

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 Производственно-складской комплекс с АБК завода по
изготовлению ковров и ковролина

Студент

Ф.А. Душок

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.техн.наук, доцент, И.К. Родионов

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

Консультанты

канд.техн.наук, доцент, И.К. Родионов

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

П.Г. Поднебесов

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

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

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

канд.техн.наук, доцент, В.Н. Шишканова

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

М.А. Веселова

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

Аннотация

Выпускная квалификационная работа разработана на тему «Производственно-складской комплекс с АБК завода по изготовлению ковров и ковровина». Здание территориально расположено в Московской области, Дмитровский район, сельское поселение Костинское, в районе деревни Селевкино.

Данная работа представлена шестью основными разделами:

- архитектурно-планировочный раздел раскрывает объемно-планировочные, архитектурно-художественные и конструктивные решения объекта;
- расчетно-конструктивный раздел раскрывает расчет стропильной металлической фермы покрытия беспрогонной кровли;
- раздел технологии строительства представлен технологической картой на монтаж наружных стеновых сэндвич панелей;
- раздел организации строительства раскрывает разработку объектного строительного генерального плана и календарного плана производства работ;
- раздел экономики строительства раскрывает определение сметной стоимости строительства при помощи составления объектных смет и сводного сметного расчета;
- раздел безопасность и экологичность технического объекта рассматривает требования по обеспечению безопасности для производственного процесса по выполнению строительных работ по монтажу наружных стеновых сэндвич панелей.

Данная работа состоит из пояснительной записки объемом 112 страниц и графической части из восьми листов формата А1.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	8
1.3 Объемно-планировочное решение.....	9
1.4 Конструктивное решение.....	10
1.4.1 Фундаменты.....	11
1.4.2 Колонны.....	12
1.4.3 Фермы, балки покрытия, связи.....	12
1.4.4 Перекрытия и покрытие.....	12
1.4.5 Стены и перегородки.....	13
1.4.6 Лестничные марши и площадки.....	13
1.4.7 Окна, витражи, двери, ворота.....	13
1.4.8 Кровля.....	14
1.4.9 Внутренняя отделка и полы.....	14
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	14
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	15
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	15
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания.....	16
1.7 Инженерные системы.....	17
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	19
2.1 Общая часть.....	19
2.2 Сбор нагрузок.....	20
2.2.1 Постоянная нагрузка.....	20
2.2.2 Снеговая нагрузка.....	21
2.2.3 Сбор линейной (распределенной) нагрузки на ферму.....	21
2.3 Описание расчетной схемы.....	22
2.4 Определение усилий в расчетных сечениях.....	25
3 Технология строительства.....	28

3.1 Область применения.....	28
3.2 Организация и технология выполнения работ	28
3.2.1 Требования законченности подготовительных работ.....	28
3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий.....	29
3.3 Методы и последовательность производства работ по монтажу стеновых сэндвич-панелей.....	30
3.4 Требования к качеству и приемке работ	32
3.5 Выбор машин, механизмов, оборудования	34
3.6 Калькуляция затрат труда и машинного времени	39
3.7 График производства работ	40
3.8 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность	40
3.8.1 Безопасность труда	40
3.8.2 Пожарная безопасность.....	41
3.8.3 Экологическая безопасность	42
3.9 Техничко-экономические показатели.....	42
4 Организация строительства.....	44
4.1 Определение объемов работ	44
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	44
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ	45
4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	46
4.5 Разработка календарного плана производства работ	46
4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	47
4.6.1 Расчет и подбор временных зданий.....	47
4.6.2 Расчет площадей складов.....	48
4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения ...	49
4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения	51
4.7 Проектирование строительного генерального плана	53

4.8 Технико-экономические показатели	54
5 Экономика строительства	56
5.1 Пояснительная записка	56
5.2 Расчет стоимости проектных работ	57
5.3 Технико-экономические показатели.....	58
6 Безопасность и экологичность технического объекта	59
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	59
6.2 Идентификация профессиональных рисков	60
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	60
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	61
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	62
Заключение	65
Список используемой литературы и используемых источников.....	66
Приложение А Дополнение к «Архитектурно-планировочному» разделу	70
Приложение Б Дополнение к разделу «Расчетно-конструктивный»	80
Приложение В Дополнение к разделу «Организация строительства».....	84
Приложение Г Дополнение к разделу «Экономика строительства»	108

Введение

Целью данной выпускной квалификационной работы является проектирование здания производственно-складского комплекса с АБК завода по изготовлению ковров и ковровина. Актуальность строительства данного здания обусловлена тем, что такой вид товаров имеет постоянную востребованность у потребителей, а для получения качественной продукции используется современное технологическое оборудование. Основным сырьем для производства ковров и ковровина является полипропиленовые гранулы и джутовая нить.

