоянные+временные ( $q + S$ ):	2,146	–	2,863

Для определения усилий в стержнях фермы определим сосредоточенную расчетную нагрузку  $P$ , приложенную к верхним узлам фермы [10]:

$$P = (q + S)B_{\phi} \cdot B_{\text{прогонов}} = 2,863 \cdot 6,0 \cdot 3,0 = 51,53 \text{ кН.}$$

В крайних узлах фермы значение сосредоточенной нагрузки составляет:

$$P_{\text{кр}} = P/2 = 51,53/2 = 25,76 \text{ кН.}$$

Расчетная схема стропильной фермы в программе Лира представлена на рисунке 3.

Загрузка 1

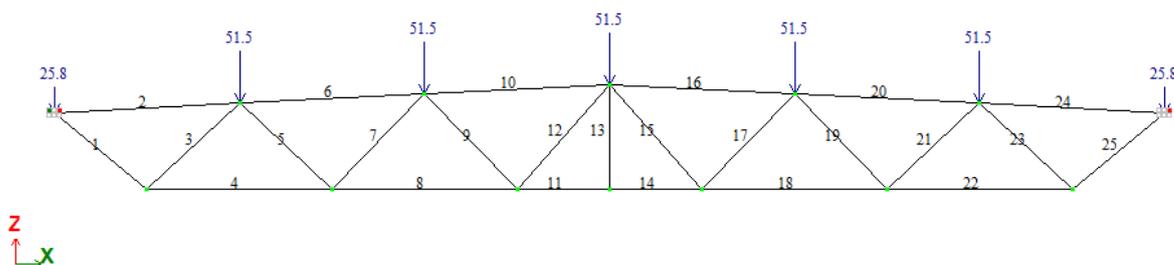


Рисунок 3 – Расчетная схема стропильной фермы

Далее, производим расчет усилий в стержнях фермы.

### 2.3 Определение усилий в стержнях фермы

Назначаем тип конечных элементов фермы – «Тип 1» (конечный элемент плоской фермы).

Производим назначение сечения верхнего пояса из профиля прямоугольного сечения (предварительно 180×140×6 мм). Сечение нижнего пояса – из профиля квадратного сечения (140×6 мм). Сечение раскосов – из профиля квадратного сечения (100×4 мм). Назначение жесткостей элементов фермы представлены на рисунке 4. Рассчитанные усилия в стержнях фермы изображены на рисунке 5.

Т.к. стропильная ферма и приложенные нагрузки к узлам верхнего пояса симметричны, то для наглядного представления результатов, фрагментируем отправочную марку длиной 9 м.

Максимальное сжимающее усилие возникает в стержне верхнего пояса (номер 10, рисунок 5)  $N_{(-)} = -405$  кН. Наибольшее растягивающее усилия возникает в стержне нижнего пояса (номер 11, рисунок 5) и составляет  $N_{(+)} = -409$  кН.

узелки 1

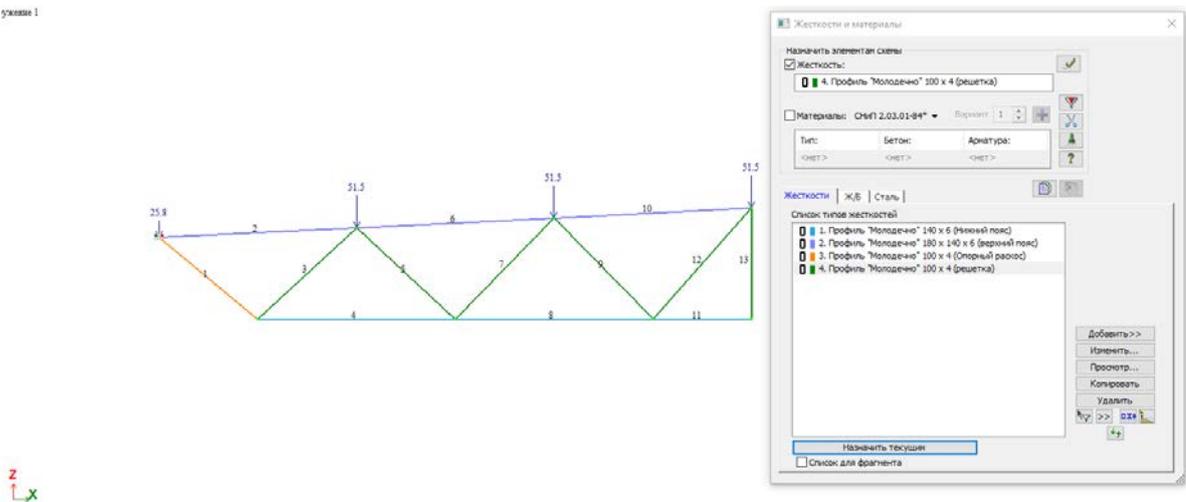


Рисунок 4 – Назначение жесткостей стержням фермы

Загружение 1  
Эпюра N  
Единицы измерения - кН

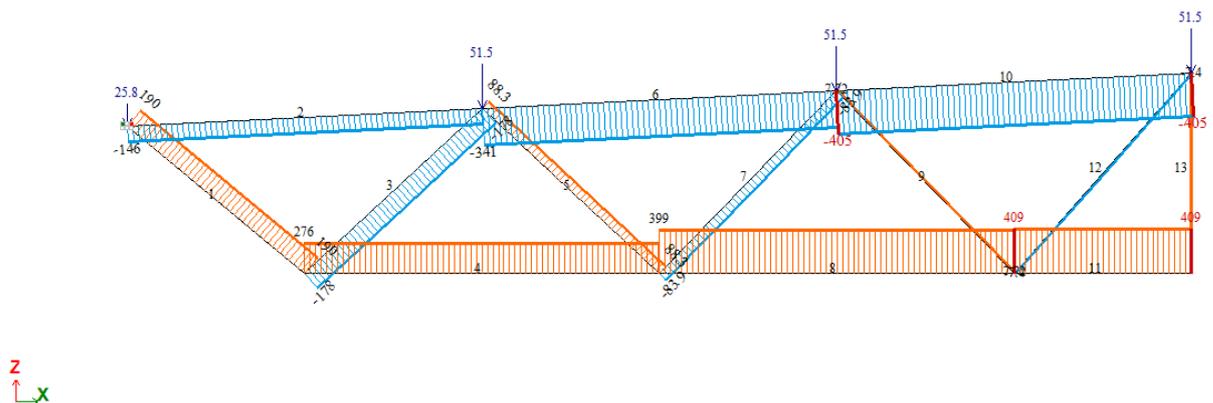


Рисунок 5 – Усилия в стержнях фермы.

Далее, производим подбор сечений стержней фермы.

## 2.4 Подбор сечений поясов и решетки фермы

Предварительно, производим объединение стержней верхних и нижних поясов в единые конструктивные элементы (КФ1... КФ3, рисунок 6).

Расчетные длины верхнего и нижнего поясов в плоскости фермы ограничены раскосами в узлах и составляют 3,0 м. Расчетную длину верхнего

и нижнего пояса из плоскости назначаем 6,0 м (наибольшее расстояние между вертикальными связями). Для раскосов фермы используем коэффициенты расчетной длины  $k_y = 1$  и  $k_z = 1$ . Расчетные длины стержней фермы в плоскости (относительно Z1) и из плоскости (относительно Y1) изображены на рисунках 7 – 8.

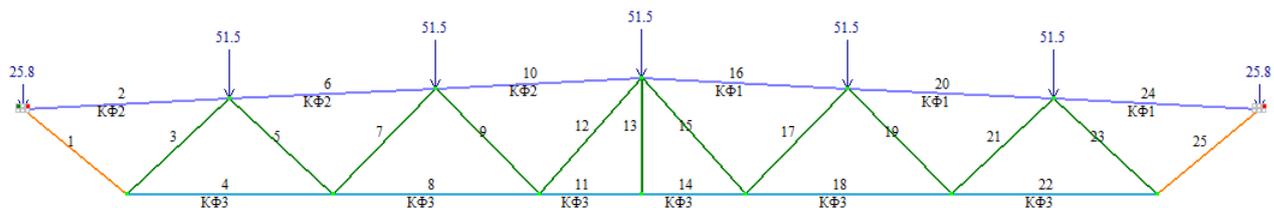


Рисунок 6 – Конструктивные элементы фермы

Вариант конструирования: Вариант 1  
 Расчет по усилиям (СП 16.13330.2011)  
 Единицы измерения - м

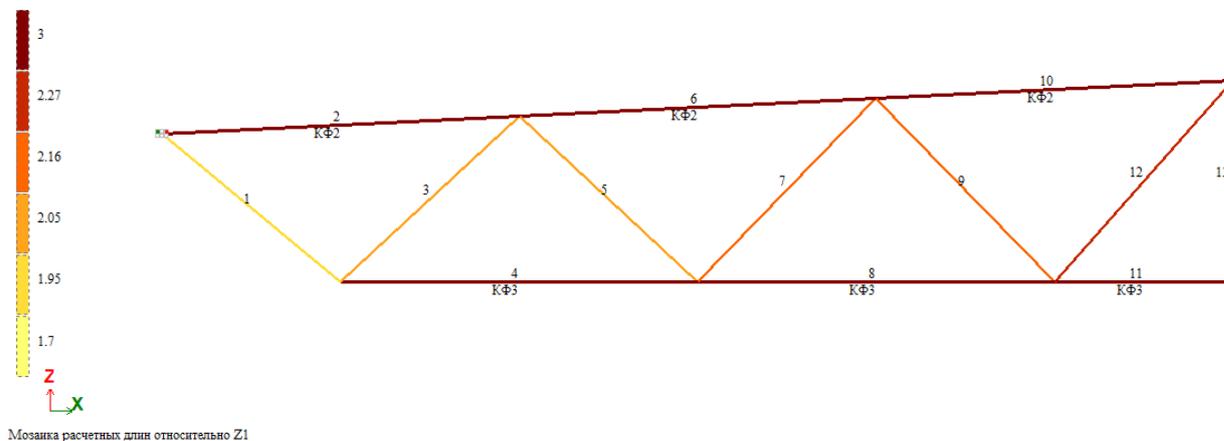


Рисунок 7 – Расчетные длины стержней фермы относительно Z1

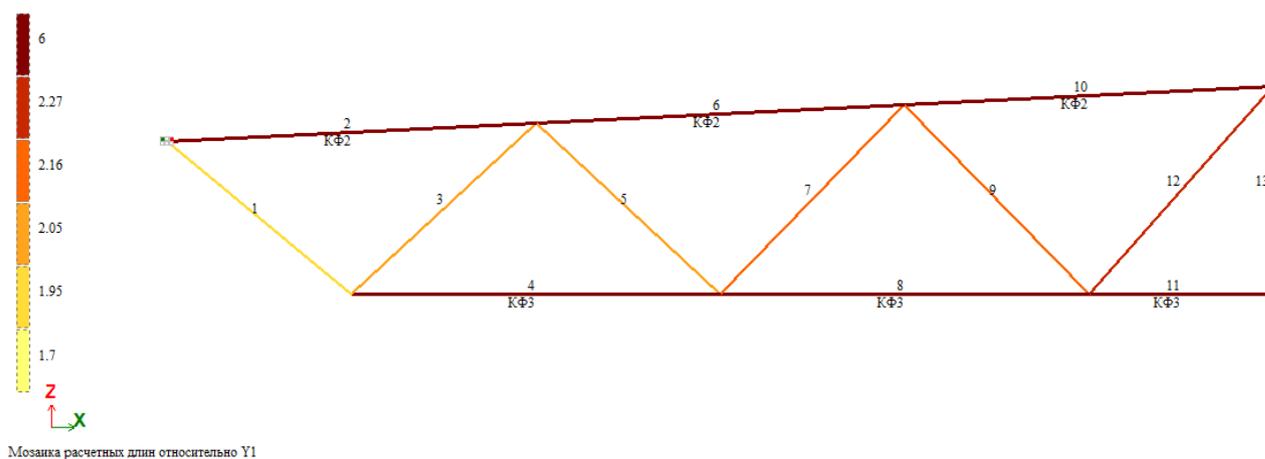


Рисунок 8 – Расчетные длины стержней фермы относительно Y1

Предельные гибкости на сжатие и растяжение, согласно требованиям таблиц 32-33 [17] на сжатие и растяжение изображены на рисунках 9 – 10.

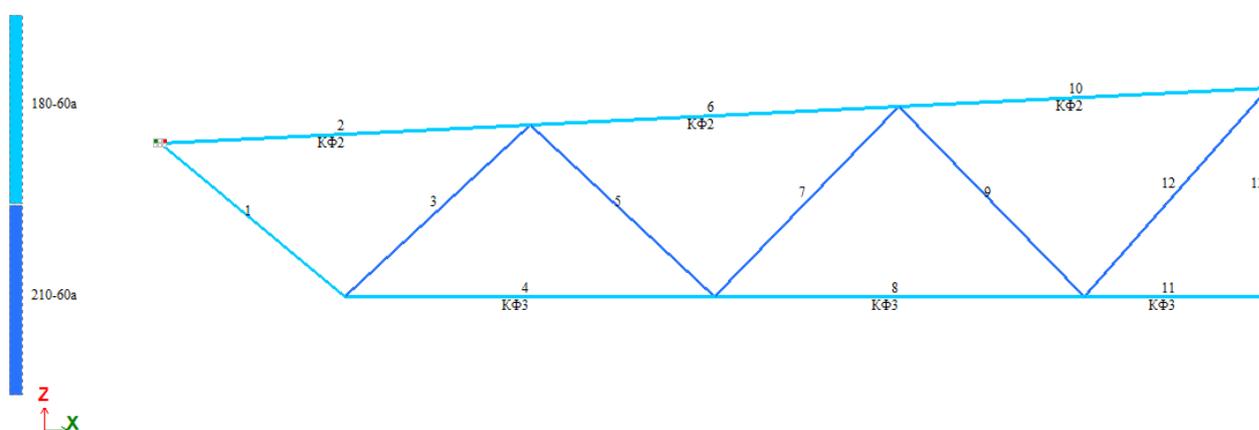


Рисунок 9 – Предельные гибкости на сжатие

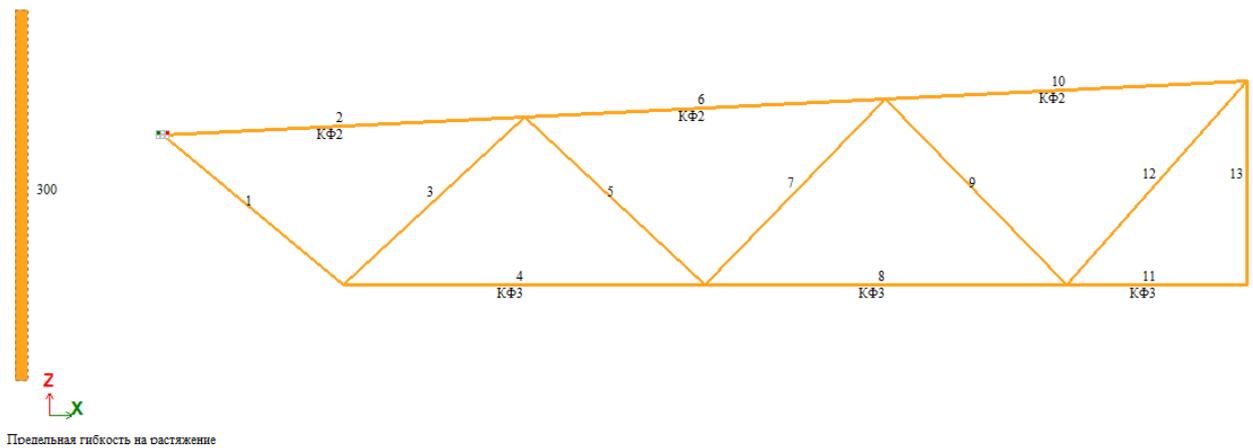


Рисунок 10 – Предельные гибкости на растяжение

На рисунках 11 – 12 изображены результаты подбора стержней по первой и второй группе предельных состояний.

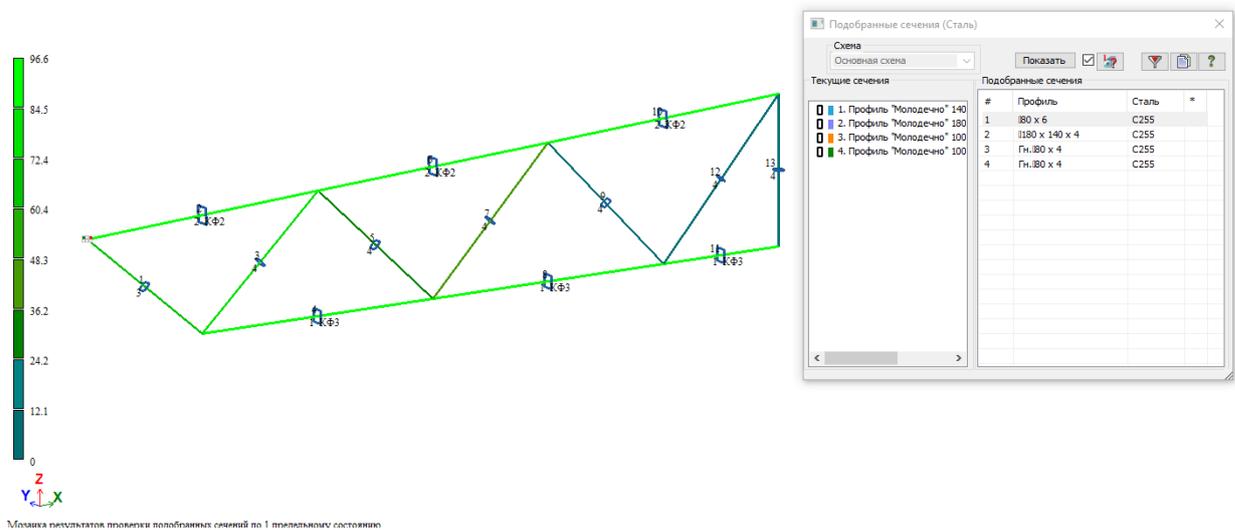
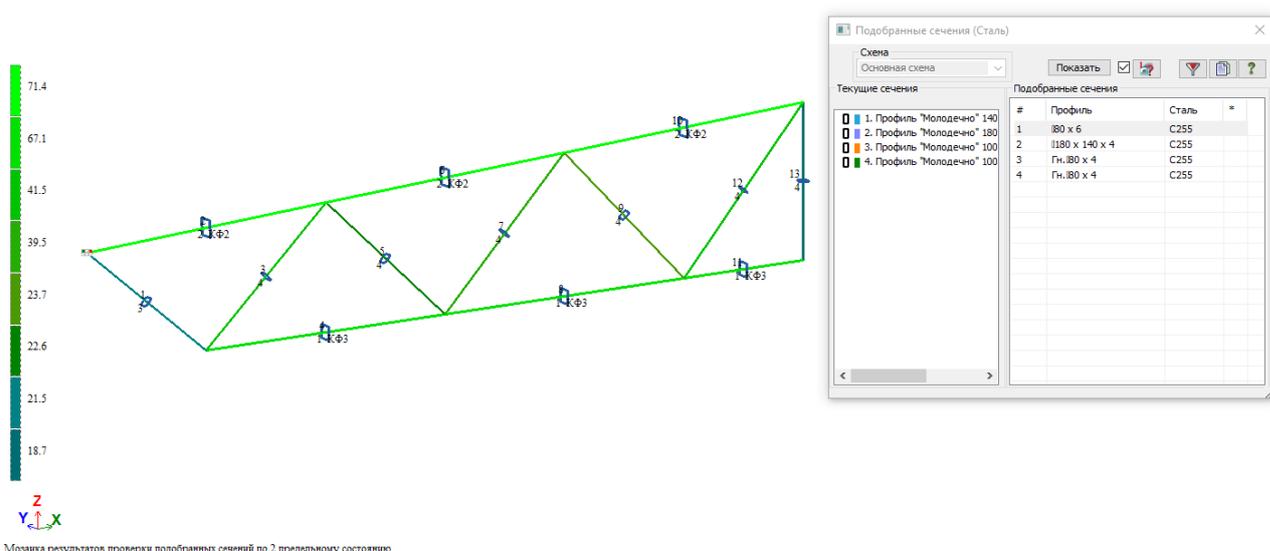


Рисунок 11 – Подбор сечений стержней фермы по первой группе предельных состояний



Мозаика результатов проверки подобранных сечений по 2 предельному состоянию

Рисунок 12 – Подбор сечений стержней фермы по второй группе предельных состояний

Приступаем к конструированию фермы.