Поскольку промышленные здания, вводимые в эксплуатацию, должны обеспечить нормальную жизнедеятельность человека, занятого в производственном процессе, то для этого предусматривается пристраиваемый трехэтажный административно-бытовой корпус.

Для достижения основной цели данной работы решаются задачи:

- представление объемно-планировочного и конструктивного решения проектируемого здания, выполнение теплотехнического расчета, выполнение архитектурных чертежей здания;
- осуществление расчета и конструирование одного из элементов конструкций – стальной фермы;
- разработка технологической карты на процесс монтажа стеновых сэндвич-панелей, разработка календарного плана, объектного стройгенплана;
- осуществление сметных расчетов для определения стоимости строительства здания;
- рассмотрение вопросов по охране окружающей среды.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Проектируемый объект – «Производственно-складской комплекс с АБК завода по изготовлению ковров и ковровина».

Район строительства проектируемого объекта находится в Московской области, Дмитровский район, сельское поселение Костинское, в районе деревни Селевкино.

В соответствии с СП 131.13330.2018 климатические условия для площадки строительства:

- расположение в климатическом подрайоне номер ПВ, ветровом районе – номер I, снеговом районе – номер III;
- нормативная температура наружного воздуха для наиболее холодных суток при обеспеченности 0,98 составляет минус 39°С, для обеспеченности 0,92 составляет минус 36°С;
- абсолютная минимальная температура воздуха составляет минус 45°С, средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца 10°С;
- средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца – 84%;
- количество атмосферных осадков за ноябрь – март - 630 мм;
- преобладающее направление ветра за декабрь - февраль – юго-восточное. максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь - 5,2 м/с.

Здание производственно-складского комплекса с АБК имеет следующие классы и степени:

- огнестойкости – степень II [27, таблица 21];
- уровень ответственности – нормальный [27, статья 4, п. 9];

- расчетный срок службы проектируемого здания – не менее 50 лет [28, таблица 5.1].
- конструктивной пожарной опасности – класс С0[27, таблица 22];
- функциональной пожарной опасности – класс Ф 5.1, Ф 5.2,4.3[27, статья 32, п. 4, п.п. а,в].

1.2 Планировочная организация земельного участка

Площадка проектирования расположена по адресу: Московская область, Дмитровский район, д. Селевкино.

В геоморфологическом отношении территория объекта приурочена к Клинско-Дмитровской возвышенности. Перепад высот от 206,00 м в северо-восточной части до 200,65 м –на юго-востоке.

В инженерно-геологическом поперечном разрезе участка земли выделено четыре рассматриваемых инженерно-геологических элемента (ИГЭ), представленных ниже:

- ИГЭ 1 – почва суглинистая; мощность – 0,2 м;
- ИГЭ 1а – насыпной суглинок мягкопластичный, песок мелкий с включениями до 10% мусора строительного; мощность – 1,4 м;
- ИГЭ 2 – глина тугопластичная, с прослоями суглинка тугопластичного, с включением гравия и дресвы до 10%, мощность – 7,2 м;
- ИГЭ 3 – глина мягкопластичная, с прослоями суглинка мягкопластичного, с включением гравия и дресвы до 10%, мощность – 7,5 м.

Грунтовые воды вскрыты на глубине 4,1 м.

На отведенной территории запроектированы следующие здания и сооружения: производственный корпус с АБК; КПП; котельная; трансформаторная подстанция; насосная станция водоснабжения; автостоянки грузового и легкового автотранспорта.

Вокруг здания запроектирован круговой противопожарный проезд.

Вся территория предприятия имеет ограждение. Для проезда транспорта предусматриваются ворота.

Для обеспечения нормальных условий труда и санитарно-гигиенических условий на площадке предусматривается благоустройство и озеленение территории. Вдоль проездов запроектированы тротуары.