## 2.5 Конструирование фермы

Согласно полученным результатам, принимаем сечение верхнего пояса из прямоугольной трубы 180×140×4 мм, сечение нижнего пояса из квадратной трубы 80×6 мм. Сечение раскосов из трубы 80×4. Сечение средней стойки назначаем конструктивно из круга диаметром 12 мм. Чертеж отправочной марки фермы представлен на листе 4 графической части ВКР.

Выводы по расчетно-конструктивному разделу

В расчетно-конструктивном разделе определены нагрузки в узлах стропильной фермы, определены усилия в стержнях фермы, а также подобраны сечения стержней фермы. Вычерчена отправочная марка фермы.

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

Разработана технологическая карта на устройство монолитного железобетонного перекрытия по несъемной опалубке из профлиста на отметке плюс 4,000 м. Проектируемое здание двухэтажное и имеет размеры в осях «А – Д / 1 – 7» равные 18,0×36,0 м. Проектирование железобетонных конструкций зданий регламентируется СП 63.13330.2018 [23].

Работы по бетонированию плиты осуществляются летний период строительства.

Производство работ осуществляется на площадке, расположенной на Московском проспекте в городе Тольятти.

Основные конструктивные элементы здания:

Фундаментом здания являются монолитные железобетонные ростверки по буронабивным сваям. Фундаменты запроектированы из бетона марки В25 и арматуры класса А500 и А240.

Ростверки имеют размеры в плане 0,9×1,2 м и глубину заложения на отметке минус 1,000. Под ростверками предусмотрена бетонная подготовка толщиной 100 мм и маркой В7,5.

Буронабивная свая имеет длину 2,35 м и диаметр 0,7 м, глубина заложения располагается на отметке минус 3,350.

Несущими элементами здания являются стальные колонны двутаврового сечения 30Ш1 по СТО АСЧМ 20-93, марка стали С255.

Вертикальные связи выполнены из двутавра 20Б1 по СТО АСЧМ 20-93.

По наружному контуру здания предусмотрены фахверки для устройства оконных, дверных проемов и ворот. Фахверки выполнены из квадратной трубы 100×5 по ГОСТ 30245-2003, марка стали С245.

Перегородки самонесущие, выполнены из керамического кирпича толщиной 120 мм по ГОСТ 530-2012.

Перекрытием первого этажа является монолитная железобетонная плита по профилированному стальному настилу Н60-845-0,8 по ГОСТ 24045-2016. Толщина плиты составляет 150 мм.

Монолитная плита устраивается по стальным балкам перекрытия двутаврового сечения по СТО АСЧМ 20-93.

Несущими элементами покрытия являются стальные стропильные фермы индивидуального изготовления составного сечения из трубы по ГОСТ 30245-2003, марка стали С255. Расчет фермы и подбор сечения профиля производится в расчетно-конструктивном разделе.

Несущими элементами лестницы служат косоуры из спаренного швеллера 18П по ГОСТ 8240-97. Ступени сборные железобетонные типа ЛС 14-1 по ГОСТ 8717-2016. Первая ступень на отметке 0,000 выполняется из монолитного железобетона класса В15.

Междуэтажные площадки выполнены из монолитного железобетона по профилированному стальному настилу Н60-845-0,8 по ГОСТ 24045-2016.

В проекте применяются трехслойные стеновые сэндвич-панели МП ТСП-Z 150-1190 МВ толщиной 150 мм производства компании «Металл Провиль».

В проекте применяются трехслойные кровельные сэндвич-панели МП ТСП-К кровля 100-1000 МВ толщиной 100 мм производства компании «Металл Провиль».

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

Подача бетонной смеси в конструкцию плиты перекрытия осуществляется бетононасосом PUTZMEISTER M 31-5, оснащенный насосом BSF 31-5/16Н. Для подачи материалов принят гусеничный кран ДЭК-251, который является основным краном при строительстве здания. Поставка бетонной смеси на объект осуществляется автобетоносмесителями HOWO 6×4, объем смесительного барабана которых составляет 10 м<sup>3</sup>.

В качестве поддерживающих лесов для настила используются элементы опалубки «PSK-CUP» и деревянных ригелей.

Монолитная плита выполнена из бетона класса В15 и стальной арматуры классов А500 и А240, в качестве опалубки используется профлист Н60-845-0,8 по ГОСТ 24045-2016.

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

Производство работ по устройству монолитной плиты перекрытия выполняются после подготовительных работ и следующих мероприятий:

- закончен монтаж стальных колонн и вертикальных связей;
- закончен монтаж фахверков;
- закончен монтаж стальных косоуров лестниц;
- закончен монтаж балок перекрытия первого этажа;
- подготовлены инструменты и оборудование [8].

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

В таблице Б.1 приложения Б представлена ведомость работ по устройству плиты. Объемы определяются на основании архитектурной части ВКР.

### **3.2.3 Выбор монтажных кранов**

Подбор и расчет грузоподъемной техники осуществляется на весь период строительства мебельной фабрики.

Основными характеристиками, определяющие модель и тип крана, являются вылет и высота подъема крюка, длина стрелы и грузоподъемность. Данные характеристики определяются на основании параметров на рисунке Б.1 приложения Б.

Схема движения крана принята по кольцевой схеме вокруг здания, стоянки крана расположены с двух продольных сторон здания.

Основные монтажные приспособления приведены в таблице Б.2 приложения Б.

На основании параметров, определяющих требуемые характеристики крана, производим расчет требуемой высоты подъема крюка по формуле (8):

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст} + h_{пол}, \text{ м} \quad (8)$$

«где  $H_k$  – высота подъема крюка;

$h_0$  – превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки монтажного крана, равно 8,57 м;

$h_3$  – высота элемента над опорой (высота запаса), равна 2 м;

$h_э$  – высота элемента в монтажном положении,  $h_э = 1,86$  м – ферма;

$h_{ст}$  – высота строповки в рабочем положении от верха монтируемого элемента до крюка крана, равна 3,85 м;

$h_{пол}$  – высота полиспаста в стянутом положении,  $h_{пол} = 1,5$  м» [9].

$$H_k = 8,57 + 2,0 + 1,86 + 3,85 + 1,5 = 17,78 \text{ м.}$$

В таблице Б.3 приложения Б представлена ведомость максимальных масс, на основании которой производится определение требуемой грузоподъемности кран с учетом запаса 20% по формуле (9):

$$Q_k = 1,2 \times (Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}), \text{ т} \quad (9)$$

«где  $Q_k$  – грузоподъемность крана;

1,2 – коэффициент запаса 20%;

$Q_э$  – масса поднимаемого груза (бадьа с бетоном);

$Q_{пр}$  – монтажные приспособления;

$Q_{гр}$  – грузозахватные устройства» [14].

$$Q_k = 1,2 \times (1,44 + 0,01) = 1,74 \text{ т,}$$

Осуществляем расчет требуемой длины стрелы с гуськом:

$$L_k = \frac{H - h_c}{\sin \alpha} = \frac{27,88 - 1,58}{0,9479} = 27,7455 \text{ м}$$

«где  $L_{с.г.}$  – длина стрелы;

$H$  – расстояние от оси вращения гуська до уровня стоянки крана;  
 $h_c$  – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана по паспорту крана» [14].

Осуществляем расчет требуемого вылета крюка по формуле (10):

$$L_{к.г.} = L_{с.г.} \times \cos\alpha + l_r \times \cos\beta + d \quad (10)$$

«где  $L_{к.г.}$  – вылет крюка;

$L_{с.г.}$  – длина стрелы;

$l_r$  – длина гуська;

$d$  – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы по паспорту крана» [14].

$$L_{к.г.} = 27,75 \times 0,31856 + 5,0 \times 0,85333 + 1,2 = 14,31\text{м}$$

На основании произведенного расчета и анализа парка грузоподъемной техники принят гусеничный кран ДЭК-251 с основной стрелой 27,75 м и жестким гуськом 5 м.

График грузоподъемности расположен на листе технологической карты, а основные характеристики крана занесены в таблицу 5.

Таблица 5 – Технические характеристики гусеничного крана ДЭК-251 в принятом исполнении

«Наименование монтируемого элемента	Монтажная масса Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы R <sub>кр.</sub> , м		Грузоподъемность Q, т	
		H <sub>min</sub>	H <sub>max</sub>	R <sub>min</sub>	R <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>	Q <sub>max</sub> » [14]
Стальная стропильная ферма (самый тяжелый и удаленный элемент)	1,74	19,5	31	10	27	0,9	5,0

После того, как произведен подбор и расчет грузоподъемной техники на весь период строительства мебельной фабрики перейдем к выбору автобетононасоса.

### **3.2.4 Выбор автобетононасоса**

Бетонирование монолитной плиты перекрытия по несъемной опалубки на отметке плюс 4,000 осуществляется автобетононасосом.

Подбор автобетононасоса осуществляется выполняется графическим способом на основании рисунка Б.2 приложения Б. Для определения требуемой длины стрелы необходимо определить стоянку автобетононасоса и привязать его к зданию, обеспечивая безопасное расстояние, а также определить максимально удаленную точку выгрузки бетонной смеси. Максимальная удаленная точка выгрузки – противоположная сторона здания у крайней оси.

Согласно требуемого вылета стрелы по каталогу подбираем подходящий автобетононасос. При подборе не учитывалась производительность насоса ввиду того, что современные насосы имеют довольно большую максимальную производительность.

Принимаем автобетононасос PUTZMEISTER M 31-5 с насосом BSF 31-5/16Н, максимальная производительность которого равна 160 м<sup>3</sup>/ч. Данный автомобильный насос имеет горизонтальный вылет 26,6 м, вертикальный вылетом 30,5 м.

### **3.2.5 Технология производства работ**

Данная технологическая карта на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия первого этажа по несъемному профилированному настилу на отметке плюс 4,000 предусматривает следующую последовательность работ: установка поддерживающих лесов; раскладка профилированного настила; арматурные работы; бетонирование конструкции; уход за бетоном; демонтаж лесов.

Установка поддерживающих лесов. Перед началом установки лесов звено плотников №1 наносит разметку согласно схеме расположения лесов

используя мел и рулетку. Звено №2 осуществляют внешний осмотр лесов, после чего начинают расставлять домкраты согласно разметке. Домкраты приводятся в проектное положение путем вращения гайки. Звено №1 приступает к установке вертикальных элементов первого яруса на домкраты и закрепляет их горизонтальными элементами путем установки фланцев горизонтов в чашки вертикалов с последующим закрыванием чашки ударом молотка. Звено №2 начинает окрашивать леса вторыми ярусом используя соединительные элементы для соединения вертикалов с дальнейшим закреплением горизонтальными элементами по аналогии звена №1. Звено №1, после установки первого яруса лесов возвращается в исходную точку и расставляет резьбовые унвивилки, приводя их в проектное положение вращением гайки. Последним этапом установки лесов является раскладка деревянных ригелей, на которые будет опираться профлист. Раскладкой ригелей занимается звено №2.

Раскладка профилированного настила. Перед началом работы звено монтажников №1 осуществляют очистку металлических балок с деревянного мостика. В это время звено №2 подготавливают деревянные мостики для складирования пачек профилированного настила и осуществляют прием пачки с последующей расстроповкой. Звено №2 начинает раскладку настила на металлические балки и поддерживающие леса согласно схеме направления укладки. Звено №1 после завершения очистки металлических балок приступает к приварке листов к балкам согласно рабочим чертежам. Звено №2 осуществляет крепление листов между собой при помощи заклепок.

После работ по раскладке профлистов необходимо установить опалубку торцов плиты используя ламинированную фанеру и деревянный брус, а также установить временное защитное ограждение по периметру плиты.

Арматурные работы. До арматурных работ необходимо провести проверку надежности закрепления профилированного настила, для этого звено арматурщиков №1 осуществляет обход и внешний осмотр. Звено №2 выполняют очистку профилированного настила от пыли и грязи. Звено №1

осуществляют приемку поддона с арматурными каркасами и сетками и производят расстроповку, после чего приступают к раскладке каркасов в гофры профлиста, держа каркас за концы. Звено №2 осуществляют приварку каркасов друг к другу. После завершения раскладки каркасов звено №1 производят раскатку сеток. После чего звено №2 подкладывают пластиковые закладные для обеспечения защитного слоя и производят соединение сеток между собой вязальной проволокой.

Бетонирование конструкции. Звено бетонщиков №1 осуществляет выгрузку бетонной смеси и автобетоносмесителя в загрузочный отсек автобетононасоса. Бетонщик 3 (звено №2) осуществляет бетонирование плиты удерживая гибкий хобот автобетононасоса и перемещая его для сброса смеси, в это время как бетонщик 4 (звено №2) распределяет смесь совковой лопатой. Звено №3 производят уплотнение бетонной смеси глубинными вибраторами, опуская наконечник в смеси и переставляя его каждый 30 см. В след за звеном №3 идет звено №4, которое заглаживает утрамбованную смесь виброрейкой, удерживая фалы. При необходимости излишки бетона на виброрейке удаляются лопатой и добавляются во впадины бетонной смеси. После завершения бетонирования звено №1 укрывает плиту полиэтиленовой пленкой.

Уход за бетоном. В теплое время года необходимо осуществлять уход за бетоном, для этого в первые сутки его накрывают влагоемким материалом, который должен поддерживаться во влажном состоянии, что в свою очередь защищает бетон от осадков и мусора. Допускается посыпать опилками или песком через 4 часа после завершения бетонирования плиты с последующей поливкой водой каждые 5 часов. Необходимо иметь в виду, что поливать допускается только песок или опилки, открытый бетон поливать запрещено.

Уход за бетоном должен продолжаться до достижения его прочности 70% от проектной. Уход длится порядка 7 – 14 дней, в зависимости от влажности и температуры воздуха.

При бетонировании в зимний период (температура воздуха составляет плюс 5 и ниже градусов) необходимо производить укрытие бетона теплоизоляционными материалами и мероприятия по прогреву.

Демонтаж лесов. Демонтаж поддерживающих лесов допускается производить при наборе бетоном 70 % проектной прочности.

При достижении бетоном требуемой прочности звено плотников №1 производить опускание столов поддерживающих лесов, вращая гайку на резьбовом домкрате. Звено №2 осуществляет опрокидывание деревянных ригелей набок и опускание на основание при помощи монтажных штанг. Звено №1 производит снятие резьбовых унивилкок по всем лесам. Следом идет звено №2 и ударами молотка открывает чашки на вертикалах и извлекает горизонтальные элементы, после чего производит демонтаж верхнего яруса вертикалов. После демонтажа верхних ярусов звено №1 идет следом и демонтирует нижний ярус горизонтов, вертикалов и домкратов.

Демонтированные элементы и деревянные ригеля складываются на подмости для дальнейшей транспортировки на склад.

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

«Контроль качества, приемка конструкций и работ осуществляется на основании действующего государственного стандарта СП 70.1330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», ППР и ПОС» [27].

«Приемка выполненной железобетонной конструкции должна включать: освидетельствование конструкции, включая контрольные испытания и замеры; наличие и соответствие рабочему проекту проемов, отверстий, закладных деталей, деформационных швов т.п.; проверку всей документации по приемке и испытанию материалов, изделий и полуфабрикатов, которые были использованы при возведении железобетонной конструкции; соответствие выполненной конструкции

рабочему проекту и правильность ее положения о осях и по высотным отметками; качество поверхности выполненной конструкции» [27].

Готовая конструкция должна находиться в границах допускаемых отклонений, список которых занесен в таблице Б.4 приложения Б.

При выполнении работ на разных этапах операций необходимо осуществлять контроль, перечень которого занесен в таблице Б.5 приложения Б. По окончании работ необходимо составлять акты.

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

Согласно технологии выполнения работ и нормативам времени по видам работ разработана калькуляция, представленная в таблице Б.6 приложения Б, в которой указаны затраты труда, рассчитанные по формуле 12. Нормы времени, определялись на основании сборников Е1, Е4, Е5 ЕНиР по формуле (11).

$$T_p = V \cdot H_{вр} / 8, \text{ чел-дн, маш-дн,} \quad (11)$$

где  $V$  – «объем выполняемых работ;

$H_{вр}$  – норма времени» [14].

Согласно калькуляции трудовых и машинных затрат, трудоемкость рабочих составила 73,35 чел.-дн., машин 1,19 маш.-см.

### **3.5 График производства работ**

Календарный график передает информацию о порядке и технологии производства работ, трудозатратах, объемах и единицах измерения конкретных работ, сменности и состава бригад, выполняющих эти работы, продолжительности выполнения этих работ (формула 12), а также о применяемой технике.

На основании календарного графика составлен и расположен снизу на листе график движения людей.

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дн,} \quad (12)$$

где  $T_p$  – трудозатраты по видам работ;

$n$  – принятое количество рабочих;

$k$  – принятая сменность» [13].

В графической части представлен график производства работ на устройство монолитной плиты первого этажа по несъемной опалубке из профлиста на отметке плюс 4,000 м. В графике производства работ отражено одиннадцать строительных процессов общей продолжительностью 15 дней. Также показан график движения рабочих в графической части на листе №6, по которому видно, что максимальное количество рабочих составило 9 человек.

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

#### **3.6.1 Безопасность труда**

Работы производятся с соблюдением требований СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», а также СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство». Подробные рекомендации по безопасности труда представлены в приложении В.

#### **3.6.2 Пожарная безопасность**

«Пожарную безопасность на строительной площадке следует обеспечивать в соответствии с требованиями ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации» и ГОСТ 12.1.004-91\*» [27]. «Все работающие должны быть проинструктированы по правилам пожарной безопасности» [27]. «В каждой смене должен быть назначен ответственный за

противопожарную безопасность» [27]. «Строительная площадка должна быть обеспечена противопожарным оборудованием и инвентарем согласно ГОСТ 12.1.004-91\*. Характер противопожарного оборудования устанавливается по согласованию с местными органами государственного пожарного надзора в зависимости от степени пожарной опасности объекта и его государственного значения» [27].

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

Ведомости потребности в строительной технике и оборудовании, материалах, конструкциях и полуфабрикатах представлены в графической части технологической карты на листе 6.

### **3.8 Техничко-экономические показатели**

Техничко-экономические показатели представлены на листе №6 в графической части работы. Основные из них это продолжительность производства работ, выработка на одного рабочего в смену, среднее число рабочих в день и коэффициент неравномерности потока людей на строительной площадке.

Выводы по разделу «Технология строительства»

Разработана технологическая карта на устройство монолитного перекрытия первого этажа по несъемной опалубке из оцинкованного профлиста на отметке плюс 4,000 м. Продолжительность выполнения работ составляет 15 дней при среднем количестве рабочих в день 5 человек и максимальном количестве человек в день 9 человек. При проведении работ задействовался гусеничный кран ДЭК-251 и автобетононасос PUTZMEISTER M 31-5 с насосом BSF 31-5/16Н.

## **4 Организация строительства**

Состав ППР регламентируется СП 48.1333.0-2019 «Организация строительства».

### **4.1 Краткая характеристика объекта**

Проектируемый объект расположен на в городе Тольятти, Автозаводский район, Московский проспект.

Проектируемое здание имеет размеры в осях «А–Д/1–7» равные 18,0×36,0 м. Здание имеет два этажа. Высота первого этажа составляет 4,2 м, высота второго этажа составляет 2,7 м до низа несущих конструкций покрытия.

Фундаментом здания являются монолитные железобетонные ростверки по буронабивным сваям. Фундаменты запроектированы из бетона марки В25 и арматуры класса А500 и А240.