Асфальтобетонная площадка для размещения мусоросборников предусмотрена с возвышением над проезжей частью в 20 см.

На участках, свободных от застройки и покрытий, устраиваются газоны с посевом газонных трав из расчета 20 г на кв.м.

1.3 Объемно-планировочное решение

Производственное одноэтажное здание выполнено, неправильной формы, с размерами в осях 1-21/Б-Д 108,0×72,0 м, в осях 21-46/А-Д 143,5×96,0 м. Высота здания от пола до потолка – 10,8 м. В осях 16-20/Г-Д здание имеет местное увеличение по высоте до 14,0 м для размещения технологического оборудования. Здание пристроя, АБК, прямоугольной формы, трехэтажное, с размерами в плане: в осях 1-6/Д-Ж 30,0×7,0 м. Высота этажа здания – 3,6 м, высота здания – 8,150 м (от поверхности земли до нижней кромки окна).

В состав производственного здания входят:

- АБК – пристрой;
- склад сырья и готовой продукции;
- производственный цех №1;
- производственный цех №2;
- АБК –одноэтажная встройка с антресолюю;
- склад готовой продукции.

Склад сырья и готовой продукции разделён на участки:

- участок хранения сырья (напольное хранение) в осях 1-5/П-У;

- участок хранения готовой продукции (стеллажное хранение) в осях 1-5/Д-Н.

Производственный цех №1 разделён на участки и зоны:

- участок производства нити в осях 16-18/П-У;
- участок обработки нити в осях 6-16/П-У;
- участок загрузки катушек с нитью в осях 5-16/И-Л;
- ткацкий участок в осях 5-16/Л-М;
- участок изготовления ковров 5-16/Д-Ж;
- зона временного хранения катушек с нитью в осях 17-20/Д-К;
- зона временного хранения ковровых полуфабрикатов в осях 17-20/К-М.

Производственный цех №2 разделён на участки и зоны:

- участки изготовления ковровина в осях 23-41/Е-Т;
- зона временного хранения полуфабриката ковровина в осях 42-46/Е-Т;
- участок брака в осях 21-22/К-М.

За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 204,20.

Экспликация помещений АБК представлена в таблице А.1 приложения

А.

1.4 Конструктивное решение

Конструктивная схема здания цеха – рамно-связевый каркас смешанного типа (железобетонные колонны, металлические балки перекрытия и конструкции покрытия). Шаг средних колонн каркаса 12 м, крайних – 6 м. Шаг стропильных ферм – 6 м. Подстропильные фермы пролетом 12,0 м располагаются по осям Б, В, Г по которым шаг колонн больше шага стропильных конструкций.

Поперечная рама каркаса в осях 1-20/Б-Д трехпролетная, каждый пролет 24 м. Длина трехпролетной части здания 107,0 м. Низ фермы 8,14 м.

Поперечная рама каркаса в осях 21-46/А-Д четырехпролетная, каждый пролет 24 м. Длина четырехпролетной части здания 143,5 м. Низ фермы 8,14 м. Часть здания, в осях 16-20/Г-Д, высотой до низа ферм 12,14 м.

Жесткость и пространственная неизменяемость каркаса в плоскости поперечных рам обеспечивается жестким сопряжением колонн с фундаментами, в продольном направлении – системой вертикальных связей по колоннам.

Металлоконструкции покрытия предназначены для беспрогонного решения устройства кровли с непосредственным опиранием несущего профилированного настила на балки и фермы покрытия.

Конструктивная пространственная неизменяемость покрытия здания обеспечена горизонтальными и вертикальными связями, распорками в межферменном пространстве покрытия. Совместная работа рам каркаса обеспечена постановкой продольных горизонтальных связей в уровне нижнего пояса стропильных ферм и за счет жесткого диска покрытия, обеспеченного профнастилом.

Каркас пристроенного трехэтажного здания АБК в осях 1-6/Е-Ж выполнен из монолитного железобетона.

1.4.1 Фундаменты

Фундаментами проектируемого сооружения служат – монолитные железобетонные ростверки, выполненные из бетона В25F150 W6 на свайном основании из забивных свайсечением 300×300 мм длиной 9,0 м по ГОСТ 19804-2012. Отметка заложения подошвы фундаментов составляют 2,3 м и 1,2 м.