Ростверки имеют размеры в плане 0,9×1,2 м и глубину заложения на отметке минус 1,000. Под ростверками предусмотрена бетонная подготовка толщиной 100 мм и маркой В7,5.

Буронабивная свая имеет длину 2,35 м и диаметр 0,7 м, глубина заложения располагается на отметке минус 3,350.

Несущими элементами здания являются стальные колонны двутаврового сечения 30Ш1 по СТО АСЧМ 20-93, марка стали С255.

Вертикальные связи выполнены из двутавра 20Б1 по СТО АСЧМ 20-93.

По наружному контуру здания предусмотрены фахверки для устройства оконных, дверных проемов и ворот. Фахверки выполнены из квадратной трубы 100×5 по ГОСТ 30245-2003, марка стали С245.

Перегородки самонесущие, выполнены из керамического кирпича толщиной 120 мм по ГОСТ 530-2012.

Перекрытием первого этажа является монолитная железобетонная плита по профилированному стальному настилу Н60-845-0,8 по ГОСТ 24045-2016. Толщина плиты составляет 150 мм.

Монолитная плита устраивается по стальным балкам перекрытия двутаврового сечения по СТО АСЧМ 20-93.

Несущими элементами покрытия являются стальные стропильные фермы индивидуального изготовления составного сечения из трубы по ГОСТ 30245-2003, марка стали С255. Расчет фермы и подбор сечения профиля производится в расчетно-конструктивном разделе.

Несущими элементами лестницы служат косоуры из спаренного швеллера 18П по ГОСТ 8240-97. Ступени сборные железобетонные типа ЛС 14-1 по ГОСТ 8717-2016. Первая ступень на отметке 0,000 выполняется из монолитного железобетона класса В15.

Междуэтажные площадки выполнены из монолитного железобетона по профилированному стальному настилу Н60-845-0,8 по ГОСТ 24045-2016.

В проекте применяются трехслойные стеновые сэндвич-панели МП ТСП-Z 150-1190 МВ толщиной 150 мм производства компании «Металл Провиль».

В проекте применяются трехслойные кровельные сэндвич-панели МП ТСП-К кровля 100-1000 МВ толщиной 100 мм производства компании «Металл Провиль».

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

Разработка календарного плана начинается с определения объемов работ, которые отображены в таблице В.1 приложения В. Определение работ производится на основании чертежей и пояснительной записки архитектурного раздела ВКР, используя инструменты программы «AutoCAD».

### 4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Потребность в изделиях, строительных конструкциях и материалах определяется на основании ведомости объемов работ (таблица В.1), норм производственных расходов на строительных материалы, а также государственных сметных нормативов (ГЭСН)» [13].

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

### 4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

Принят гусеничный кран ДЭК-251, параметры основной стелы составляют 27,75 м, параметры гуська – 5 м. Расчет производился в параграфе 3.2.3, результаты которого представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Технические характеристики гусеничного крана ДЭК-251 в принятом исполнении

«Наименование монтируемого элемента»	Монтажная масса Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы R <sub>кр.</sub> , м		Грузоподъемность Q, т	
		H <sub>min</sub>	H <sub>max</sub>	R <sub>min</sub>	R <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>	Q <sub>max</sub> » [14]
Стальная стропильная ферма (самый тяжелый и удаленный элемент)	1,74	19,5	31	10	27	0,9	5,0

После подбора монтажного крана определим трудоемкость и машиноёмкость работ в следующем пункте.

## **4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ**

«Трудоемкость и машиноемкость производимых работ определяется при помощи государственных сметных нормативов (ГЭСН). Трудоемкость работ определяется по формуле (11).

Результаты расчета трудоемкости заносятся в таблице В.3 приложения В. Такие затраты, как неучтенные, сантехнические, электромонтажные и подготовительные определяются в процентном соотношении от затрат труда общестроительных работ. Доля данных затрат составляет 16, 7, 5 и 7 % соответственно.

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

### **4.6.1 Определение нормативной продолжительности строительства**

Определяем нормативную продолжительность строительства по СНиП 1.04.03-85\*. Согласно разделу 6 «Лестное хозяйство» принимаем нормативную продолжительность строительства как для цеха по производству товаров народного потребления и изделий производственного назначения.

Принимаем нормативную продолжительность строительства равную 11 месяцев или 330 дней.

### **4.6.2 Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов**

«Календарный план является основным документов в составе проекта производства работ и проекта организации строительства и составляется на основании ведомости трудоёмкости работ» [13].

«Продолжительность выполнения работы/операции/технологического процесса определяется по формуле (12).

«Определяем степень достигнутой поточности строительства по числу рабочих (формула 14) и достигнутую поточность строительства по времени (формула 15). Перед этим вычислим среднее число рабочих по формуле (13):

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}}} = \frac{2496,84}{206} = 13 \text{ чел} \quad (13)$$

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}} = \frac{13}{24} = 0,54 \quad (14)$$

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}} = \frac{155}{200} = 0,775 \quad (15)$$

где  $R_{\text{ср}}$  и  $R_{\text{max}}$  – среднее и максимальное число рабочих в день,  
 $\sum T_p$  – суммарная трудоемкость работ, чел-дн,  
 $T_{\text{общ}}$  – общий срок строительства по календарному графику,  
 $T_{\text{уст}}$  – период установившегося потока» [13].

Календарный план представлен на листе №7 в графической части ВКР.

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

##### **4.7.1 Расчёт и подбор временных зданий**

«Удельный вес различных категорий работающих, принимается в процентных соотношениях по формулам:

$$N_{\text{раб}} = R_{\text{max}} = 22 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{итр}} = 0,11 \times R_{\text{max}} = 0,11 \times 22 = 3 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{служ}} = 0,036 \times R_{\text{max}} = 0,036 \times 22 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{моп}} = 0,015 \times R_{\text{max}} = 0,015 \times 22 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} = 22 + 3 + 1 + 1 = 27 \text{ чел.} \quad \text{» [14]}$$

«Расчетное количество работающих на строительной площадке» [14]:

$$N_{\text{рас}} = 1,05 \times N_{\text{общ}} = 1,05 \times 27 = 29 \text{ чел.}$$

В таблице 7 составлена ведомость временных зданий.

Таблица 7 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади, м <sup>2</sup>	Расчетная площадь S <sub>р</sub> , м <sup>2</sup>	Принимаемая площадь S <sub>ф</sub> , м <sup>2</sup>	Размеры здания, а×b×h, м	Количество	Характеристика» [14]
«Прорабская	3	3 м <sup>2</sup> /чел	9	18	6,7×3×3	1	31315
Гардеробная	22	0,9 м <sup>2</sup> /чел	19,8	24	9×3×3	1	ГОСС-Г-14
Туалет на 6 очков	29	0,07 м <sup>2</sup> /чел	2,03	24	9×3×3	1	ГОСС Т-6
Душевая	22·50%=11	0,43 м <sup>2</sup> /чел	4,73	24	9×3×3	1	ГОССД-6
Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	29	1 м <sup>2</sup> /чел	29	16	6,5×2,6×2,8	2	4078-100-00.000.СБ
Медицинский пункт	22	0,05 м <sup>2</sup> /чел	1,1	24	9×3×3	1	ГОСС МП
Проходная» [14]	–	–	–	6	2×3	2	Инд. Произв.

«Временные здания необходимы для нормальной работы рабочих и ИТР на стройплощадке, а также для хозяйственно-бытовых нужд. Число и размеры временных зданий определяются в зависимости от наибольшего числа рабочих в смену и среднего числа рабочих в наиболее загруженную смену» [14].

#### 4.7.2 Расчет площадей складов

«Приобъектные склады организуются на строительных площадках для временного хранения материалов, конструкций, технологического оборудования в объеме, обеспечивающем непрерывность строительно-монтажных работ на данном объекте при прерывистом характере поставок материально-технических ресурсов. Они могут быть открытыми, полужакрытыми и закрытыми» [14].

Рассчитываем типы складов и их площадь в таблице В.4 приложения В.

«Общая площадь складов с учетом проходов по формуле (16):

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \times n \times k_1 \times k_2, \text{ т}, \quad (16)$$

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

$T$  – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов;

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

$k_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;

$k_2$  – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода» [14].

«Полезная площадь для складирования по формуле (17):

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2, \quad (17)$$

где  $q$  – норма складирования» [14].

«Общая площадь склада с учетом проходов по формуле (18):

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (18)$$

где  $K_{\text{исп}}$  – коэффициент использования площади склада» [14].

Итого на строительной площадке имеются два открытых склада, два навеса и два закрытых склада.

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

«Для расчёта расхода воды на производственные нужды необходимо установить период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления. Максимальный расход воды

приходится на бетонирование конструкций в летний период строительства, и определяете по формуле по формуле (19):

$$Q = \frac{k_{\text{нy}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{н}} \times k_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \text{ л/с} \quad (19)$$

где  $k_{\text{нy}}$  – неучтённый расход воды, 1,2-1,3;

$n_{\text{н}}$  – объем работ по наиболее нагруженному процессу;

$k_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды при производственных расходах на строительной площадке, 1,3-1,5;

$t_{\text{см}}$  – число часов в смену, 8 ч;

$q_{\text{н}}$  – удельный расход по каждому процессу» [14].

Расчет расхода воды производится для процесса поливки бетона монолитного перекрытия первого этажа с несъемной опалубкой из профнастила по формуле (20). Объем бетона плиты – 71,18 м<sup>3</sup>. По календарному графику определяем количество дней по устройству кладки и сменность.

«На устройство кладки удельный расход воды составляет:  $q_{\text{н}} = 200$  л/тыс. шт» [14].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 200 \times 7,12 \times 1,3}{3600 \times 8} = 0,077, \text{ л/с.} \quad (20)$$

$$n_{\text{н}} = \frac{71,18}{10 \times 1} = 7,12 \text{ м}^3.$$

«Определяем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену по формуле (21)» [14]:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{y}} \times n_{\text{p}} \times k_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{d}} \times n_{\text{d}}}{60 \times t_{\text{d}}}, \text{ л/с} \quad (21)$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{6 \times 11 \times 1,5}{3600 \times 8} + \frac{50 \times 6}{60 \times 45} = 0,115, \text{ л/с.}$$

«Питьевой фонтанчик принимается из условия 1 фонтанчик на 150 рабочих» [14]. Принимаем 1 устройство.

«Расход воды для противопожарных целей определяется из расчета расхода воды 10 л/с на площадь до 10 Га» [14].

«Определяем требуемый максимальный расход воды по формуле (22)» [14]:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/с} \quad (22)$$

$$Q_{\text{тр}} = 0,077 + 0,115 + 10 = 10,192 \text{ л/с.}$$

«По требуемому расходу воды рассчитаем диаметр труб временной водопроводной сети по формуле (23):

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times Q_{\text{тр}}}{\pi \times v}}, \text{ мм} \quad (23)$$

где  $v$  – скорость движения воды по трубам, 1,5-2,0 л/с» [14].

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times 10,192}{3,14 \times 2,0}} = 80,57 \text{ мм}$$

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \times D_{\text{вод}} = 1,4 \times 100 = 140 \text{ мм.}$$

Принимаем следующие диаметры труб: водопроводная труба – 100 мм, канализационная труба – 140 мм.

#### **4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения**

«Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения. Ведомость установочной мощности силовых потребителей приведена в таблице 8» [14].

Мощность силовых потребителей:

$$P_c = \frac{k_1 \times P_{c1}}{\cos \varphi_1} + \frac{k_2 \times P_{c2}}{\cos \varphi_2} + \frac{k_3 \times P_{c3}}{\cos \varphi_3} + \frac{k_4 \times P_{c4}}{\cos \varphi_4} + \frac{k_5 \times P_{c5}}{\cos \varphi_5} =$$

$$= \frac{0,3 \times 40}{0,5} + \frac{0,1 \times 19,2}{0,4} + \frac{0,1 \times 0,42}{0,4} + \frac{0,35 \times 11,2}{0,4} + \frac{0,1 \times 3,4}{0,4} = 39,56 \text{ кВт.}$$

Таблица 8 – Ведомость установочной мощности силовых потребителей

«Поз.	Механизм, инструмент	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт» [14]
1	Гусеничный кран ДЭК-251	шт	40	1	40
2	Вибротрамбовка CHAMPION TR72	шт	4,8	4	19,2
3	Глубинный вибратор VPK 50T BT230550	шт	0,42	1	0,42
4	Сварочный аппарат AuroraPRO OVERMAN 200	шт	5,6	2	11,2
5	Ручной переносной инструмент	шт	0,85	4	3,4
					Σ =74,22 кВт

Производит расчет потребной мощности для наружного и внутреннего освещения в таблице 9. К наружному освещению относится освещение временных дорог, открытых складов и территории площадки. К внутреннему освещению относятся временные здания и закрытый склад.

Таблица 9 – Расчетная ведомость потребной мощности

«Поз.	Наименование работ и потреблений электроэнергии	Ед. изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, люкс	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт» [14]
1	2	3	4	5	6	7
Наружное освещение						
1	«Территория строительства в районе производства работ	1000 м <sup>2</sup>	0,4	2	8,373	3,35
2	Открытые склады	1000 м <sup>2</sup>	0,8	10	0,076	0,061

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7
3	«Внутрипостроечные дороги» [14]	1 км	2,5	2	0,284	0,710
						$\Sigma=4,121$ кВт
Внутреннее освещение						
1	«Закрытые склады	1000 м <sup>2</sup>	1,2	15	0,015	0,018
2	Кантора прораба	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,18	0,27
3	Гардеробная	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,24	0,36
4	Туалет	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,24	0,36
5	Душевая	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,24	0,36
6	Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,36	0,54
7	Медицинский пункт	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,24	0,36
8	Проходная» [14]	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,12	0,18
						$\Sigma=2,448$ кВт

«Рассчитываем потребляемую мощность по формуле (24):

$$P_p = \alpha \cdot \left( \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \phi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ov} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right) \quad (24)$$

где  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери в электросети, 1,05-1,1;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$  – коэффициенты одновременности спроса;

$P_c, P_t, P_{ov}, P_{он}$  – установленная мощность силовых токоприемников, технологических потребностей, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения, кВт» [14].

$$P_p = 1,05 \times (39,56 + \Sigma 0,8 \times 2,448 + \Sigma 1,0 \times 4,121) = 47,92 \text{ кВт.}$$

Перерасчет мощности из кВт в кВ×А по формуле (25):

$$P_p = P_y \times \cos f = 47,92 \times 0,8 = 38,336 \text{ кВ} \times \text{А}. \quad (25)$$

«Количество прожекторов для освещения строительной площадки по формуле (26):

$$N = \frac{P_{уд} \times E \times S}{P_{л}} = \frac{0,45 \times 2 \times 8373}{1000} = 8 \text{ шт}, \quad (26)$$

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

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

$E$  – освещенность, лк;

$P_{л}$  – мощность лампы прожектора, Вт» [14].

Согласно расчету, принимаем один трансформатор СКГП-100-6/10/0,4 с мощностью 100 кВт и восемь прожекторов марки ПЗС-45, расположенные в четырех углах и четыре по середине сторон строительной площадке.

#### **4.8 Проектирование строительного генерального плана**

Строительный генеральный план представлен на листе №8 в графической части работы и выполнен на надземную часть здания, отделочные и кровельные работы.

Запроектирована временная автомобильная дорога по кольцевой схеме, ширина дороги составляет 6 м и имеет основной въезд-выезд и пожарный. Расстояние от дороги до наружной стены проектируемого здания составляет от 10,0 м. Расстояние от дорог до складов составляет 1 м.

Запроектированы открытые и закрытые склады и навесы, которые располагаются вдоль осей «А» и «Д». Расстояние от складов до наружной стены проектируемого здания составляет 12,21 м.

Запроектированы временные дорожки для рабочих, ширина дорожек составляет 1 м.

Запроектированы временные здания для рабочих в безопасной зоне от работы крана.

Запроектированы инженерные сети (водоснабжение, канализация и электроснабжение). При прокладке коммуникаций через проезжую часть ее необходимо проложить в гильзах под землей. По каждой стороне площадки располагается прожектор по центру, а также в каждом углу площадки располагается по одному прожектору. Также имеется три пожарных гидранта, один у временных зданий и два возле складов.

Также на строительном генеральном плане отмечены места установки мойки для колес, пожарные щиты, питьевой фонтанчик, паспорт объекта, знаки безопасности, опасная зона падения предметов со здания, опасная зона падения предметов при перемещении их краном, рабочая зона крана, безопасный радиус крана, мусорные контейнеры, трансформаторная подстанция.

На строительном генеральном плане отображен процесс монтажа стеновых сэндвич-панелей МП ТСП-Z 150-1190 МВ с габаритами 1,19×6,0×0,15 м. Определим границы опасной зоны для данного процесса по формуле (27):

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{стр}} + l_{\text{гр}} + 0,5 \times B_{\text{гр}} + X = 14,3 + 6,0 + 0,5 \times 0,15 + 4,3 = 24,675 \text{ м} \quad (27)$$

где  $R_{\text{стр}}$  – рабочий радиус работы крана;

$l_{\text{гр}}$  – максимальный габарит груза, равный 6,0 м;

$B_{\text{гр}}$  – ширина груза, равный 0,15 м;

$X$  – минимальное расстояние отлета груза, равное 4,3 и определяемое по рисунку 15 РД 11-06-2017, учитывая максимальную высоту подъема элемента, равную 9,2 м (верх последнего яруса) с учетом запаса по высоте 2 м.

Для монтажа стеновых сэндвич-панелей МП ТСП-Z 150-1190 МВ принимаем опасную зоны равную 24,675 м.

Определим опасную зону при падении грузов со здания по формуле (28):

$$R_{\text{оп.зд}} = l_{\text{гр}} + X = 6,0 + 3,2 = 9,2 \text{ м} \quad (28)$$

где  $l_{\text{гр}}$  – максимальный габарит груза, равный 6,0 м;

$X$  – минимальное расстояние отлета груза, равное 3,2 и определяемое по рисунку 15 РД 11-06-2017, учитывая максимальную высоту подъема элемента, равную 9,2 м (верх последнего яруса).

Рекомендации по работе в стесненных условиях представлены в приложении В.

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

Техничко-экономические показатели ППР в части организации строительства представлены на листах №7 и №8 графической части.

Выводы по разделу «Организация строительства»

Разработан ППР в части организации строительства, в составе которого составлен календарный план и запроектирован строительный генеральный план. Разработанные планы сопровождаются расчетной и пояснительной частью, которая представлена в пояснительной записке, а именно:

- расчет объемов работ;
- расчет потребности материалов;
- расчет затрат труда и механизмов;
- расчет временных зданий для рабочих;
- расчет площадей навесов, открытых и закрытых складов;
- расчет диаметра труб водоснабжения и водоотведения;
- расчет трансформаторной подстанции для электроснабжения.

## **5 Экономика строительства**

### **5.1 Пояснительная записка**

Проектируемый объект – мебельная фабрика по изготовлению кухонных гарнитуров.

Фундаментом здания являются монолитные железобетонные ростверки по буронабивным сваям. Фундаменты запроектированы из бетона марки В25 и арматуры класса А500 и А240.

Ростверки имеют размеры в плане 0,9×1,2 м и глубину заложения на отметке минус 1,000. Под ростверками предусмотрена бетонная подготовка толщиной 100 мм и маркой В7,5.

Несущими элементами здания являются стальные колонны двутаврового сечения 30Ш1 по СТО АСЧМ 20-93, марка стали С255.

Вертикальные связи выполнены из двутавра 20Б1 по СТО АСЧМ 20-93.

По наружному контуру здания предусмотрены фахверки для устройства оконных, дверных проемов и ворот. Фахверки выполнены из квадратной трубы 100×5 по ГОСТ 30245-2003, марка стали С245.

Перегородки самонесущие, выполнены из керамического кирпича толщиной 120 мм по ГОСТ 530-2012.