Фундаментная балка – монолитная железобетонная, выполненная из бетона В25 F150 W6.

Схема расположения элементов фундаментов представлена на рисунке А.1 приложения А.

Спецификация свай и элементов фундаментов представлена в таблице А.2 приложения А.

1.4.2 Колонны

Колонны каркаса цеха – железобетонные индивидуального изготовления запроектированы с размерами поперечного сечения 500×500 мм, 500×600 мм и 500×800 мм из тяжелого бетона класса В25 F78 W6. Рабочая арматура железобетонных колонн заанкерена в стальную базовую плиту колонны.

Колонны пристроенного АБК – монолитные железобетонные с размерами поперечного сечения 400×400 мм из тяжелого бетона класса В25 F78 W6.

Схема расположения колонн представлена на рисунке А.2 приложения А.

1.4.3 Фермы, балки покрытия, связи

Стропильные фермы двускатные – с уклоном верхнего пояса 2,5%, с треугольной решеткой. Пояса, опорные раскосы, решетка стропильных и подстропильных ферм выполнены из гнутых замкнутых сварных квадратных профилей по ГОСТ 30245-2012.

В уровне верхних и нижних поясов ферм устроены горизонтальные связи и распорки сечением из квадратных гнутосварных замкнутых профилей по ГОСТ 30245-2012.

Конструкциями балок покрытия – служат стальные профили из широкополочных дфугавров по ГОСТ Р 54157-2017.

Схемы расположения связей по верхним и нижним поясам стропильных ферм представлены на рисунках А.3, А4 приложения А.

Материал конструкций – сталь С245, С255, С355 по ГОСТ 27772-2015.

В качестве покрытия уложен профилированный настил Н114-600-1,0.

Спецификация элементов каркаса представлена в таблице А.3 приложения А.

1.4.4 Перекрытия и покрытие

В пристроенном АБК предусмотрены монолитные перекрытия и покрытие толщиной 200 мм из бетона класса В25.

1.4.5 Стены и перегородки

Ограждающие конструкции стен цеха – сэндвич-панели с наполнителем из минеральной ваты толщиной 120 мм, закрепляемые саморезами к стеновым прогонам, с опиранием панели на фундаментную балку. Внутренние стены – сэндвич панели с заполнением минераловатным утеплителем толщиной 100 мм.

Наружные стены АБК – кладка из блоков керамзитобетонных марки толщиной 190 мм, регламентируемых ГОСТ6133-2019, с утеплителем из минераловатных плит ТЕХНО Фас толщиной 120 мм с последующим слоем декоративной штукатурки. Перегородки мокрых, технических, бытовых помещений и помещений пищеблока -кладка из керамзитобетонных блоков средней плотности толщиной 100мм на цементно-песчаном растворе марки М50. Перегородки офисных помещений и конференц залов - гипсокартонные листы на металлокаркасе по системе КНАУФ.

1.4.6 Лестничные марши и площадки

Лестницы АБК – несущие конструкции, представляющие собой марш-площадки шириной 1200 мм, выполняемые из бетона класса В25.

1.4.7 Окна, витражи, двери, ворота

Окна – из ПВХ профилей по ГОСТ 30674-99 с заполнением двухкамерным стеклопакетом.

Витражи производственной части здания – однокамерные стеклопакеты из ПВХ профиля. Витражи административно-бытовой части здания – двухкамерный стеклопакет из ПВХ профиля.

Двери наружные – стальные утепленные по ГОСТ 31173-2016.

Двери внутренние – деревянные конструкции, подобранные по ГОСТ 475-2016, а также противопожарные.

Ворота – подъемно-секционные индивидуального изготовления.

Спецификация элементов заполнения проемов представлена в таблице А.4 приложения А.

1.4.8 Кровля

Ограждающие конструкции кровли – сертифицированная по пожарной безопасности из ПВХ мембраны с утеплением плитами теплоизоляционными с теплопроводностью не более 0,026 Вт/м·°С, плотностью не менее 30 кг/м³ и минераловатными плитами с теплопроводностью не более 0,041 Вт/м·°С, плотностью не менее 100 кг/м³ по профилированному оцинкованному листу по ГОСТ 24045-2016 с полимерным покрытием с одной стороны.

Водосток с кровли – внутренний организованный.

1.4.9 Внутренняя отделка и полы

Внутренняя отделка помещений АБК – стены и перегородки оштукатуриваются цементно-песчаным раствором толщиной не менее 15мм, шпаклевка с последующей водоэмульсионной окраской, перегородки из ГКЛ – шпаклевка с последующей водоэмульсионной окраской; помещений санузлов, душевых, КУИ – стены отделываются глазурованной плиткой; потолки – Армстронг, в санузлах, душевых, КУИ – затирка, водоэмульсионная окраска; полы – керамогранитная плитка.

Внутренняя отделка производственной зоны – затирка колонн и цоколя с последующей водоэмульсионной окраской; полы – покрытие «МАСТЕРТОП 100» в 2слоя.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

В качестве ограждающих конструкций приняты сэндвич-панели производства «КЗСК» из тонколистовой стали с полимерным покрытием и утеплителем из минеральной ваты с горизонтальной раскладкой по металлическим стойкам.

Цоколь – бетонный с окраской фасадными красками.

Отделка фасадов АБК предусматривается декоративной штукатуркой, что создает дополнительный контраст с остекленными поверхностями.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Данные для расчета:

- место строительства – Дмитровский район Московская область;
- относительная влажность воздуха внутри помещения 55%;
- $t_{в} = 18^{\circ}\text{C}$ – температура воздуха внутри помещения [4, таблица 3];
- зона влажности – нормальная [22, приложение В];
- условия эксплуатации – Б [22, таблица 2];
- $Z_{от} = 210$ суток [25, таблица 3.1];
- $t_{от} = -2,8^{\circ}\text{C}$ [25, таблица 3.1];
- $\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ [22, таблица 4];
- $\alpha_{н} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ [22, таблица 6].

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Сечение наружной стены представлено на рисунке 1.

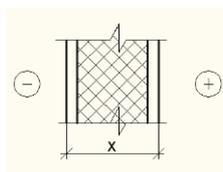


Рисунок 1 – Сечение наружной стены

«Градусо-сутки отопительного периода, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}/\text{год}$, определяют по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{от}) \cdot Z_{от}, \quad (1)$$

где $t_{от}$, $Z_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$, и продолжительность, сут/год, отопительного периода;

$t_{в}$ – расчетная температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$ » [22, с.4].

$$\text{ГСОП} = (18 + 2,8) \cdot 210 = 4368 \text{ } ^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}/\text{год}$$

«Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$, следует принимать в зависимости от

градусо-суток отопительного периода. Значения для величин ГСОП, отличающихся от табличных, следует определять по формуле:

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

«где a и b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 3» [22, с.5].

$$R_0^{mp} = 0,0002 \cdot 4368 + 1,0 = 1,87 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

По каталогу завода «СтальПрофильГрупп» принимаем сэндвич-панели толщиной 120 мм, имеющие сопротивление теплопередаче $R_0 = 2,34 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$, что больше определенного по формуле 1.2 $R_0^{тр} = 1,93 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

Послойный перечень конструкций кровельного покрытия для расчета представлен на рисунке 2, а их теплотехнические характеристики обозначены в таблице 2.

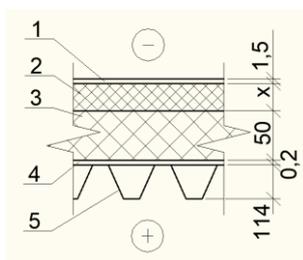


Рисунок 2 – Сечение покрытия здания

Таблица 2– Характеристики слоев покрытия

«№ сл.	Наименование материала	Толщина δ , м	Плотность, кг/м^3	Коэфф. Теплопр. λ , $\text{Вт/(м} \cdot \text{°С)}$
1	Мембрана полимерная «LOGICROOF»	0,0015	100	0,1
2	Плиты минераловатные «Технориф В60»	δ_2	165	0,049
3	Плиты минераловатные «Технориф Н30»	0,05	120	0,042
4	Пленка пароизоляционная для плоских кровель «Технониколь» [22]	0,0002	110	0,1
5	Профнастил Н114-600-1,0	-	-	-

Для кровли:

$$R_0^{\text{TP}} = 0,00025 \cdot 4368 + 1,5 = 2,592 \text{ м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Тогда толщина определяемого утеплителя стены по формуле (3) равна:

$$R_0^{\text{mp}} = \frac{1}{\alpha_n} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_e}, \quad (3)$$

$$R_0^{\text{TP}} = \frac{1}{23} + \frac{0,0015}{0,1} + \frac{\delta_2}{0,049} + \frac{0,05}{0,042} + \frac{0,0002}{0,1} + \frac{1}{8,7} = 2,592 \text{ м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Находим толщину утеплителя: $\delta_2=0,061\text{м}$.