Перекрытием первого этажа является монолитная железобетонная плита по профилированному стальному настилу Н60-845-0,8 по ГОСТ 24045-2016. Толщина плиты составляет 150 мм.

Монолитная плита устраивается по стальным балкам перекрытия двутаврового сечения по СТО АСЧМ 20-93.

Несущими элементами покрытия являются стальные стропильные фермы индивидуального изготовления составного сечения из трубы по ГОСТ 30245-2003, марка стали С255. Расчет фермы и подбор сечения профиля производится в расчетно-конструктивном разделе.

Несущими элементами лестницы служат косоуры из спаренного швеллера 18П по ГОСТ 8240-97. Ступени сборные железобетонные типа ЛС 14-1 по ГОСТ 8717-2016. Первая ступень на отметке 0,000 выполняется из монолитного железобетона класса В15.

Междуэтажные площадки выполнены из монолитного железобетона по профилированному стальному настилу Н60-845-0,8 по ГОСТ 24045-2016.

В проекте применяются трехслойные стеновые сэндвич-панели МП ТСП-Z 150-1190 МВ толщиной 150 мм производства компании «Металл Провиль».

В проекте применяются трехслойные кровельные сэндвич-панели МП ТСП-К кровля 100-1000 МВ толщиной 100 мм производства компании «Металл Провиль».

«Согласно приказу от 4 августа 2020 года N 421/пр (редакция от 07.07.2022) сметные расчеты составлены на основании сметно-нормативной базы (СНБ-2001):

- УПСС за 2022 год – укрупненные показатели стоимости строительства;
- справочник базовых цен на проектные работы для строительства на территории Самарской области (2-я редакция)» [11].

«При расчете сметной стоимости принимаем следующие начисления:

- резерв средств на непредвиденные расходы и затраты согласно приказу от 4 августа 2020 года N 421/пр. (редакция от 07.07.2022), п. 179 (б) – 3 %;
- затраты на строительство временных здания и сооружений согласно ГСН 81-05-01-2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений» п. 1.2 (приложение 1, п. 1.12) – 2,2 %;
- налог на добавочную стоимость (НДС) в размере 20 % принят в соответствии со статьей 149 Налогового кодекса Российской Федерации» [11].

## 5.2 Расчет стоимости проектных работ

«Согласно п. 2.1 справочника базовых цен на проектные работы для строительства на территории Самарской области (2-я редакция) стоимость проектных работ рассчитывается по формуле (29):

$$C_{\text{пр}} = \frac{C_{\text{расч}} \times \alpha}{100}, \text{ руб.} \quad (29)$$

где  $C_{\text{расч}}$  – расчетная стоимость строительства, которая определяется по расчетной стоимости 1 м<sup>3</sup> и общего объема здания согласно п. 2.3 сборника.

$\alpha$  – норматив стоимости основных проектных работ в процентах по категории сложности объекта определяемый по таблице 1 сборника» [11].

Расчетная стоимость строительства 1 м<sup>3</sup> – 2805,99 руб.

Общий объем здания – 6186,13 м<sup>3</sup>.

Расчетная стоимость строительства здания – 17358218,91 руб.

Категория сложности объекта определяем по приложению 1 сборника, п. 16.7 – 2.

Согласно п. 2.2 сборника определяем процент стоимости проектных работ, интерполируя значения расчетной стоимости строительства здания, учитывая категорию сложности объекта. Норматив  $\alpha$  равен 3,79.

Определяем стоимость проектных работ по формуле 25:

$$C_{\text{пр}} = \frac{17358218,91 \times 3,79}{100} = 657876,5 \text{ руб.} = 657,88 \text{ тыс. руб.}$$

С учетом НДС стоимость проектных работ равна 789,456 тыс. руб.

### 5.3 Сводный сметный расчет и объектные сметы

Сводный сметный расчет рассчитан в таблице 10.

Таблица 10 – Сводный сметный расчет стоимости строительства (в ценах на 2022 г сметная стоимость – 332 909,27 тыс. руб.)

«Поз.	Сметные расчеты и сметы	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость работ, тыс. руб.				Суммарная сметная стоимость, тыс. руб.» [11]
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели	Прочее	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	«ОС-02-01 ОС-02-02	«Глава 2. Основные объекты строительства	–	–	–	–	–
		Общестроительные работы	16 337,57	–	–	–	16 337,57
		Внутренние и инженерные сети	643,36	377,35	–	–	1 020,71
		Итого по главе 2:	16 980,92	377,35	–	–	17 358,28
2	ОС-07-01» [11]	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	–	–	–	–	–
		Благоустройство и озеленение	245 544,06	–	–	–	245 544,06
		Итого по главе 7:	245 544,06	–	–	–	245 544,06
		Итого по главам 1-7:	262 524,99	377,35	–	–	262 902,34
		Итого:» [11]	–	–	–	–	–

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6	7	8
3	«ГСН 81-05-01-2001 п 1.2	«Глава 8. Временные здания и сооружения	–	–	–	–	–
		Средства на строительство и разборку титул. врем. зданий и сооружений 2,2%	–	–	–	–	–
		Итого по главе 8:	5 775,55	8,30	–	–	5 783,85
		Итого по главам 1-8:	268 300,53	385,66	–	–	268 686,19
4	По расчету» [11]	Глава 12. Проектные и изыскательные работы	–	–	–	–	–
		Определение стоимости проектных работ (базовая)	–	–	–	657,88	657,88
		Итого по главе 12:	–	–	–	657,88	657,88
		Итого по главам 1-12	268 300,53	385,66	–	657,88	269 344,07
5	Приказ № 421/пр от 4 августа 2020 (редакция от 07.07.2022), п.179 (б)	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты	–	–	–	–	–
		Производственные здания 3%	8 049,02	11,57	–	19,74	8 080,32
6	–	Итого:	276 349,55	397,23	–	677,62	277 424,39
		Налоги	–	–	–	–	–
		НДС, 20%	55 269,91	79,45	–	135,52	55 484,88
–	–	Всего по сводному сметному расчету:» [11]	331 619,46	476,67	–	813,14	332 909,27

Объектный сметный расчет № ОС-02-01 на общестроительные работы рассчитан в таблице 11.

Таблица 11 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01. Общестроительные работы по возведению остова здания

«Объект		Мебельная фабрика по изготовлению кухонных гарнитуров							
Общая стоимость		16 337,57 тыс. руб.							
Норма стоимости		V общ= 6 186,13 м <sup>3</sup>							
Цены на		I квартал 2022 г.							
Поз.	Номер расчета	Производимая работа	Стоимость по видам работ, тыс. руб.					Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единичная стоимость, руб.» [11]
			Работы по строительству	Работы по монтажу	Инвентарь мебель и прочие принадлежности	Другие расходы	Общее		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	«УПСС 3.3-043	«Подземная часть	2 424,96	–	–	–	2 424,96	–	392,0
2	УПСС 3.3-043	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	8 419,32	–	–	–	8 419,32	–	1 361,00
3	УПСС 3.3-043	Стены	1 942,44	–	–	–	1 942,44	–	314,0
4	УПСС 3.3-043» [11]	Кровля» [11]	1 113,5	–	–	–	1 113,5	–	180,0

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	«УПСС 3.3-043	«Заполнение проемов	191,77	–	–	–	191,77	–	31,0
6	УПСС 3.3-043	Полы	1 224,85	–	–	–	1 224,85	–	198,0
7	УПСС 3.3-043	Внутренняя отделка	395,91	–	–	–	395,91	–	64,0
8	УПСС 3.3-043» [11]	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	624,8	–	–	–	624,8	–	101,0
–	–	Итого затраты по смете:» [11]	16 337,57	–	–	–	16 337,57	–	–

Объектный сметный расчет № ОС-02-02 на внутренние инженерные системы и оборудования рассчитан в таблице 12. Объектный сметный расчет № ОС-07-01 на благоустройство и озеленение рассчитан в таблице 13.

Таблица 12 – Объектный сметный расчет № ОС-02-02. Внутренние инженерные системы и оборудования

«Объект		Мебельная фабрика по изготовлению кухонных гарнитуров							
Общая стоимость		1 020,71 тыс. руб.							
Норма стоимости		V общ= 6 186,13 м <sup>3</sup>							
Цены на		I квартал 2022 г.							
По з.	Номер расчета	Производимая работа	Стоимость, тыс. руб.					Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единицная стоимость, руб.» [11]
			Работы по строительству	Работы по монтажу	Инструмент	Другие затраты	Общее		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	«УПСС 3.3-043	«Кондиционирование, вентиляция, отопление	228,89	–	–	–	228,89	–	37,0
2	УПСС 3.3-043	Водоснабжение ХВС и ГВС	148,47	–	–	–	148,47	–	24,0
3	УПСС 3.3-043	Электроосвещение и электроснабжение	–	334,05	–	–	334,05	–	54,0
4	УПСС 3.3-043	Устройства слаботочные	–	43,30	–	–	43,30	–	7,0
5	УПСС 3.3-043» [11]	Прочее	266,0	–	–	–	266,0	–	43,0
–	–	Общие затраты по смете:» [11]	643,36	377,35	–	–	1 020,71	–	–

Таблица 13 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

«Объект		Мебельная фабрика по изготовлению кухонных гарнитуров				
Общая стоимость		245 544,06 тыс. руб.				
В ценах на		I квартал 2022 г.				
Поз.	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Норма по УПВР	Итоговая стоимость» [11]
1	2	3	4	5	6	7
1	«УПВР 3.1-01-001	«Покрытие внутриплощадочных проездов асфальтобетоном на щебеночно песчаном основании	1м <sup>2</sup>	2 715,62	1 476,00	4 008,26
2	УПВР 3.1-01-002	Покрытие внутриплощадочных тротуаров асфальтобетоном на щебеночно песчаном основании	1м <sup>2</sup>	329,47	1 488,00	490,25
3	УПВР 3.2-01-002	Подготовка к озеленению	100м <sup>2</sup>	4 529,19	12 175,00	55 142,89
4	УПВР 3.2-01-006	Устройство посевного газона	100м <sup>2</sup>	4 529,19	41 018,00	185 778,32
5	УПВР 3.2-01-021	Посадка махенизированным способом лиственных деревьев крупномерных с внесением органоменеральных удобрений	10 деревьев	0,5	212 174,00	106,90
6	УПВР 3.2-01-050» [11]	Посадка кустарников низкорослых с копанием ям вручную с внесением органоминеральных удобрений (с учетом средней стоимости посадочного материала)	10 кустарников	1,0	18 265,00	18,27
–	–	Итого:» [11]	–	–	–	245 544,06

## 5.4 Техничко-экономические показатели

Основные показатели стоимости строительства проектируемого здания представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.01.2022, тыс. руб.
«Стоимость строительства всего (в т. ч. НДС)	332 909,27
в том числе:	–
НДС	55 484,88
Стоимость строительных работ (в т. ч. НДС)	20 377,10
Стоимость монтажных работ (в т. ч. НДС)	452,82
Базовая стоимость работ по проектированию (в т. ч. НДС)	789 46
Общий объем здания, м <sup>3</sup>	6 186,12
Стоимость, приведенная на 1 м <sup>3</sup> здания (в т. ч. НДС)» [11]	53,816

Налог на добавочную стоимость составляет 20%.

## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

Рассматриваемый технический объект: мебельная фабрика по изготовлению кухонных гарнитуров.

Место расположения объекта: город Тольятти, Автозаводский район, Московский проспект.

Рассматриваемые вопросы в данном разделе напрямую относятся к процессу, рассматриваемому в разработанной технологической карте в разделе 3 данной работы.

### 6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика

Технологический паспорт объекта «Мебельная фабрика по изготовлению кухонных гарнитуров» разработан в таблице 15.

Таблица 15 – Технологический паспорт

«Технологический процесс»	Вид выполняемых работ	Наименование должности работника	Оборудование, техническое приспособление	Материалы, вещества» [5]
Устройство монолитного железобетонного перекрытия по несъемной опалубке из профлиста на отметке плюс 4,000 м	Установка поддерживающих лесов, настил профлиста, работы по армированию, работы по бетонированию, разборка лесов	Машинист крана, машинист автобетононасоса, такелажник, монтажник, бетонщик, сварщик	Гусеничный кран ДЭК-251; автобетононасос PUTZMEISTER M 31-5, одноветвевые стропы, двухветвевые стропы, четырехветвевые стропы, поддерживающие леса «PSK-CUP», сварочный аппарат; HOWO 6x4; виброрейка	Двухавровые деревянные ригеля «Patriot», профнастил Н60-845-0,8, арматурная сталь А500 и А240, электроды Э42, тяжелый бетон В15, смазка для опалубки «Эмульсол»

## 6.2 Идентификация профессиональных рисков

Идентификация профессиональных рисков занесена в таблицу 16.

Таблица 16 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора» [5]
Сборка поддерживающих лесов, настилка профлиста, армирование и сварочные работы, бетонирование, разборка лесов	«Зоны движения техники и работы оборудования, не оборудованные защитными ограждениями	Гусеничный кран ДЭК-251; автобетононасос PUTZMEISTER M 31-5, одноветвевые стропы, двухветвевые стропы, четырехветвевые стропы, поддерживающие леса «PSK-CUP», сварочный аппарат; HOWO 6x4; виброрейка
	Повышенные значения показателей шума	Гусеничный кран ДЭК-251; автобетононасос PUTZMEISTER M 31-5, сварочный аппарат; HOWO 6x4; виброрейка
	Вероятность поражения электрическим током	Сварочный аппарат; виброрейка
	Повышенные значения показателей вибрации	Виброрейка
	Острые кромки, заусенцы	Одноветвевые стропы, двухветвевые стропы, четырехветвевые стропы, поддерживающие леса «PSK-CUP», двутавровые деревянные ригеля «Patriot», профнастил Н60-845-0,8, арматурная сталь А500 и А240
	Превышение нормальных показатели пыли в воздухе» [7]	Производственная пыль

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Методы и средства защиты снижения профессиональных рисков представлены» [5] в таблице 17.

Таблица 17 – «Организационно-технические методы и технические средства устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов» [5]

«Опасный и / или вредный производственный фактор»	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [5]
«Передвижение и работа машин, механизмов и грузоподъемников	«Необходимо установить знаки безопасности обозначающие опасные зоны, инженерную подготовку путей их перемещения, а также соблюдение правил безопасной их эксплуатации	Каски, щитки для лица, защитные очки, наушники с вкладышами, беруши, респираторы, рукавицы, перчатки, страховочные привязи, крема и гели для рук, защитный костюм, сапоги с жестким носом
Расположении рабочего места на высоте относительно поверхности земли, пола, междуэтажных перекрытий и рабочих или монтажных площадок	Принятие соответствующих инженерно-технических решений, использования прогрессивных средств подмащивания: автомобильных гидравлических подъемников (АГП), телескопических подъемников, люлек, навешенных на крюк грузоподъемных кранов, и т.д., а также применением страховочных устройств и приспособлений	
Недостаточная освещенность рабочей зоны	Обеспечение освещенности площадок складирования, стройгородков, монтажных площадок и рабочих мест, по специально разработанному проекту, в соответствии с ГОСТ 12.1.046-85 «Нормы освещения строительных площадок»	
Физические перегрузки	Максимальная механизация ручного труда и соблюдение норм допускаемых нагрузок при подъеме и перемещении одиночных грузов вручную, которые не должны превышать для женщин 15 кг при совмещении с другой работой и 7кг постоянно в течение рабочей смены; для мужчин - максимум 50 кг	
Действие электрического тока	Соблюдение требований ГОСТ 12.1.013-78 «Электробезопасность. Общие требования», ПУЭ, ПТЭ и ПТБ	
Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны» [7]	Использование спецодежды, а также соблюдение продолжительности рабочего дня и перерывов в работе в соответствии с действующими нормативными документами» [7]	

## 6.4 Обеспечение пожарной безопасности

«Идентификация классов и опасных факторов пожара» [5] представлена в таблице 18.

Таблица 18 – «Идентификация классов и опасных факторов пожара» [5]

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [5]
Мебельная фабрика по изготовлению кухонных гарнитуров	Гусеничный кран ДЭК-251; автобетононасос PUTZMEISTER M 31-5, одноветвевые стропы, двухветвевые стропы, четырехветвевые стропы, поддерживающие леса «PSK-CUP», сварочный аппарат; HOWO 6x4; виброрейка	Класс А	Пламя, искры, задымление, повышенная температура	«Образующиеся в процессе пожара осколочные фрагменты, крупногабаритные части разрушившихся строительных зданий, инженерных сооружений, транспортных средств, энергетического оборудования, технологических установок, производственного и инженерно-технического оборудования, агрегатов и трубопроводных систем нефте-газо-амиакопроводов, произведенной и/или хранящейся продукции и материалов и иного имущества» [25]

«Эффективные организационно-технические методы и технические средства, предпринятые для защиты от пожара» [5] представлены в таблице Г.1, приложение Г.

«Организационные мероприятия по предотвращению возникновения пожара или опасных факторов» [5] предложены в таблице Г.2, приложение Г.

## 6.5 Обеспечение экологической безопасности

«Идентификация негативных экологических факторов технического объекта» [5] представлена в таблице 19.

Таблица 19 – «Идентификация негативных экологических факторов» [5]

«Наименование технического объекта»	Структурные составляющие технологического процесса	Негативное экологическое воздействие на атмосферу	Негативное экологическое воздействие на гидросферу	Негативное экологическое воздействие на литосферу» [5]
Мебельная фабрика по изготовлению кухонных гарнитуров	Сборка поддерживающих лесов, настилка профлиста, армирование и сварочные работы, бетонирование, разборка лесов	«Выхлопы и выбросы в воздух; применение токсичных материалов в виде смазки опалубки и сварочных электродов.	Попадание в водоемы и сточные воды жидкостей, образованных от инструментов и оборудования, смазки опалубки и поливки бетонных конструкций, а также при мойке строительной техники	Разрушение почвенного покрова в результате срезки, а также попадание в почву строительного мусора и вредных химических веществ образованных в результате выработки масел и строительных материалов, таких как смазка для опалубки, битум и утеплитель» [26]

«Организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду» [5] разработаны в таблице 20.

Таблица 20 – «Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду» [5]

Наименование объекта	Мебельная фабрика по изготовлению кухонных гарнитуров
«Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу»	Использование строительной техники и оборудования, имеющие подтверждающие документы о исправности и прохождении регулярного технического осмотра. Оптимизация поставок материалов и грузов на объект с целью уменьшения количества рейсов.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу»	Жидкие отходы утилизируются на специальных предприятиях по утилизации. Исключения попадания мусора, отходов строительства и вредных веществ в водоемы.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу»	Отработанные материалы необходимо складировать в контейнеры с целью транспортировки их на специальные предприятия по утилизации» [5].

Выводы по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

При выполнении данного раздела изучена нормативная литература по безопасности труда, пожарной безопасности и экологичности технического объекта и применена к объекту «Мебельная фабрика по изготовлению кухонных гарнитуров».

Разработка раздела производилась в составе процесса «Устройство монолитного железобетонного перекрытия по несъемной опалубке из профлиста на отметке плюс 4,000 м». Подобраны средства индивидуальной защиты, рассмотрены опасные факторы и риски и даны рекомендации и методы к их снижению.

## Заключение

Выполнена работа по проектированию мебельной фабрики по изготовлению кухонных гарнитуров в городе Тольятти.

При разработке работы выполнены поставленные задачи, а именно:

- разработана архитектурная часть проекта в составе которой описаны принятые конструктивные, объемно-планировочные и архитектурно-художественные решения, осуществлена посадка здания на местности, произведен расчет и подбор теплоизоляционных материалов ограждающих конструкций;
- разработана расчетно-конструктивная часть проекта в составе которой выполнен расчет стропильной фермы, а именно произведен сбор нагрузок, определены усилия в стержнях, подобраны сечения элементов, после чего разработана отправочная марка;
- разработана технологическая карта на устройство монолитного железобетонного перекрытия по несъемной опалубке из профлиста на отметке плюс 4,000 м, в составе которой произведен подбор монтажного крана на весь период строительства и описаны особенности технологии выполнения работ;
- разработан ППР в части организации строительства, в составе которого составлен календарный план на весь период строительства и строительный генеральный план на возведение надземной части здания;
- рассчитаны сводный сметный расчет и объектные сметы для определения сметной стоимости строительства объекта, включая благоустройство и озеленение;
- определены производственные, экологические и пожарные риски и опасные факторы с указанием рекомендаций и методов по их снижению по процессу, рассматриваемому в технологической карте, также подобраны средства индивидуальной защиты работника.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Ананьин М. Ю. Основы архитектуры и строительных конструкций: термины и определения : учеб. пособие. Урал. федерал. ун-т. Екатеринбург : Урал. ун-т, 2016. 132 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/65955.html> (дата обращения: 20.03.2022).

2. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Санкт-Петербург : Лань, 2019. 88 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/112674> (дата обращения: 25.10.2022).

3. Белецкий Б. Ф. Технология и механизация строительного производства [Электронный ресурс] : учеб. для студентов вузов. Изд. 4-е, стер. ; гриф МО. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2017. 750 с.

4. Глаголев Е. С., Лебедев В. М. Технология строительного производства [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова , 2015. 349 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/66685.html> (дата обращения: 15.06.2022).

5. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2018. 41 с. - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный (дата обращения: 30.10.2022).

6. Зиновьева О. М. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие . Москва : МИСиС, 2019. 176 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/116915/#1> (дата обращения: 25.10.2022).

7. Инструкция по охране труда при производстве работ по монтажу металлических и железобетонных конструкций. Требования безопасности. [Электронный ресурс] : URL: <http://trudova-ohrana.ru/primery-dokumentov/primery-instrukcij-po-ohrane-truda/4279-instrukcija-po-ohrane-truda->

pri-proizvodstve-rabot-po-montazhu-metallicheskih-i-zhelezobetonnyh-onstrukcij.html (дата обращения: 30.10.2022).

8. Казаков Ю. Н., Морозов А. М., Захаров В. П. Технология возведения зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Изд. 3-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. 256 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/104861/> (дата обращения: 15.06.2022).

9. Калошина С. В. Проектирование установки монтажных кранов на строительной площадке: учебно-методическое пособие. Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2016. 114 с.

10. Краснощеков Ю. В., Заполева М. Ю. Основы проектирования конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва : Инфра-Инженерия, 2018. 296 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=989284> (дата обращения: 05.05.2022).

11. МДС 81-02-12-2011 Методические рекомендации по применению государственных сметных нормативов - укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непромышленного назначения и инженерной инфраструктуры (с Изменениями). Введ. 04.09.2011. М. : Министерство регионального развития Российской Федерации, 2011. 24 с.

12. Металлические конструкции: учебник для студ. высш. учеб. заведений / [Ю.И.Кудишин, Е.И.Беленя, В.С.Игнатьева и др.] ; под ред. Ю.И.Кудишина. 10 изд., стер. – Издательский центр «Академия», 2007. – 688 с.

13. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва : Инфра-Инженерия, 2016. 296 с. : ил. - ISBN 978-5-9729-0134-0. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html> (дата обращения: 30.09.2022).

14. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва : Инфра-Инженерия, 2016. 172 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html> (дата обращения: 30.09.2022).

15. РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузо-разгрузочных работ. Введ. 2007-07-01. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору. 237 с.
16. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Введ. 25.06.2021. М.: Минстрой России, 2021. 120 с.
17. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*. Введ. 28.08.2017. М. : Минстрой России, 2017. 140 с.
18. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. Введ. 2017-06-04. Минстрой России. 253 с.
19. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Введ. 2013-07-01. М.: Минрегион России, 2012. 98 с.
20. СП 52-103-2007. Железобетонные монолитные конструкции зданий. Введ. 2007-07-15. М. : ФГУП "НИЦ "Строительство", 2007. 30 с.
21. СП 56.13330.2021 Производственные здания СНиП 31-03-2001. Введ. 2022-01-28. М. : ФГБУ «РСТ», 2022. 67 с.
22. СП 59.13330.2020 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. Введ. 2021-07-01. М. : Стандартиформ, 2021. 64 с.
23. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. Введ. 06.20.2019. М. : Стандартиформ, 2019. 128 с.
24. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий. Введ. 17-06-2017. – М: Стандартиформ, 2017. 37 с.
25. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_78699/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/) (дата обращения: 30.10.2022).

26. Технический регламент об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 №7-ФЗ URL: <http://docs.cntd.ru/document/902192610>.

27. Технологическая карта на устройство монолитных перекрытий зданий по стальному профилированному настилу [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data1/44/44806/> (дата обращения: 01.03.2022 г.).

28. Технологическая карта на устройство ограждений из опережающих и пересекающих буронабивных свай [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.tehnorma.ru/normativbase/44/44819/index.htm> (дата обращения: 01.03.2022 г.).

## Приложение А

### Дополнение к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Экспликация помещений первого и второго этажей

«Номер пом.»	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кот. Пом.» [1]
1	2	3	4
–	1 этаж	–	–
1	Помещение цеха	470,59	–
2	Лестничная клетка	23,47	–
3	Лестничная клетка	18,81	–
4	Электрощитовая	4,13	–
5	Помещение ИТП	8,9	–
6	Водомерный узел	8,91	–
7	Помещение покраски	18,18	–
8	Сушильная камера	33,89	–
9	Помещение приема пищи и отдыха	11,45	–
10	Женская гардеробная с душевой и С/У	18,51	–
11	Мужская гардеробная с душевой и С/У	20,41	–
12	Грузовой подъемник	5,21	–
13	Тамбур	2,48	–
14	Тамбур	2,97	–
–	2 этаж	–	–
15	Лестничная клетка	23,47	–
16	Лестничная клетка	23,47	–
17	Кабинет директора	9,81	–
18	Бухгалтерия	19,19	–
19	Применная посетителей	13,36	–
20	С/У для посетителей	1,56	–

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
21	С/У для сотрудников	1,56	–
22	Грузовой подъемник	5,21	–
23	Торгово-выставочное помещение	481,73	–
24	Склад готовой продукции	73,93	–

Таблица А.2 – Ведомость перемычек

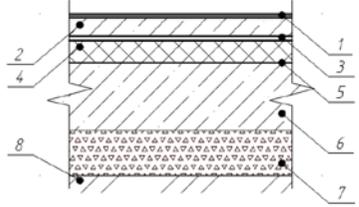
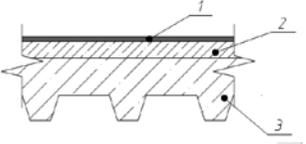
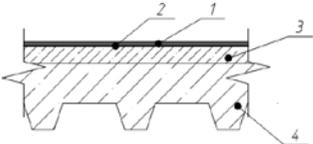
«Марка поз.»	«Схема сечения» [1]
ПР-1	
ПР-2	

Таблица А.3 – Спецификация перемычек

«Поз.»	Обозначение	Наименовани	Количество, шт			Масса ед., кг	Прим.» [1]
			1	2	Всего		
1	ГОСТ 948-2016	2ПБ 13-1-п	12	7	19	54	–
2	ГОСТ 948-2016	2ПБ-19-3-п	5	2	7	81	–

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Экспликация полов

«Номер помещения»	Тип пола	Схема пола или тип по серии	Данные элементов пола	Площадь, м <sup>2</sup> » [1]
1-14	1		1. Плитка керамогранитная - 10 мм	647,91
			2. Стяжка цементно-песчаная из бетона класса В15 - 40 мм	
			3. Гидроизоляция ТЕХНОЭЛАСТ ФУНДАМЕНТ в два слоя - 10 мм	
			4. Пенополистирол - 50 мм	
			5. Битумный праймер №1	
			6. Подстилающий слой из бетона класса В15 - 150 мм	
			7. Подстилающий слой из щебня фракции 20-40 по ГОСТ 8267-93 - 100 мм	
			8. Уплотненный грунт	
14-19, 22-24	2		1. Плитка керамогранитная - 10 мм	650,17
2. Стяжка цементно-песчаная из бетона класса В15 - 40 мм				
3. Монолитное железобетонное перекрытие по профлисту, класс бетона В15 – 150 мм				
20, 21	3		1. Плитка керамогранитная - 10 мм	3,12
2. Битумный праймер №1				
3. Стяжка цементно-песчаная из бетона класса В15 - 40 мм				
4. Монолитное железобетонное перекрытие по профлисту, класс бетона В15 - 150 мм				

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Спецификация элементов заполнения дверных и оконных проемов

«Поз.	Обозначение	Наименование	1 эт.	2 эт.	Всего	Масса ед., кг	Примечание» [1]
–	–	Блоки оконные	–	–	–	–	–
ОК-1	ГОСТ 21519-2003	ОАКУ СПД 1190-1700-82 Б1	8	18	26	–	–
–	–	Дверные блоки	–	–	–	–	–
1	ГОСТ 31173-2016	ДСН Оп Прг Пр Н МЗ Псп 2100-1000	3	–	3	–	–
2	ГОСТ 31173-2016	ДСВ Дп Брг Н МЗ Псп 2100-1500	4	–	4	–	–
3	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г Бпр Оп Пр Р 2100-1000	2	–	2	–	–
4	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г Бпр Оп Пр Р 2100-900	5	4	9	–	–
5	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г Бпр Оп Пр Р 2100-800	3	2	5	–	–
6	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г Бпр Оп Л Р 2100-800	2	1	3	–	–
7	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г Бпр Дп Р 2100-1500	–	1	1	–	–
–	–	Ворота	–	–	–	–	–
В-1	ГОСТ 31174-2017	Ворота металлические, распашные 2400×3600 (h)	2	–	2	–	–

## Приложение Б

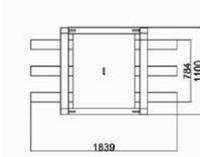
### Дополнение к разделу технологии строительства

Таблица Б.1 – Ведомость объемов работ

«Наименование работ	Единица измерения	Общий объем» [13]
Установка поддерживающих лесов	м <sup>2</sup>	629,45
Подъем краном пачек настила	100 м <sup>2</sup>	6,29
Раскладка профнастила вручную с подгонкой	100 м <sup>2</sup>	6,29
Установка опалубки торцов плиты	м <sup>2</sup>	21,5
Подача краном каркасов	100 т	0,003
Армирование плиты	шт	1100
Подача бетона автобетононасосом	100 м <sup>3</sup>	0,69
Укладка бетонной смеси	м <sup>3</sup>	69,44
Уход за бетоном	100 м <sup>2</sup>	6,29
Разборка опалубки торцов плиты	м <sup>2</sup>	21,5
Разборка поддерживающих лесов	м <sup>2</sup>	629,45

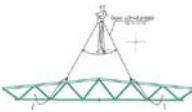
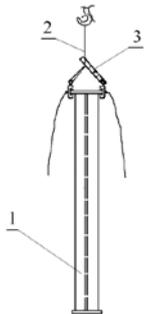
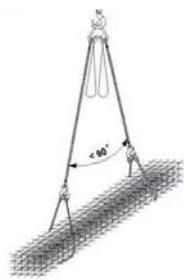
Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 – Основные монтажные приспособления

«Наименование Приспособления»	Назначение, Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса, кг	Длина Стропа, м [3]
4СК1-2,0/2	<p>Двухветвевой строп применяется для удержания груза а две точки</p> 	2	6	2
2СК1-2,0/5	<p>Двухветвевой строп применяется для удержания груза за две точки</p> 	2	1	5
1СК-1,0/2	<p>Одноветвевой строп применяется для удержания за одну точку</p> 	1	2	2
1СК-1,0/5		1	4	5
Вакуумный подъемник CLAD-BOY	<p>Вакуумный подъемник позволяющие транспортировать сэндвич панели длиной до 48 м</p> 	0,35	120	4
Клещевой захват КЗ-3.2	<p>Клещевой захват предназначен для транспортировки и перемещении груза различной формы за счет сжатия рычагов за счет собственного веса груза</p>	1,5	10	–

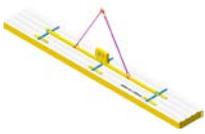
Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Спецификация максимальных масс поднимаемых элементов

«Наименование поднимаемых элементов»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Грузоподъемность, т	Масса, т	Длина стропы, м» [14]
1	2	3	4	5	6	7
Стропильная ферма покрытия (самый удаленный и тяжелый элемент)	1,45	2СК1-2,0/5 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		2,0	0,01	5
Колонна	0,532	1СК-1,0/2 – 1 шт по ГОСТ 25573-82		1	0,002	2
		Клещевой захват КЗ-3.2		1,5	0,01	-
Арматурные каркасы	0,249	2СК1-2,0/5 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		2	0,001	5
		1СК-1,0/5 – 2 шт ГОСТ 58753-2019		1	0,004	5
Корзина с рамной опалубкой «PSK-CUP»	0,136	4СК1-2,0/2 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		2	0,006	2
		1СК-1,0/5 – 2 шт ГОСТ 58753-2019		1	0,004	5

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7
Пачка профлиста	1,269	2СК1-2,0/5 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		2	0,01	5
		1СК-1,0/5 – 2 шт ГОСТ 58753-2019		1	0,004	5
Сэндвич-панели	0,4	Вакуумный подъемник CLAD-BOY		0,35	0,12	4

## Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Допускаемые отклонения в размерах и положении выполненных конструкций

Отклонения	Величина допускаемых отклонений
Профилированный настил	–
При профиле высотой свыше 60 до 75 мм включительно	–
– по высоте	+-2 мм
– по ширине	+-8 мм
– по длине	+10мм
Высота точки сварки не более	4 мм
Арматурные работы	–
«Отклонение толщины защитного слоя	5-8 мм
Отклонение расстояния между стержнями арматуры	10 мм
Бетонные работы	–
Отклонение горизонтальных поверхностей на участке выверки	20 мм
Местные неровности в результате проверки правилом длиной 2м	5 мм
Высотные отметки поверхности бетонной конструкции	+-3 мм
Отклонения поперечного сечения	+6, -3 мм
Превышение одной поверхности плиты над другой» [27]	5 мм

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.5 – Операционный контроль качества

«Операции, подлежащие контролю»	Состав контроля	Способ контроля	Время контроля	Лица, осуществляющие контроль
Установка поддерживающих лесов	Соответствие паспорту на леса и соответствию схеме расположения	Визуальный	До начала раскладки профилированного настила	Мастер или прораб
Приемка профилированного настила	Соответствие проекту и наличие сертификатов и паспортов	Визуальный	До начала раскладки профилированного настила	Мастер или прораб
Раскладка профилированного настила	Правильность укладки и проверка качества заклепок и сварных швов	Визуальный, рулетка, метр	В процессе работы	Мастер или прораб
Приемка арматурных каркасов и сеток	Соответствие проекту и наличие сертификатов и паспортов	Визуальный	До начала арматурных работ	Мастер или прораб
Установка каркасов и сеток	Качество соединений, проверка плановых отметок на соответствие проекту, проверка качества основания, установка пластиковых закладных	Визуальный, рулетка, метр, нивелир	В процессе арматурных работ	Мастер или прораб
Проверка качества бетонной смеси при приемке	Проверка качества бетонной смеси	Конус	До начала бетонирования	Лаборатория, прораб
Набор прочности бетона	Проверка прочности бетона	Испытание кубиков	В процессе бетонирования	Лаборатория
Качество бетонных конструкций	Проверка поверхности бетона	Визуальный	После бетонных работ	Прораб» [27]

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.6 – Калькуляция трудовых и машинных затрат при устройстве плиты перекрытия на отметке плюс 4,000 м

«Наименование работ	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость на объем работ	
				рабочих чел-час	машин маш-час	рабочих чел-дн	машин маш-смен» [13]
«Установка поддерживающих лесов	Е4-1-34, табл. 5, 1а	м <sup>2</sup>	629,45	0,37	–	29,11	–
Подъем краном пачек настила	Е5-1-20, табл. 5, 9а	100 м <sup>2</sup>	6,29	0,10	0,03	0,08	0,02
Раскладка профнастила вручную с подгонкой	Е5-1-20, табл 5, 10а	100 м <sup>2</sup>	6,29	2,60	–	2,04	–
Установка опалубки торцов плиты	Е4-1-34, табл. 7, а	м <sup>2</sup>	21,50	1,70	–	4,57	–
Подача краном каркасов	Е1-6	100 т	0,003	37,40	18,70	0,01	0,01
Армирование плиты	Е4-1-44	шт	504,00	0,17	–	10,71	–
Подача бетона автобетононасосом	Е4-1-48	100 м <sup>3</sup>	0,69	13,50	13,50	1,16	1,16
Прием и укладка бетонной смеси	Е4-1-49	м <sup>3</sup>	69,44	0,85	–	7,38	–
Уход за бетоном	Е4-1-54	100 м <sup>2</sup>	6,29	0,14	–	0,11	–
Разборка опалубки торцов плиты	Е4-1-34, табл. 7, б	м <sup>2</sup>	21,50	1,20	–	3,23	–
Разборка поддерживающих лесов» [4]	Е4-1-34, табл. 5, 1в	м <sup>2</sup>	629,45	0,19	–	14,95	–
–	–	–	–	–	–	73,35	1,19



## Продолжение Приложения Б

### Рекомендации по безопасности труда.

«Рабочие при производстве работ должны иметь удостоверения на право производства конкретного вида работ, а также пройти первичный инструктаж по технике безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004-2015» [27].

«Допуск рабочих к выполнению работ разрешается только после их ознакомления (под расписку) с технологической картой и, в случае необходимости, с требованиями, изложенными в наряде-допуске» [27].

«Рабочие должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты (каска, рукавицы, очки защитные, пояса предохранительные и др.) и обязаны пользоваться ими» [27].

«В течение всего периода эксплуатации электроустановок на строительных площадках должны применять знаки безопасности по ГОСТ Р 12.4.026-2015» [27].

«Лица, ответственные за содержание строительных машин в работоспособном состоянии, обязаны обеспечивать техническое обслуживание и ремонт в соответствии с требованиями эксплуатационных документов завода-изготовителя» [27].

«К машинистам грузоподъемных машин должны предъявляться дополнительные требования по безопасности и охране труда» [27].

«Организации и физические лица, применяющие машины, транспортные средства, производственное оборудование и другие механизмы, должны обеспечивать их работоспособное состояние» [27].

«Перечень неисправностей, при которых запрещается эксплуатация средств механизации, определяется согласно документации завода-изготовителя этих средств» [27].

«При работе в ночное время должно быть обеспечено достаточное освещение стоянки крана и места укладки бетонной смеси в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.046-2014» [27].

## Продолжение Приложения Б

«При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланги не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо отключать» [27].

«Сварочные работы должны выполняться в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001, ГОСТ 12.3.002-2014 и ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации» [27].

«Передвижные источники сварочного тока на время их передвижения необходимо отключать от сети» [27].

«Не допускается производить ремонт сварочных установок под напряжением» [27].

«Длина первичной цепи между пунктом питания и передвижной сварочной установкой не должна превышать 10 м. Изоляция проводов должна быть защищена от механических повреждений (данные требования не относятся к питанию установки по троллейной системе)» [27].

«При производстве электросварочных работ на открытом воздухе над установками и сварочными постами должны быть сооружены навесы из негорючих материалов. При отсутствии навесов электросварочные работы во время дождя или снегопада должны быть прекращены» [27].

«К работе по электросварке допускаются лица, прошедшие соответствующее обучение, инструктаж и проверку знаний требований безопасности с оформлением в специальном журнале и имеющие квалификационное удостоверение» [27].

«При поступлении на работу электросварщики должны пройти предварительный медицинский осмотр, а при последующей работе в установленном порядке проходить периодические медицинские осмотры» [27].

«Электросварщикам необходимо иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже II» [27].

## Продолжение Приложения Б

«Электросварщики должны обеспечиваться средствами индивидуальной защиты в соответствии с типовыми отраслевыми нормами выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительными приспособлениями» [27].

Элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учетом условий их подъема, складирования и транспортирования к месту монтажа.