Принимаем толщину утеплителя 70мм.

$$R_0 = \frac{1}{23} + \frac{0,0015}{0,1} + \frac{0,07}{0,049} + \frac{0,05}{0,042} + \frac{0,0002}{0,1} + \frac{1}{8,7} = 2,82 \text{ м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Условие: $R_0 = 2,82 \text{ м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт} > R_0^{\text{TP}} = 2,592 \text{ м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$ выполнено.

1.7 Инженерные системы

а) Электроснабжение здания производственного корпуса с АБК.

Источником питания принята существующая трансформаторная подстанция 630кВА, расположенная на территории предприятия.

Распределение электрической энергии по проектируемым зданиям и сооружениям выполняется по радиальной схеме электроснабжения.

Ввод 0,4кВ в здание производится на вводно-распределительные устройства (ВРУ) посредством двух взаиморезервируемых кабельных линий.

б) Водоснабжение здания производственного корпуса с АБК.

Водопровод хозяйственно-питьевой предусмотрен для подачи холодной воды на хозяйственно-питьевые нужды проектируемого Производственно-складского здания, на технологические нужды доготовочной столовой в здании АБК и на приготовление горячей воды. Система запроектирована тупиковой. Обеспечение хозяйственно-питьевых нужд проектируемого здания осуществляется привозной водой. Хранение воды предусмотрено в баке.

Водопровод противопожарный предусмотрен для обеспечения наружного пожаротушения. Сеть запроектирована кольцевой, из полиэтиленовых труб ПЭ100DN225 (dy200мм).

в) Водоотведение здания производственного корпуса с АБК.

Проектом предусмотрены следующие комплексы:

- 1) К1 – канализация бытовая для отвода стоков от сантехнических приборов здания в выгребную яму;
- 2) К2 – канализация производственная для отвода стоков от технологических моек доготовочной здания АБК самостоятельным выпуском в выгребную яму.
- 3) К3 – канализация дождевая для отвода дождевых и талых вод с кровли здания в существующую водоотводную канаву.

г) Теплоснабжение здания производственного корпуса с АБК.

Для теплоснабжения объекта, предусматривается котельная «Рационал», установленной тепловой мощностью водогрейной части 8,2 МВт.

д) Вентиляция здания производственного корпуса с АБК.

Для помещений корпуса предусматривается механическая приточно-вытяжная система вентиляции, вентиляция с естественным побуждением и местная вытяжная вентиляция.

Выводы по разделу

В процессе проработки данного раздела работы обоснованы и разработаны объемно-планировочное и конструктивное решения касающиеся проектирования производственных и административно-бытовых зданий с использованием источников [11], [16], [18], [19], [20], [23], выполнен теплотехнический расчет слоев ограждающих конструкций здания, описаны инженерные системы.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Общая часть

В разделе проведены работы по расчету и последующему конструированию стропильной фермы в осях Б–В/40 (участок цеха по производству ковролина) четырехпролётного здания производственно-складского комплекса с АБК завода по изготовлению ковров и ковролина пролётом 24 м трапециевидной, из стальных гнутых замкнутых сварных прямоугольных профилей сечения по ГОСТ 30245–2003.

Стропильные конструкции покрытия разрабатываются при использовании в здания со следующими параметрами:

- здание утепленное, отапливаемое;
- среда неагрессивная, нормальный влажностной режим;
- пролет 24 м, шаг ферм покрытия 6 м;
- здание без грузоподъемных механизмов;
- ограждающие конструкции здания из сэндвич–панелей;
- кровля беспрогонная.

Несущие элементы покрытия представлены комплексом стропильных ферм, связевых конструкций, включающих в себя горизонтальные и вертикальные связи, распорки по поясам. Сопряжение узлов фермы с колоннами принято шарнирное с опиранием сверху.

Ферма принята двускатная с уклоном 5%. Полная высота фермы составляет 2,4 м. Число панелей верхнего и нижнего пояса фермы – 8. Опорные узлы ферм – фланцевые. Элементы решетки соединяются с поясами ферм на сварке без использования фасонки.

Геометрическая неизменяемость несущих конструкций покрытия в горизонтальной плоскости обеспечивается горизонтальными связями. В восприятии и передаче нагрузки задействованы профлист беспрогонного

Учет собственного веса фермы задан в расчетно-программном комплексе SCAD Office 21.1

Определяем постоянную расчетную нагрузку при шаге ферм $B=6$ м:

$$q_g^p = q_0 \cdot B = 0,42 \cdot 6 = 2,52 \frac{\text{кН}}{\text{м}} \quad (4)$$

2.2.2 Снеговая нагрузка

Для расчета снеговой нагрузки принимаем следующие исходные данные:

- район строительства – III. $S_g = 1,5 \text{ кПа}$ [17];
- покрытие утепленное, пролет $L = 24$ м;
- угол наклона кровли $\alpha = 2,86^\circ$ ($i=5\%$);
- коэффициент надежности $\gamma_f = 1,4$.

Расчетное значение снеговой нагрузки определяем в соответствии с разделом 10 [17] при $\mu=1$ (приложение Б схема 1б), $c_t = 1,0$ (покрытие утепленное), $S_g = 1,5 \text{ кН/м}^2$ и $c_e = 1$ согласно пункта 10.5 [17]:

$$S = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g \cdot \gamma_f, \quad (5)$$
$$S = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,5 \cdot 1,4 = 2,1 \text{ кН/м}^2$$

Определяем снеговую линейную (распределенную) нагрузку на ригель:

$$q_s^p = S \cdot B = 2,1 \cdot 6 = 12,6 \text{ кН/м} \quad (6)$$

2.2.3 Сбор линейной (распределенной) нагрузки на ферму.

Определяем постоянную расчетную нагрузку при шаге ферм $B=6$ м:

$$q_g^p = q_0 \cdot B = 0,42 \cdot 6 = 2,52 \frac{\text{кН}}{\text{м}} \quad (7)$$

Определяем снеговую линейную нагрузку на ригель по формуле 6:

$$q_s^p = S \cdot B = 2,1 \cdot 6 = 12,6 \text{ кН/м}$$

2.3 Описание расчетной схемы

Расчет усилий в элементах стропильной фермы выполнялся с помощью расчетно-вычислительного комплекса SCAD Office 21.1.

Расчетная схема стропильной фермы принята в виде свободно-опертой разрезной конструкция. Усилия, возникающие в элементах ферм, определены с учетом распределенной нагрузки, переданной с покрытия посредством металлического профилированного листа и приложенной к верхнему поясу.

Тип схемы принят 5 (система общего вида).

Стержневые элементы приняты как пространственные стержни.

Расчетная схема представлена на рисунке 4.

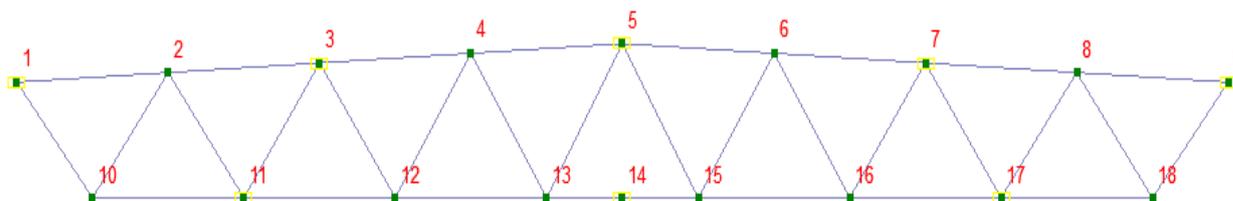


Рисунок 4 – Расчетная схема фермы

Типы жесткости элементов указаны на рисунке 5. Жесткостные характеристики представлены в таблице 4. Количество типов жесткостей принято из условия минимизации типоразмеров сечений и в зависимости от возникающих в элементах усилиях при предварительном расчете.