«При обработке стержней арматуры, выступающих за габариты верстака, необходимо ограждать рабочее место, а у 2-х сторонних верстаков, кроме этого, разделять верстак посередине металлической сеткой высотой не менее 1 м. При резке стержней арматуры станками на отрезки длиной менее 0,3 м применять приспособления, предупреждающие их разлет» [27].

«Необходимо закрывать щитами торцевые части стержней арматуры в местах общих проходов, имеющих ширину менее 1 м» [27].

«Во избежание перегрузки подмостей не допускается хранение на них запасов арматуры» [27].

«Запрещается находиться на каркасе до его окончательной установки и раскрепления и оставлять без закрепления установленную арматуру» [27].

«При производстве работ на высоте рабочая площадка должна быть ограждена инвентарным ограждением высотой не менее 1,2 м с отбойной доской по низу ограждения высотой 10 см» [27].

«Для прохода людей при бетонировании конструкции по арматурным каркасам должны быть уложены деревянные настилы» [27].

«Запрещается работать с непроверенных лесов, подмостей, а также настилов, уложенных на случайные неустойчивые опоры» [27].

«Перед началом работы машинисты кранов обязаны:

- надеть спецодежду, спецобувь установленного образца» [28];

## Продолжение Приложения Б

- «предъявить руководителю удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ, получить путевой лист и задание с учетом обеспечения безопасности труда исходя из специфики выполняемой работы. После получения задания на выполнение работы машинисты обязаны:
- проверить исправность конструкций и механизмов крана;
- совместно со стропальщиком проверить соответствие съемных грузозахватных приспособлений массе и характеру груза, их исправность и наличие на них клейм или бирок с указанием грузоподъемности, даты испытания и номера;
- осмотреть место установки и зону работы крана и убедиться, что уклон местности, прочность грунта, габариты приближения строений соответствуют требованиям, указанным в инструкции по эксплуатации крана» [28].

«Машинист во время управления краном не должен отвлекаться от своих прямых обязанностей, а также производить чистку, смазку и ремонт механизмов» [28].

«Входить на кран и сходить с него во время работы механизмов передвижения, вращения или подъема не разрешается» [28].

«При обслуживании крана двумя лицами – машинистом и его помощником или при наличии на кране стажера ни один из них не должен отходить от крана даже на короткое время, не предупредив об этом остающегося на кране» [28].

«При необходимости ухода с крана машинист обязан остановить двигатель. При отсутствии машиниста его помощнику или стажеру управлять краном не разрешается» [28].

«Перед включением механизмов перемещения груза машинист обязан убедиться, что в зоне перемещения груза нет посторонних лиц и дать предупредительный звуковой сигнал» [28].

## Продолжение Приложения Б

«Во время перемещения крана с грузом положение стрелы и грузоподъемность крана следует устанавливать в соответствии с указаниями, содержащимися в руководстве по эксплуатации крана. При отсутствии таких указаний, а также при перемещении крана без груза стрела должна устанавливаться по направлению движения. Производить одновременно перемещение крана и поворот стрелы не разрешается» [28].

«При перемещении груза машинисты обязаны выполнять следующие требования:

- выполнять работу по сигналу стропальщика. Обмен сигналами между стропальщиком и крановщиком должен производиться по установленному в организации порядку. Сигнал «Стоп» машинист обязан выполнять независимо от того, кто его подал;
- перед подъемом груза следует предупреждать звуковым сигналом стропальщика и всех находящихся около крана лиц о необходимости уйти из зоны перемещения груза. Подъем груза можно производить после того, как люди покинут указанную зону. Стropальщик может находиться возле груза во время его подъема или опускания, если груз находится на высоте не более 1 м от уровня площадки;
- производить фиксацию груза при его подъеме на высоте 200—300 мм для того, чтобы убедиться в правильности его строповки, устойчивости крана и исправности действия тормозов, после чего груз можно поднимать на нужную высоту;
- установка крюка подъемного механизма над грузом должна исключать косое натяжение грузового каната;
- производить фиксацию груза при его подъеме на высоте 200—300 мм для того, чтобы убедиться в правильности его строповки, устойчивости крана и исправности действия тормозов, после чего груз можно поднимать на нужную высоту» [28];

## Продолжение Приложения Б

- «при подъеме груза выдерживать расстояние между обоймой крюка и оголовком стрелы не менее 0,5 м;
- при горизонтальном перемещении груза предварительно поднимать его на высоту не менее 0,5 м над встречающимися на пути предметами;
- при подъеме стрелы необходимо следить, чтобы она не поднималась выше положения, соответствующего наименьшему рабочему вылету;
- техническое обслуживание крана следует осуществлять только после остановки двигателя и снятия давления в гидравлической и пневматической системах, кроме тех случаев, которые предусмотрены инструкцией завода изготовителя» [28].

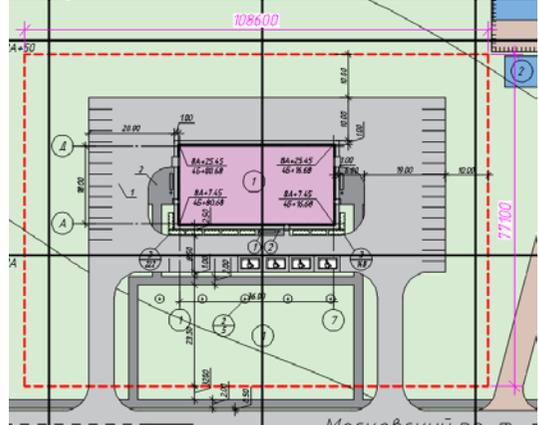
«По окончании работы машинист обязан:

- опустить груз на землю;
- отвести кран на место стоянки и затормозить его;
- установить стрелу крана в положение, определяемое инструкцией завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации крана;
- остановить двигатель, отключить рубильник;
- закрыть дверь кабины на замок;
- сдать путевой лист и сообщить своему сменщику, а также лицу, ответственному за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, обо всех неполадках, возникших во время работы, и сделать в вахтенном журнале соответствующую запись» [28].

## Приложение В

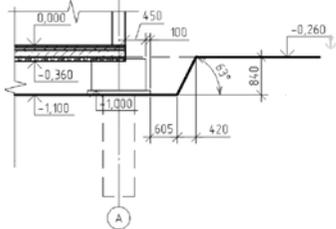
### Дополнение к разделу организации строительства

Таблица В.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ (СМР)

«Поз.»	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание» [13]
1	2	3	4	5
<b>1. Земляные работы</b>				
1	«Срезка растительного слоя и планировка площадки бульдозером» [13]	1000 м <sup>3</sup>	1,26	<p>Работы по благоустройству выполняются в границах земельного участка</p> $F_{\text{срез}} = a \times b = 108,60 \times 77,1 = 8373,06 \text{ м}^2$ <p>Толщина срезки составляет 150 мм</p> $V_{\text{срез}} = F_{\text{срез}} \times \delta = 8373,06 \times 0,15 = 1255,96 \text{ м}^3$ 

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
2	Разработка грунта в котловане экскаваторами:        - навывмет;        - с погрузкой	1000 м <sup>3</sup>	0,596        0,1	 <p>Суглинок <math>\alpha=63</math>, <math>m=0,5</math>; <math>a = H_{\text{котл}} \times m = 0,84 \times 0,5 = 0,42\text{м}</math></p> $A_{\text{н}} = 36,9 + 0,6 \times 2 = 38,1\text{м}$ $B_{\text{н}} = 19,2 + 0,6 \times 2 = 20,4\text{м}$ $F_{\text{н}} = A_{\text{н}} \times B_{\text{н}} = 38,1 \times 20,4 = 777,24 \text{ м}^2$ $A_{\text{в}} = A_{\text{н}} + 2 \times H_{\text{к}} \times m =$ $= 38,1 + 2 \times 0,42 \times 0,5 = 38,52\text{м}$ $B_{\text{в}} = B_{\text{н}} + 2 \times H_{\text{к}} \times m =$ $= 20,4 + 2 \times 0,42 \times 0,5 = 20,82\text{м}$ $F_{\text{в}} = A_{\text{в}} \times B_{\text{в}} = 38,52 \times 20,82 = 801,99 \text{ м}^2$ $F_{\text{н}} = 777,24 \text{ м}^2; F_{\text{в}} = 801,99 \text{ м}^2$ $V_{\text{кот}} = \frac{1}{3} \times H_{\text{кот}} \times (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{в}} \times F_{\text{н}}}) =$ $= \frac{1}{3} \times 0,84 \times (801,99 + 777,24 + \sqrt{801,99 \times 777,24}) = 633,25 \text{ м}^3$ $V_3^{\text{обп}} = (V_{\text{кот}} - V_{\text{констр}}) \times k_p = (633,25 - 91,56) \times 1,1 = 595,86 \text{ м}^3 - \text{навывмет}$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{бет.под.}} + V_{\text{фунд.}} + V_{\text{щебень}}^{\text{п.с.}} = 3,9 + 22,68 + 64,98 = 91,56 \text{ м}^3$ $V_{\text{бет.под.}} - \text{п. 8}; V_{\text{фунд.}} - \text{п. 9}; V_{\text{щебень}}^{\text{п.с.}} - \text{п. 11}$ $V_{\text{изб}} = V_{\text{кот}} \times k_p - V_3^{\text{обп}} = 633,25 \times 1,1 - 595,86 = 100,72\text{м}^3 - \text{с погрузкой}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
3	«Планировка дна котлована	1000 м <sup>2</sup>	0,777	$F_H = 777,24 \text{ м}^2$
4	Уплотнение дна котлована	1000 м <sup>3</sup>	0,155	$V = F_H \times 0,2 = 777,24 \times 0,2 = 155,45 \text{ м}^3$
5	Обратная засыпка	1000 м <sup>3</sup>	0,596	$V_3^{\text{обр}} = 595,86 \text{ м}^3$ ; п. 2
6	Уплотнение грунта обратной засыпки котлована пневмотрамбовками	100 м <sup>3</sup>	1,19	$V_3 = V_3^{\text{обр}} \times \delta = 595,86 \times 0,2 = 119,17 \text{ м}^3$
2. Основания и фундаменты				
7	Устройство буронабивных свай	м <sup>3</sup>	108,47	$V_{\text{свай}} = \pi \times R^2 \times l \times n = 3,14 \times 0,7 \times 0,7 \times 2,35 \times 30 = 108,47 \text{ м}^3$
8	Устройство бетонной подготовки» [13]	100 м <sup>3</sup>	0,04	$V_{\text{б.под.}} = a \times b \times \delta \times n = 1,3 \times 1,0 \times 0,1 \times 30 = 3,9 \text{ м}^3$
9	Устройство монолитных ростверков под колонны	100 м <sup>3</sup>	0,23	$V_{\text{фунд.}} = a \times b \times h \times n = 1,2 \times 0,9 \times 0,7 \times 30 = 22,68 \text{ м}^3$
3. Подземная часть				
10	Гидроизоляция фундаментов битумной мастикой в 2 слоя	100 м <sup>2</sup>	1,21	$F_{\text{гидр}}^{\text{фунд.общ}} = F_{\text{фунд}}^{\text{бок}} + F_{\text{фунд}}^{\text{гор}} = 88,2 + 32,4 = 120,6 \text{ м}^2$ $F_{\text{фунд}}^{\text{бок}} = P_{\text{фунд}}^{\text{бок}} \times h \times n = (1,2 \times 2 + 0,9 \times 2) \times 0,7 \times 30 = 88,2 \text{ м}^2$ $F_{\text{фунд}}^{\text{гор}} = a \times b \times n = 1,2 \times 0,9 \times 30 = 32,4 \text{ м}^2$
11	Подстилающий слой из щебня	м <sup>3</sup>	64,98	<p>Определяем площадь пола по грунту.</p> $F_{\text{пола}}^{\text{грунт}} = a \times b = 36,3 \times 18,3 = 664,29 \text{ м}^2$ <p>Определяем объем подстилающего слоя из щебня, путем произведения площади пола по грунту и вычитанием части фундаментов попадавшие в слой.</p>

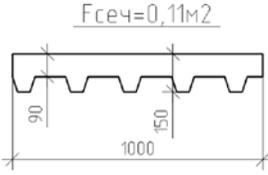
Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
–	–	–	–	$V_{\text{щебень}}^{\text{п.сл.}} = F_{\text{пола}}^{\text{грунт}} \times \delta - F_{\text{фунд}} \times \delta = 664,29 \times 0,1 - (1,2 \times 0,9 \times 12 + 0,75 \times 0,9 \times 14 + 0,75 \times 0,6 \times 4) \times 0,06 = 64,98 \text{ м}^3$
12	Подстилающий слой из бетона	м <sup>3</sup>	99,64	$V_{\text{бет}}^{\text{п.сл.}} = F_{\text{пола}}^{\text{грунт}} \times \delta = 664,29 \times 0,15 = 99,64 \text{ м}^3$
4. Надземная часть				
13	Монтаж колонн	т	12,02	Колонны выполнены из двутавра 30Ш1 по СТО АСЧМ 20-93. Колонна К1, длина 8,7м, 14 шт. Колонна К2, длина 4,4 м, 10 шт. Колонна К3, длина 9,2 м, 4 шт. Колонна Клк, длина 4,5 м, 2 шт. Общая длина: 211,6 м. Общий вес: 211,6×56,8=12018,88 кг.
14	Монтаж вертикальных связей	т	2,71	Связи выполнены из двутавра 20Б1 по СТО АСЧМ 20-93. Св1, длина 12,6 м, 4 шт. Св2, длина 19,2 м, 2 шт. Св3, длина 19,2 м, 2 шт. Общая длина: 127,2 м. Общий вес: 127,2×21,3=2709,36 кг.
15	Монтаж балок перекрытия первого этажа	т	18,58	Двутавр I45Б1 по СТО АСЧМ 20-93. ТБ-1, длинна 5,7 м, 13 шт. ТБ-7, длина 2,74 м, 2 шт. ТБ-9, длина 2,85 м, 1 шт. Общая длина: 82,43 м. Общий вес: 82,43×66,2=5456,9 кг. Двутавр I40Б1 по СТО АСЧМ 20-93. ТБ-5, длина 5,73 м, 6 шт. Общая длина: 34,38 м. Общий вес: 34,38×56,6=1945,91 кг. Двутавр I30Б1 по СТО АСЧМ 20-93. ТБ-2, длина 5,7 м, 16 шт.; ТБ-4, длина 5,76 м, 31 шт.; ТБ-6, длина 3,48 м, 1 шт.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
				ТБ-8, длина 2,85 м, 2 шт. ТБ-10, длина 4,45 м, 2 шт. Бл.К, длина 2,85 м, 2 шт. Общая длина: 293,54 м. Общий вес: 293,54×32,0=9393,28 кг. Двутавр I25Б1 по СТО АСЧМ 20-93. ТБ-3, длина 5,78 м, 12 шт. Общая длина: 69,36 м. Общий вес: 69,36×25,7=1782,55 кг. Итого общий вес балок: 5456,9+1945,91+9393,28+1782,55=18578,64 кг.
16	Монтаж лестничных косоуров	т	0,9	Косоуры выполнены из швеллера 18П по ГОСТ 8240-97. Общая длина: 53,6 м. Общий вес: 53,6×16,3=873,68 кг.
17	Установка ступеней лестницы	100 м	0,7	Ступени из сборного железобетона типа ЛС 14-1 по ГОСТ 8717-2016. Количество ступеней: 52 шт. Длина ступеней: 1,35 м. Общее количество метров ступеней: 70,2 м.
18	Устройство монолитного перекрытия первого этажа с несъемной опалубкой из профнастила	100 м <sup>3</sup>	0,72	Плита перекрытия монолитная по профлисту. Определим средняя высоту плиты путем замера площади сечения плиты длиной 1 м и разделим на длину 1 м.  $\delta = \frac{F_{\text{сеч}}^{1\text{м}}}{\text{п.м.}} = \frac{0,11}{1} = 0,11 \text{ м} - \text{средняя высота плиты перекрытия}$ $V_{\text{перек.}} = F_{\text{перек.}} \times \delta = 647,094 \times 0,11 = 71,18 \text{ м}^3$ $F_{\text{перек.}} = a \times b - F_{\text{лк}}^{\text{проем}} + F_{\text{лк}}^{\text{площадка}} = 36,3 \times 18,3 - 29,8 + 12,6 = 647,09 \text{ м}^2$ $F_{\text{лк}}^{\text{проем}} = a \times b \times n = 7,45 \times 2 \times 2 = 29,8 \text{ м}^2$ $F_{\text{лк}}^{\text{площадка}} = a \times b \times n = 3,15 \times 2,0 \times 2 = 12,6 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
19	Монтаж металлических ферм	т	7,2	Фермы выполнены из профиля по ГОСТ 30245-2003. Количество ферм: 5 шт. Верхний пояс – профиль 180×140×4. Общая длина: 88,6 м. Общий вес: $88,6 \times 36,46 = 3230,36$ кг. Нижний пояс – профиль 80×6. Общая длина: 77,5 м. Общий вес: $77,5 \times 24,52 = 1900,3$ кг. Раскосы – профиль 80×4. Общая длина: 124,27 м. Общий вес: $124,27 \times 16,76 = 2082,77$ кг. Итого общая масса: $3230,36 + 1900,3 + 2082,77 = 7213,42$ кг.
20	Монтаж вертикальных связей покрытия	т	2,12	Фермы выполнены из профиля по ГОСТ 30245-2003. Количество ферм: 8 шт. Верхний и нижний пояс – профиль 100×4. Общая длина: 89,92 м. Общий вес: $89,92 \times 16,76 = 1507,06$ кг. Раскосы – профиль 80×4. Общая длина: 66,54 м. Общий вес: $66,54 \times 9,22 = 613,5$ кг. Итого общая масса: $1507,06 + 613,5 = 2120,56$ кг.
21	Монтаж балок покрытия	т	1,6	Балки покрытия расположены по оси 1 и 7. Выполнены из двутавра 25Ш1 по СТО АСЧМ 20-93. Количество балок: 6 шт. Общая длина: 36,0 м. Общий вес: $36,0 \times 44,1 = 1587,6$ кг.
22	Монтаж прогонов	т	8,8	Прогоны выполнены из двутавра 20Ш1 по СТО АСЧМ 20-93. Количество прогонов: 48 шт. Общая длина: 288,0 м. Общий вес: $288,0 \times 30,6 = 8812,8$ кг.
23	Монтаж горизонтальных связей покрытия	т	0,7	Горизонтальные связи выполнены из уголка 75×6 по ГОСТ 8509-93. Общая длина: $4,2 \times 24 = 100,8$ м. Общий вес: $100,8 \times 6,89 = 694,51$ кг.
24	Монтаж фахверков для заполнения проемов	т	5,83	Фахверки выполнены из профиля 100×5 по ГОСТ 30245-2003. Профиль 100×5, длина 5,8 м, 52 шт. Общая длина: $5,8 \times 52 = 301,6$ м. Общий вес: $301,6 \times 14,41 = 4346,06$ кг.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
				Профиль 100×5, длина 1,2 м, 52 шт. Общая длина: 1,2×52=62,4 м. Общий вес: 62,4×14,41=899,18 кг. Профиль 100×5, длина 3,7 м, 10 шт. Общая длина: 3,7×10=37,0 м. Общий вес: 37,0×14,41=533,17 кг. Профиль 100×5, длина 1,1 м, 3 шт. Общая длина: 1,1×3=3,3 м. Общий вес: 3,3×14,41=47,55 кг. Итого общая масса: 4346,06+899,18+533,17+47,55=5825,96 кг.
25	Монтаж стеновых сэндвич-панелей	100 м <sup>2</sup>	8,87	Определяем площадь фасадов. $F_{1-7} = a \times h - F_{ок} - F_{дв} - F_{ворот} = 36,6 \times 8,65 - 2,04 \times 9 - 2,1 = 296,13 \text{ м}^2$ $F_{7-1} = a \times h - F_{ок} - F_{дв} - F_{ворот} = 36,6 \times 8,65 - 2,04 \times 9 = 298,23 \text{ м}^2$ $F_{А-д} = b \times h + \frac{b \times h}{2} - F_{ок} - F_{дв} - F_{ворот} = 18,6 \times 8,65 + \frac{18,6 \times 0,47}{2} - 2,04 \times 4 - 2,1 - 8,64 = 146,36 \text{ м}^2$ $F_{д-А} = F_{А-д} = 146,36 \text{ м}^2$ Итого площадь фасада: 296,13+298,23+146,36+146,36=887,08 м <sup>2</sup>
26	Монтаж кровельных сэндвич-панелей	100 м <sup>2</sup>	7,07	$F_{квроли} = a \times b \times 2 = 37 \times 9,55 \times 2 = 706,7 \text{ м}^2$
27	Кладка перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м <sup>2</sup>	7,98	При расчете объемов кладки использовались возможности программы Autocad, а именно замерялась длина стен путем извлечения данных и выгружалась сводная таблица в Excel. Результаты расчета учитываются в периметре стен в формулах ниже. $F_{кирп.пер}^{1.эт} = \sum P_{пер} \times h - \sum F_{дв} = 125,188 \times 4,04 - 34,65 = 471,11 \text{ м}^3$ $F_{кирп.пер}^{2.эт} = \sum P_{пер} \times h - \sum F_{дв} = 82,513 \times 4,15 - 15,75 = 326,68 \text{ м}^3$ $F_{кирп}^{Пер.общ} = 471,11 + 326,68 = 797,79 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5					
28	Укладка железобетонных перемычек	100 шт	0,26	Перемычки по ГОСТ 948-2016. 2ПБ13-1-п – 19 шт; 2ПБ-19-3-п – 7 шт.					
5. Окна и двери									
29	Установка оконных блоков с переплетами	100 м <sup>2</sup>	0,53	Расчет площади окон производился на основании ведомости заполнения проемов в разделе 1. Окна расположены в наружных стенах из сэндвич-панелей. $F_{ок}^{общ} = 53,04 \text{ м}^2$					
30	Установка дверей	100 м <sup>2</sup>	0,57	Расчет площади дверей производился на основании ведомости заполнения проемов в разделе 1. Определяем площадь дверей в наружных стенах из сэндвич-панелей: $F_{дв}^{наруж} = 6,3 \text{ м}^2$ Определяем площадь дверей в перегородках: $F_{дв}^{пер} = 50,4 \text{ м}^2$ ; $F_{дв}^{общ} = 6,3 + 50,4 = 56,7 \text{ м}^2$					
31	Установка ворот металлических	100 м <sup>2</sup>	0,17	Расчет площади ворот производился на основании ведомости заполнения проемов в разделе 1 $F_{ворот}^{общ} = 17,28 \text{ м}^2$					
6. Полы									
32	Устройство обмазочной гидроизоляции пола	100 м <sup>2</sup>	6,51	Тип пола	Плитка керамогранитная – 10 мм	Стяжка цементно-песчаная из бетона класса В15 – 40 мм	Гидроизоляция техноэласт фундамент в два слоя – 10 мм	Пенополистирол – 50 мм	Битумный праймер №1
				1	647,91	647,91	647,91	647,91	647,91
				2	650,17	650,17	0	0	0
				3	3,12	3,12	0	0	3,12
				Сумма:	1301,2	1301,2	647,91	647,91	651,03
				Ед. изм.	м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup>
Материал: битумный праймер №1. Помещения: 1-14, 20, 21. $F_{гидр}^{обмаз.} = 651,3 \text{ м}^2$									

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
33	Устройство утепления пола	100 м <sup>2</sup>	6,48	Материал: пенополистирол – 50 мм. Помещения: 1-14. $F_{\text{утепл.пола}} = 647,91 \text{ м}^2$ ; $V_{\text{утепл.пола}} = 647,91 \times 0,05 = 32,4 \text{ м}^3$
34	Устройство гидроизоляции пола	100 м <sup>2</sup>	6,48	Материал: гидроизоляция техноэласт фундамент в два слоя – 10 мм. Помещения: 1-14, 20, 21. $F_{\text{гидр.напл.}} = 647,91 \text{ м}^2$
35	Устройство стяжки пола	100 м <sup>2</sup>	13,01	Материал: стяжка цементно-песчаная из бетона класса В15 – 40 мм. Помещения: 1-24. $F_{\text{стяж.пола}} = 1301,2 \text{ м}^2$ ; $V_{\text{стяж.пола}} = 1301,2 \times 0,04 = 52,05 \text{ м}^3$
36	Устройство покрытий из плит керамогранитных	100 м <sup>2</sup>	13,01	Материал: плитка керамогранитная – 10 мм. Помещения: 1-24. $F_{\text{кер-т}} = 1301,2 \text{ м}^2$
7. Отделочные работы				
37	Оштукатуривание поверхности внутренних стен	100 м <sup>2</sup>	15,59	Расчет отделки стен производился в табличной форме в программе Excel на основании экспликации помещений. Производился замер периметра стен каждого помещения с умножением на высоту и отнимались проемы этого помещения (двери). $F_{\text{шт}} = F_{\text{поверх.стен}}^{\text{без выч.пр.}} - F_{\text{дв}} = 1671,59 - 112,56 = 1559,03 \text{ м}^2$ При расчете площади проемов внутренние двери учитывались два раза, так как их площадь учувствует в двух смежных помещениях.
38	Окраска поверхности внутренних стен	100 м <sup>2</sup>	15,59	Окрашивание стен производится на всю высоту помещения. $F_{\text{окр}} = F_{\text{шт}} 1559,03 \text{ м}^2$
8. Благоустройство				
39	Устройство покрытий дорожек и тротуаров из асфальтобетонных смесей	1000 м <sup>2</sup>	3,05	Расчет произведен при разработке СПОЗУ

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
40	«Устройство газонов	100 м <sup>2</sup>	45,29	Расчет произведен при разработке СПОЗУ
41	Посадка кустарников-саженцев в живую изгородь	10 м	3,7	Расчет произведен при разработке СПОЗУ
42	Посадка деревьев-саженцев» [13]	10 шт	0,5	Расчет произведен при разработке СПОЗУ

Продолжение Приложения В

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

«Работы»				Конструкции, изделия и материалы			
Номер работы	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во объемов	Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Потребность на весь объем» [13]
1	2	3	4	5	6	7	8
7	«Устройство буронабивных свай	м <sup>3</sup>	108,47	Бетон В25 γ=2400 кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{108,47}{260,33}$
		т	4,01	Арматура	т	–	4,01
8	Устройство бетонной подготовки	м <sup>3</sup>	3,9	Бетон В7,5 γ=1900 кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,9}$	$\frac{3,9}{7,41}$
9	Устройство монолитных ростверков под колонны» [13]	м <sup>2</sup>	88,2	Опалубка щитовая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{88,2}{4,41}$
		т	0,84	Арматура	т	–	0,84
		м <sup>3</sup>	22,68	Бетон В25 γ=2400 кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{22,68}{54,43}$
10	Гидроизоляция фундаментов битумной мастикой в 2 слоя	м <sup>2</sup>	120,6	Мастика битумная МБР-90 в 2 слоя, 1 бочка = 200 кг; 3 бочки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{120,6}{0,4824}$
11	«Подстилающий слой из щебня	м <sup>3</sup>	64,98	Щебень М600, фракция 20-40 мм, ГОСТ 8267-93, δ=100 мм, γ=1380 кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,38}$	$\frac{64,98}{89,67}$
12	Подстилающий слой из бетона» [13]	т	3,69	Арматура	т	–	3,69
		м <sup>3</sup>	99,64	Бетон В15 γ=2400 кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{99,64}{239,14}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
13	Монтаж колонн	т	6,918	Колонна К1 из двутавра 30Ш1 по СТО АСЧМ 20-93. Длина 8,7 м, 14 шт	$\frac{М}{Т}$	$\frac{1}{0,0568}$	$\frac{121,8}{6,918}$
		т	2,499	Колонна К2 из двутавра 30Ш1 по СТО АСЧМ 20-93. Длина 4,4 м, 10 шт	$\frac{М}{Т}$	$\frac{1}{0,0568}$	$\frac{44}{2,499}$
		т	2,09	Колонна К3 из двутавра 30Ш1 по СТО АСЧМ 20-93. Длина 9,2 м, 4 шт	$\frac{М}{Т}$	$\frac{1}{0,0568}$	$\frac{36,8}{2,09}$
		т	0,511	Колонна Клк из двутавра 30Ш1 по СТО АСЧМ 20-93. Длина 4,5 м, 2 шт	$\frac{М}{Т}$	$\frac{1}{0,0568}$	$\frac{9}{0,511}$
14	Монтаж вертикальных связей	т	1,0735	Связь Св1 из двутавра 20Б1 по СТО АСЧМ 20-93. Длина 12,6 м, 4 шт	$\frac{М}{Т}$	$\frac{1}{0,0213}$	$\frac{50,4}{1,07352}$
		т	0,818	Связь Св2 из двутавра 20Б1 по СТО АСЧМ 20-93. Длина 19,2 м, 2 шт.	$\frac{М}{Т}$	$\frac{1}{0,0213}$	$\frac{38,4}{0,818}$
		т	0,818	Связь Св3 из двутавра 20Б1 по СТО АСЧМ 20-93. Длина 19,2 м, 2 шт.	$\frac{М}{Т}$	$\frac{1}{0,0213}$	$\frac{38,4}{0,818}$
15	Монтаж балок перекрытия первого этажа	т	4,905	Балка ТБ-1 из двутавра 45Б1 по СТО АСЧМ 20-93. Длина 5,7 м, 13 шт	$\frac{М}{Т}$	$\frac{1}{0,0662}$	$\frac{74,1}{4,905}$
		т	0,363	Балка ТБ-7 из двутавра 45Б1 по СТО АСЧМ 20-93. Длина 2,74 м, 2 шт	$\frac{М}{Т}$	$\frac{1}{0,0662}$	$\frac{5,48}{0,363}$
		т	0,189	Балка ТБ-9 из двутавра 45Б1 по СТО АСЧМ 20-93. Длина 2,85 м, 1 шт	$\frac{М}{Т}$	$\frac{1}{0,0662}$	$\frac{74,1}{0,189}$
		т	1,946	Балка ТБ-5 из двутавра 40Б1 по СТО АСЧМ 20-93. Длина 5,73 м, 6 шт	$\frac{М}{Т}$	$\frac{1}{0,0566}$	$\frac{34,38}{1,946}$
		т	2,918	Балка ТБ-2 из двутавра 30Б1 по СТО АСЧМ 20-93. Длина 5,7 м, 16 шт	$\frac{М}{Т}$	$\frac{1}{0,032}$	$\frac{91,2}{2,918}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
		т	5,714	Балка ТБ-4 из двутавра 30Б1 по СТО АСЧМ 20-93. Длина 5,76 м, 31 шт	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,032}$	$\frac{178,56}{5,714}$
		т	0,111	Балка ТБ-6 из двутавра 30Б1 по СТО АСЧМ 20-93. Длина 3,48 м, 1 шт	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,032}$	$\frac{3,48}{0,111}$
		т	0,182	Балка ТБ-8 из двутавра 30Б1 по СТО АСЧМ 20-93. Длина 2,85 м, 2 шт	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,032}$	$\frac{5,7}{0,182}$
		т	0,285	Балка ТБ-10 из двутавра 30Б1 по СТО АСЧМ 20-93. Длина 4,45 м, 2 шт	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,032}$	$\frac{8,9}{0,285}$
		т	0,182	Балка Бл.К из двутавра 30Б1 по СТО АСЧМ 20-93. Длина 2,85 м, 2 шт	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,032}$	$\frac{5,7}{0,182}$
		т	1,783	Балка ТБ-3 из двутавра 25Б1 по СТО АСЧМ 20-93. Длина 5,78 м, 12 шт	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0257}$	$\frac{69,36}{1,783}$
16	Монтаж лестничных косоуров	т	0,874	Косоуры из швеллера 18П по ГОСТ 8240-97. Общая длина: 53,6 м.	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0163}$	$\frac{53,6}{0,874}$
17	Установка ступеней лестницы	шт м <sup>3</sup>	52 2,808	ЛС 14-1 по ГОСТ 8717-2016. 52 штуки. Объем одной степени – 0,054 м <sup>3</sup> .	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{2,808}{6,74}$
18	Устройство монолитного перекрытия первого этажа с несъемной опалубкой из профнастила	м <sup>2</sup>	647,09	профлист Н60-845-0,8 по ГОСТ 24045-2016	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0049}$	$\frac{647,09}{3,17}$
		т	2,63	Арматура	т	–	2,63
		м <sup>3</sup>	71,18	Бетон В15 $\gamma=2400$ кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{71,18}{170,83}$
19	Монтаж металлических ферм	т	3,23	Профиль 180×140×6 по ГОСТ 30245-2003. Длина общая 88,6 м.	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,03646}$	$\frac{88,6}{3,23}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
–	–	т	1,9	Профиль 80×6 по ГОСТ 30245-2003. Длина общая 77,5 м.	$\frac{М}{Т}$	$\frac{1}{0,02452}$	$\frac{77,5}{1,9}$
		т	2,08	Профиль 80×4 по ГОСТ 30245-2003. Длина общая 124,27 м.	$\frac{М}{Т}$	$\frac{1}{0,01676}$	$\frac{124,27}{2,08}$
20	Монтаж вертикальных связей покрытия	т	1,507	Профиль 100×4 по ГОСТ 30245-2003. Длина общая 89,92 м.	$\frac{М}{Т}$	$\frac{1}{0,01676}$	$\frac{89,92}{1,507}$
–	–	т	0,614	Профиль 80×4 по ГОСТ 30245-2003. Длина общая 66,54 м.	$\frac{М}{Т}$	$\frac{1}{0,0092}$	$\frac{66,54}{0,614}$
21	Монтаж балок покрытия	т	1,59	Балки из двутавра 25Ш1 по СТО АСЧМ 20-93. Длина 6 м, 6 шт	$\frac{М}{Т}$	$\frac{1}{0,0441}$	$\frac{36}{1,59}$
22	Монтаж прогонов	т	8,812	Прогоны из двутавра 20Ш1 по СТО АСЧМ 20-93. Длина 6 м, 48 шт	$\frac{М}{Т}$	$\frac{1}{0,0306}$	$\frac{288}{8,812}$
23	Монтаж горизонтальных связей покрытия	т	0,695	Связи из уголка 75×6 по ГОСТ 8509-93. Длина 4,2 м, 24 шт	$\frac{М}{Т}$	$\frac{1}{0,0069}$	$\frac{100,8}{0,695}$
24	Монтаж фахверков для заполнения проемов	т	4,35	Профиль 100×5 по ГОСТ 30245-2003. Длина 5,8 м, 52 шт.	$\frac{М}{Т}$	$\frac{1}{0,01441}$	$\frac{301,6}{4,35}$
		т	0,899	Профиль 100×5 по ГОСТ 30245-2003. Длина 1,2 м, 52 шт.	$\frac{М}{Т}$	$\frac{1}{0,01441}$	$\frac{62,4}{0,899}$
		т	0,533	Профиль 100×5 по ГОСТ 30245-2003. Длина 3,7 м, 10 шт.	$\frac{М}{Т}$	$\frac{1}{0,01441}$	$\frac{37}{0,533}$
		т	0,048	Профиль 100×5 по ГОСТ 30245-2003. Длина 1,1 м, 3 шт.	$\frac{М}{Т}$	$\frac{1}{0,01441}$	$\frac{3,3}{0,048}$
25	Монтаж стеновых сэндвич-панелей	м <sup>2</sup>	887,08	Сэндвич-панели МП ТСП-Z 150-1190 МВ	$\frac{М^2}{Т}$	$\frac{1}{0,031}$	$\frac{887,08}{27,5}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
26	Монтаж кровельных сэндвич-панелей	м <sup>2</sup>	706,7	Сэндвич-панели МП ТСП-К кровля 100-1000 МВ	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,022}$	$\frac{706,7}{15,55}$
27	«Устройство перегородок из кирпича толщиной 120 мм	м <sup>2</sup>	797,79	Кирпич 65×120×250мм	$\frac{\text{м}^3; \text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1; 420}{1,4}$	$\frac{95,73; 40207}{93,69}$
		м <sup>3</sup>	95,73	γ=1400 кг/м <sup>3</sup>	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{18,18}{32,72}$
28	Укладка перемычек железобетонных» [13]	шт	26	Железобетонные перемычки по ГОСТ 948-2016	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0613}$	$\frac{26}{1,593}$
				Общий объем перемычек – 0,638 м <sup>3</sup>			
29	Установка оконных блоков с переплетами	м <sup>2</sup>	53,04	Оконные блоки по проекту	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{53,04}{1,59}$
30	Установка дверей	м <sup>2</sup>	56,7	Дверные блоки по проекту	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{56,7}{1,7}$
31	Установка ворот металлических	м <sup>2</sup>	17,28	Металлические ворота по проекту	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{17,28}{0,778}$
32	Устройство обмазочной гидроизоляции пола	м <sup>2</sup>	651,3	Битумный праймер №1. 1 бочка = 200 кг; 10 бочек	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{651,3}{1,954}$
33	Устройство утепления пола	м <sup>2</sup> м <sup>3</sup>	647,91 32,4	Пенополистирол; δ=50 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{32,4}{0,972}$
34	«Устройство гидроизоляции пола	м <sup>2</sup>	647,91	Техноэласт фундамент в два слоя – 10 мм 1 рулон = 10 м <sup>2</sup> ; 65 рулонов	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{647,91}{1,944}$
35	Устройство стяжки пола» [13]	м <sup>2</sup>	1301,2	Раствор ц/п γ=1800 кг/м <sup>3</sup>	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{52,05}{93,69}$
		м <sup>3</sup>	52,05				

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
36	«Устройство покрытий из плит керамогранитных	м <sup>2</sup>	1301,2	Керамогранитная плитка, δ=10 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,021}$	$\frac{1301,2}{27,33}$
37	Оштукатуривание поверхности внутренних стен	м <sup>2</sup>	1559,03	Штукатурка КЕРАФЛЕКС С20 Базовая; 468 мешков по 30 кг	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{1559,03}{14,03}$
38	Окраска поверхности внутренних стен» [13]	м <sup>2</sup>	1559,03	Profilux PL-04A; 51 банка по 13 л	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,0007}$	$\frac{1559,03}{1,091}$

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости

«Номер работы»	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени		Кол-во	Трудоемкость		Состав звена» [13]
				чел-час	маш-час		чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Земляные работы									
1	«Срезка растительного слоя и планировка площадки бульдозером	1000 м <sup>3</sup>	01-01-031-02, 01-01-031-10	53,5	52	1,26	8,43	8,19	Маш. 6р.-2
2	Разработка грунта в котловане экскаваторами с погрузкой и навывет	1000 м <sup>3</sup>	–	–	–	–	–	–	Маш. 6р.-1
–	навывет	1000 м <sup>3</sup>	01-01-010-14	16,36	6,56	0,596	1,22	0,49	
–	с погрузкой	1000 м <sup>3</sup>	01-01-012-32	23,42	11,03	0,1	0,29	0,14	
3	Планировка дна котлована	1000 м <sup>2</sup>	01-02-027-02	0,99	0,99	0,777	0,10	0,10	Маш. 6р.-1
4	Уплотнение дна котлована	1000 м <sup>3</sup>	01-02-003-01	13,5	13,5	0,155	0,26	0,26	Маш. 6р.-1
5	Обратная засыпка	1000 м <sup>3</sup>	01-01-033-05, 01-01-033-11	22,28	22,28	0,596	1,66	1,66	Маш. 6р.-1
6	Уплотнение грунта обратной засыпки котлована пневмотрамбовками» [13]	100 м <sup>3</sup>	01-02-005-01	15,15	13,12	1,19	2,25	1,95	Зем. 4р.-1, 2р.-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2. Основания и фундаменты									
7	«Устройство буронабивных свай	м <sup>3</sup>	05-01-031-01	9,91	5,37	108,47	134,37	72,81	Арм. 5р.-1, 2р.-2; Бет. 4р.-1, 2р.-2; Маш. 6р.-1
8	Устройство бетонной подготовки	100 м <sup>3</sup>	06-01-001-01	153,12	24,05	0,04	0,77	0,12	Бет. 4р.-1, 2р.-1, Маш. 6р.-1
9	Устройство монолитных ростверков под колонны» [13]	100 м <sup>3</sup>	06-01-001-05	666,12	59,98	0,23	19,15	1,72	Пл. 4р.-1, 2р.-1; Арм. 5р.-1, 2р.-1; Бет. 4р.-1, 2р.-1; Маш. 6р.-1
3. Подземная часть									
10	Гидроизоляция фундаментов битумной мастикой в 2 слоя	100 м <sup>2</sup>	08-01-003-07	21,4	2,15	1,21	3,24	0,33	Изол. 4р.-2, 2р.-2
11	Подстилающий слой из щебня	м <sup>3</sup>	11-01-002-04	3,79	1,48	64,98	30,78	12,02	Бет. 3р.-4, 2р.-4
12	Подстилающий слой из бетона	м <sup>3</sup>	11-01-002-09	3,66	0,48	99,64	45,59	5,98	Бет. 3р.-4, 2р.-4
4. Надземная часть									
13	Монтаж колонн	т	09-03-002-01	11,52	4,05	12,02	17,31	6,09	Монт. Констр. 6р.-1, 5р.-2, 4р.-2, 3р.-3, Маш. 6р.-1
14	Монтаж вертикальных связей	т	09-01-003-03	19,15	1,85	2,71	6,49	0,63	Монт. Констр. 6р.-1, 5р.-2, 4р.-2, 3р.-3, Маш. 6р.-1
15	Монтаж балок перекрытия первого этажа	т	09-03-002-12	18,48	5,74	18,58	42,92	13,33	Монт. Констр. 6р.-1, 5р.-2, 4р.-2, 3р.-3, Маш. 6р.-1
16	Монтаж лестничных косоуров	т	09-03-029-01	34,73	16,96	0,9	3,91	1,91	Монт. Констр. 6р.-1, 5р.-2, 4р.-2, 3р.-3, Маш. 6р.-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17	Установка ступеней лестницы	100 м	07-05-015-01	109,47	1,47	0,7	9,58	0,13	Монт. Констр. 6р-1, 5р.-2, 4р-2, 3р-3, Маш. 6р-1
18	Устройство монолитного перекрытия первого этажа с несъемной опалубкой из профнастила	100 м <sup>3</sup>	06-08-001-01	836,95	71,25	0,72	75,33	6,41	Монт. Констр. 4р.-1, 2р-2; Арм. 5р.-1, 2р.-1; Бет. 4р.-1, 2р.-2; Маш. 6р.-1
19	Монтаж металлических ферм	т	09-03-012-01	27,82	6,16	7,2	25,04	5,54	Монт. Констр. 6р-1, 5р.-2, 4р-2, 3р-3, Маш. 6р-1
20	Монтаж вертикальных связей покрытия	т	09-03-013-01	37,71	3,83	2,12	9,99	1,01	Монт. Констр. 6р-1, 5р.-2, 4р-2, 3р-3, Маш. 6р-1
21	Монтаж балок покрытия	т	09-03-002-12	18,48	5,74	1,6	3,70	1,15	Монт. Констр. 6р-1, 5р.-2, 4р-2, 3р-3, Маш. 6р-1
22	Монтаж металлических прогонов	т	09-03-015-01	15,85	3	8,8	17,44	3,30	Монт. Констр. 6р-1, 5р.-2, 4р-2, 3р-3, Маш. 6р-1
23	Монтаж горизонтальных связей покрытия	т	09-03-014-01	43,56	5,57	0,7	3,81	0,49	Монт. Констр. 6р-1, 5р.-2, 4р-2, 3р-3, Маш. 6р-1
24	Монтаж фахверков для заполнения проемов	т	09-04-006-01	28,38	20,18	5,83	20,68	14,71	Монт. Констр. 6р-1, 5р.-2, 4р-2, 3р-3, Маш. 6р-1
25	Монтаж стеновых сэндвич-панелей	100 м <sup>2</sup>	09-04-006-04	146,29	37,21	8,87	162,20	41,26	Монт. Констр. 6р-1, 5р.-2, 4р-2, 3р-3, Маш. 6р-1
26	Монтаж кровельных сэндвич-панелей	100 м <sup>2</sup>	09-04-002-03	55,96	14,24	7,07	49,45	12,58	Монт. Констр. 6р-1, 5р.-2, 4р-2, 3р-3, Маш. 6р-1
27	Кладка перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м <sup>2</sup>	08-02-002-04	118,21	4,21	7,98	117,91	4,20	Кам. 4р-4, 3р-4
28	Укладка железобетонных перемычек	100 шт	07-01-021-01	117,14	35,84	0,26	3,81	1,16	Кам. 4р-1, 2р-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5. Окна и двери									
29	Установка оконных блоков с переплетами	100 м <sup>2</sup>	10-01-027-02	457,23	19,31	0,53	30,29	1,28	Пл. 6р.-1, 4р.-1, 2р.-2, Маш. 6р.-1
30	Установка дверей	100 м <sup>2</sup>	10-01-039-01	102,57	13,04	0,57	7,31	0,93	Пл. 6р.-1, 4р.-1, 2р.-2, Маш. 6р.-1
31	Установка блоков в дверных проемах	100 м <sup>2</sup>	10-01-046-01	240,59	62,91	0,17	5,11	1,34	Монт. Констр. 6р-1, 5р.-1, 4р-1, 3р-1, Маш. 6р-1
6. Полы									
32	Устройство обмазочной гидроизоляции пола	100 м <sup>2</sup>	11-01-004-05	19,43	6,3	6,51	15,81	5,13	Изол. 4р.-4, 2р-4
33	Устройство утепления пола	100 м <sup>2</sup>	11-01-009-01	26,88	1,08	6,48	21,77	0,87	Изол. 4р.-4, 2р-4
34	Устройство гидроизоляции пола	100 м <sup>2</sup>	11-01-004-01, 11-01-004-02	53,54	23,77	6,48	43,37	19,25	Изол. 4р.-4, 2р-4
35	Устройство стяжки пола	100 м <sup>2</sup>	11-01-011-01, 11-01-011-02	27,2	17,93	13,01	44,23	29,16	Бет. 4р.-2, 3р.-2, 2р.-4
36	Устройство покрытий из плит керамогранитных	100 м <sup>2</sup>	11-01-047-01	312,15	1,73	13,01	507,63	2,81	Обл. 6р.-2, 4р.-2, 2р.-4
7. Отделочные работы									

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
37	Оштукатуривание поверхности внутренних стен	100 м <sup>2</sup>	15-02-016-03	79,54	5,54	15,59	155,00	10,80	Штук. 4р-4, 3р.-4
38	Окраска поверхности внутренних стен	100 м <sup>2</sup>	15-04-026-06	73,26	0,16	15,59	142,77	0,31	Мол. 4р-4, 3р-4
8. Благоустройство									
39	«Устройство покрытий дорожек и тротуаров из асфальтобетонных смесей	1000 м <sup>2</sup>	27-07-006-01	28,44	8,46	3,05	10,84	3,23	Асф. 5р-2, 4р-2, 3р-4, Маш. 6р-1
40	Устройство газонов	100 м <sup>2</sup>	47-01-046-06	7,99	2,74	45,29	45,23	15,51	Раб. зел. стр. 3р-4, 2р-4
41	Посадка кустарников-саженцев в живую изгородь	10 м	47-01-033-01	4,21	0,17	3,7	1,95	0,08	Раб. зел. стр. 3р-1, 2р-1
42	Посадка деревьев-саженцев	10 шт	47-01-017-01	8,48	0,27	0,5	0,53	0,02	Раб. зел. стр. 3р-1, 2р-1
–	Итого:	–	–	–	–	–	1849,51	310,38	–
–	Подготовка территории	Чел-ч	–	–	–	(7% СМР)	129,47	–	Разно. 2р.-2
–	Санитарно-технические работы	–	–	–	–	(7%СМР)	129,47	–	Сант. 6р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
–	Электромонтажные работы	–	–	–	–	(5%СМР)	92,48	–	Элект. 6 р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
–	Неучтенные работы	–	–	–	–	(16%СМР)	295,92	–	Разно. 2р-4
–	Итого СМР:» [13]	–	–	–	–	–	2496,84	310,38	–

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительнос ть потребления, дни	Единица	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Способ хранения
			общая	суточная	На сколько дней	Количество, Q <sub>зап</sub>	Норматив на 1 м <sup>2</sup>	Полезная F <sub>пол</sub> , м <sup>2</sup>	Общая F <sub>общ</sub> , м <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Открытые										
Крупнощитовая опалубка «Стандарт»	4	м <sup>2</sup>	88,2	22,05	2	63,06	20	3,15	4,73	Штабель
Арматура	32	т	11,17	0,35	5	2,50	1,2	2,08	2,50	Навалом
Кирпич керамический 65×120×250 мм	15	шт	40207	2680,47	2	7666,13	400	19,17	23,96	Штабель
Щебень	4	м <sup>3</sup>	64,98	16,25	1	23,23	2	11,62	13,36	Навалом
Железобетонные перемычки	2	м <sup>3</sup>	0,638	0,32	1	0,46	0,8	0,57	0,74	Штабель
Железобетонные ступени	2	м <sup>3</sup>	2,808	1,40	1	2,01	0,8	2,51	3,26	Штабель
Металлические конструкции	27	т	60,4375	2,24	3	9,60	0,5	19,21	23,05	Штабель
Мастика битумная МБР-90	1	т	0,4824	0,48	1	0,69	0,6	1,15	1,38	Штабель
Битумный праймер №1	2	т	1,954	0,98	1	1,40	0,6	2,33	2,79	Штабель
–	–	–	–	–	–	–	–	–	75,76	–

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Навесы										
Пенополистирол	3	м <sup>3</sup>	32,4	10,80	2	30,89	3	10,30	12,36	Штабель
Техноэласт фундамент	6	рул	65	10,83	4	61,97	15	4,13	5,58	Штабель
–	–	–	–	–	–	–	–	–	17,93	–
Закрытые										
Сэндвич-панели МП ТСП-Z 150-1190 МВ	11	м <sup>3</sup>	133,062	12,10	2	34,60	2,4	14,42	17,30	Штабель
Сэндвич-панели МП ТСП-К кровля 100-1000 МВ	7	м <sup>3</sup>	70,67	10,10	2	28,87	2,4	12,03	14,44	Штабель
Оконные блоки	8	м <sup>2</sup>	53,04	6,63	2	18,96	25	0,76	1,06	Штабель в верт. положении
Дверные блоки	2	м <sup>2</sup>	56,7	28,35	1	40,54	25	1,62	2,27	Штабель в верт. положении
Профлист Н60-845-0,8	10	т	3,17	0,32	3	1,36	6	0,23	0,27	В пачках
Керамогранитная плитка	32	м <sup>2</sup>	1301,2	40,66	3	174,44	29	6,02	7,22	В пачках
Штукатурка КЕРАФЛЕКС С20	10	т	14,03	1,40	2	4,01	1,3	3,09	3,70	Штабель
Profilux PL-04A	9	т	1,091	0,12	2	0,35	0,6	0,58	0,69	Штабель
–	–	–	–	–	–	–	–	–	15,22	–

## Продолжение Приложения В

Безопасность труда в стесненных условиях.

«При строительстве объектов в стесненных условиях городской застройки рекомендуется применять грузоподъемные краны, отработавшие не более 80% нормативного срока службы, оборудованные современными приборами и устройствами безопасности» [15].

«Перед началом эксплуатации грузоподъемных машин необходимо обозначить опасные зоны работы. На границах опасных зон устанавливаются сигнальные ограждения и знаки безопасности» [15].

«Нормативными документами не предусматривается возникновение опасных зон от падения крана и его отдельных узлов, поэтому противовесная консоль и часть балочной стрелы, на которую не может заходить грузовая тележка при наличии соответствующего концевого выключателя (или упора), могут перемещаться за пределами строительной площадки и над местами, где могут находиться люди, при соблюдении требований ПБ 10-382—00» [15].

«На границе опасной зоны в местах возможного прохода людей (дороги и пешеходные дорожки) устанавливаются знаки, предупреждающие о работе крана» [15].

«В необходимых случаях в стесненных условиях строительства величина опасной зоны может быть сокращена за счет применения технических и организационных решений» [15].

«К техническим решениям по сокращению величины опасной зоны относятся: ограничение высоты подъема и зоны обслуживания путем ограничения поворота стрелы или ограничения вылета, применения кранов с меньшей высотой подъема, применение удлиненных стропов, отвечающих требованиям ГОСТ 25573-82\*, и грузозахватных приспособлений, оборудованных устройствами для испытания прочности монтажных петель, или страховочного приспособления, исключающих возможность падения грузов, применение защитных ограждений (экранов)» [15].

## Продолжение Приложения В

«Для предупреждения образования опасной зоны в стесненных условиях за пределами строительной площадки или при наличии на строительной площадке помещений, где находятся или могут находиться люди, или других препятствий предусматривается ограничение зоны обслуживания краном» [15].

«К организационным решениям относятся мероприятия, содержащие дополнительные требования, связанные с обеспечением производства работ (мероприятия по выполнению погрузочно-разгрузочных работ с обозначением на местности зон подъема груза не на полную высоту и т.п.), которые в письменном виде выдаются крановщикам и стропальщикам» [15].

«При строительстве объектов с применением грузоподъемных кранов, когда в опасные зоны, расположенные вблизи строящихся зданий, а также мест перемещения грузов кранами, попадают транспортные или пешеходные пути, санитарно-бытовые или производственные здания и сооружения, другие места постоянного нахождения людей на территории строительной площадки или вблизи ее, необходимо предусматривать решения, предупреждающие условия возникновения там опасных зон, в том числе:

- оснащение стреловых кранов для предотвращения их столкновения с препятствиями в стесненных условиях работы системами координатной защиты;
- устройство защитных сооружений (укрытий), обеспечивающих защиту людей от действия опасного фактора;
- ограничение скорости поворота стрелы крана в сторону границы рабочей зоны до минимальной при расстоянии от перемещаемого груза до границы зоны менее 7 м;
- установка штакетного ограждения на проезжей части согласованное с ГИБДД;
- применения защитно-улавливающих сеток, которые препятствуют падению грузов на землю» [15].

## Продолжение Приложения В

«Принудительное ограничение зоны обслуживания башенным краном заключается в автоматическом отключении соответствующих механизмов, работающих в заданном режиме, с помощью установленных на кране концевых выключателей, а также установке на крановых путях выключающих линеек» [15].

«Принудительно ограничиваются на башенных кранах:

- передвижение крана;
- поворот стрелы;
- вылет;
- высота подъема» [15].

«Стреловые краны для предотвращения их столкновения с препятствиями в стесненных условиях работы оснащаются системой координатной защиты» [15].

«Принудительное ограничение зоны обслуживания краном может заключаться также в искусственном ограничении размеров и конфигурации опасных зон путем использования координатной защиты» [15].

«В случае, если граница опасной зоны от перемещения грузов краном выходит за пределы строительной площадки и отсутствует возможность сокращения или ликвидации границы опасной зоны за счет организационно-технических решений, выполняются следующие мероприятия:

- на период работы крана с указанных стоянок по границе опасной зоны выставляется сигнальное или штакетное ограждение со знаками, предупреждающими о работе крана, и пояснительной таблицей; в некоторых случаях выставляются и дорожные знаки;
- срок выполнения строительно-монтажных работ должен быть минимальным по своей продолжительности, в отдельных случаях время работы крана согласовывается с ГИБДД, службой движения городского транспорта и другими заинтересованными организациями» [15];

## Продолжение Приложения В

- «уточняются стоянки крана, при которых граница зоны выходит за пределы строительной площадки;
- составляется график или таблица работы крана по стоянкам;
- время работы крана по стоянкам и смена положений работы крана записывается в вахтенном журнале крановщика. Запись производится лицом, ответственным за безопасное производство работ кранами;
- в местах с массовым движением пешеходов и транспорта дополнительно выставляются сигнальщики для исключения попадания людей в опасную зону. Сигнальщики назначаются приказом по строительной организации из числа наиболее опытных стропальщиков;
- в случаях, когда сигнальное или штакетное ограждение не может быть выставлено на необходимое время производства работ, руководить работой крана и движением транспорта и пешеходов могут сигнальщики, а ограждение может выставляться на одно или несколько перемещений краном;
- при интенсивном движении транспорта по согласованию с ГИБДД может дополнительно на время работы выставляться пост сотрудника ГИБДД, работающего в контакте с лицом, ответственным за безопасное производство работ кранами, или сигнальщиками;
- при необходимости между крановщиком и сигнальщиком оборудуется радиопереговорная связь» [15].

«В случаях, при которых за ограждением строительной площадки сохраняется опасная зона только от строящегося здания, необходимо выполнить одно из следующих мероприятий:

- на каждом этаже закрыть доступ людей на участок, от которого образуется опасная зона за пределами строительной площадки (например, закрыть проемы в стенах, устроить временную отсечку ограждением)» [15];

### Продолжение Приложения В

- «у здания (сооружения) установить улавливающие средства защиты для предупреждения падения со здания мелкоштучных предметов массой до 100 кг;
- по контуру перекрытия каждого этажа в границах участка, от которого образуется опасная зона, выставить сетчатое ограждение высотой 1,6 м;
- по границе опасной зоны от строящегося здания выставляется сигнальное (или штакетное) ограждение с выполнением при необходимости мероприятий, аналогичных при ограждении опасной зоны при перемещении грузов кранами» [15].

## Приложение Г

### Дополнение к разделу безопасности и экологичности

Таблица Г.1 – «Технические средства обеспечения пожарной безопасности» [5]

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты	Пожарный инструмент	Пожарные сигнализация, связь» [5]
«Емкости с водой, ведра с песком, ручные огнетушители»	Вертолеты, пожарная техника, самолеты	Завесы противопожарные	Пожарные извещатели и приборы управления, средства оповещения и эвакуации людей	Пожарные гидранты и щиты	Противогазы, респираторы, мокрая ветошь	Конусное ведро, лом, багор, топор, лопата, кошма	Номерам 01 или 112 для связи со службами» [25]

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.2 – «Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» [5]

«Наименование технологического процесса»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [5]
Сборка поддерживающих лесов, настилка профлиста, армирование и сварочные работы, бетонирование, разборка лесов	Монтаж элементов поддерживающих лесов, раскладка несущих деревянных ригелей, настилка профлиста с привариванием его к металлоконструкциям, арматурные работы с использованием сварки, бетонирование, демонтаж поддерживающих лесов	<p>«Нормативный документ, регламентирующий обеспечение пожарной безопасности – Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности. Согласно Федеральному закону от 30.12.2009 №384-ФЗ «Технический регламент безопасности зданий и сооружений» для обеспечения пожарной безопасности здания или сооружения в проектной документации должны быть обоснованы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) противопожарный разрыв или расстояние от проектируемого здания или сооружения до ближайшего здания;</li> <li>2) принимаемые значения характеристик огнестойкости и пожарной опасности элементов строительных конструкций;</li> <li>3) принятое разделение здания или сооружения на пожарные отсеки;</li> <li>4) расположение, габариты и протяженность путей эвакуации людей при возникновении пожара, обеспечение противодымной защиты путей эвакуации, характеристики пожарной опасности материалов отделки стен, полов и потолков на путях эвакуации, число, расположение и габариты эвакуационных выходов;</li> <li>5) характеристики или параметры систем обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;</li> <li>6) меры по обеспечению возможности проезда и подъезда пожарной техники, безопасности доступа личного состава подразделений пожарной охраны и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, параметры систем пожаротушения, в том числе наружного и внутреннего противопожарного водоснабжения;</li> <li>7) организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности здания или сооружения в процессе их строительства и эксплуатации» [25]</li> </ol>