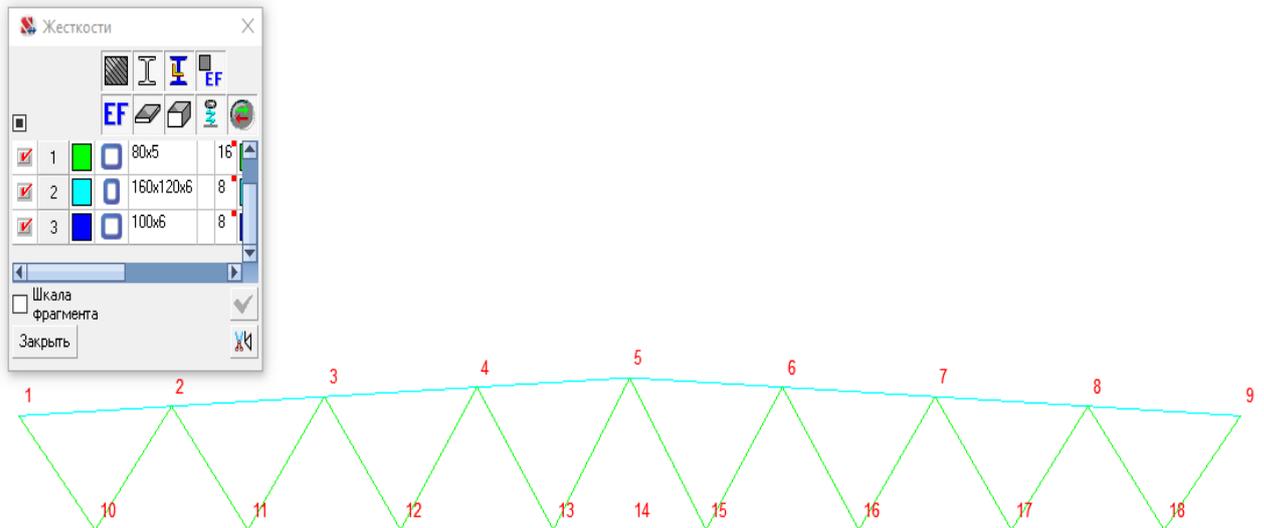
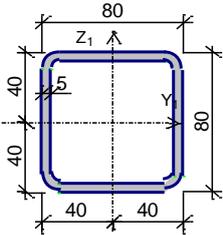
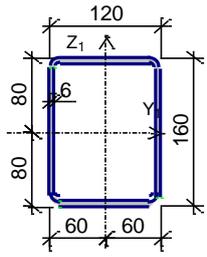
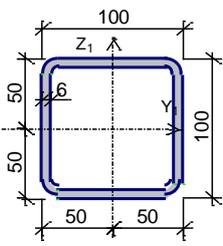


Рисунок 5 – Типы жесткости

Таблица 4 – Жесткосные характеристики принятых элементов фермы

Тип	Жесткость	Значение
1	сечение: 80x80 t=5 $i_x=i_y=30.2$ $W_x=W_y=32.83$ $A=14.36$	
2	сечение: 160x120 t=6 $i_x=59.9$ $i_y=47.9$ $W_x=140$ $W_y=119.6$ $A=14.36$	
3	сечение: 100x100 t=6 $i_x=i_y=37.9$ $W_x=W_y=62.24$ $A=21.63$	

Узловые нагрузки приложенные к стропильной ферме представлены на рисунках 6 – 8. Имена загрузений и комбинации загрузений приведены в таблице 5. Значения приложенных нагрузок приведены в таблице 6.

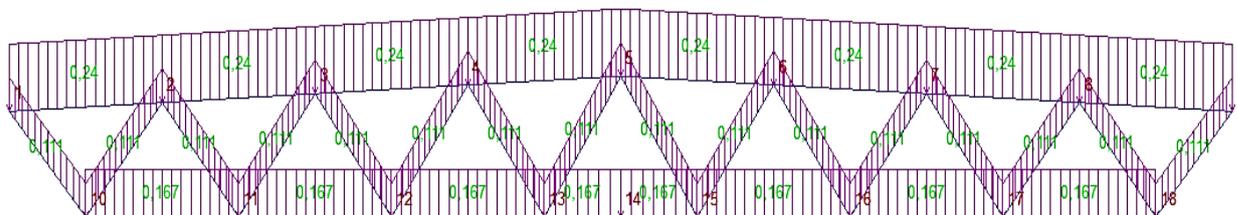


Рисунок 6 – Нагрузка от собственного веса фермы

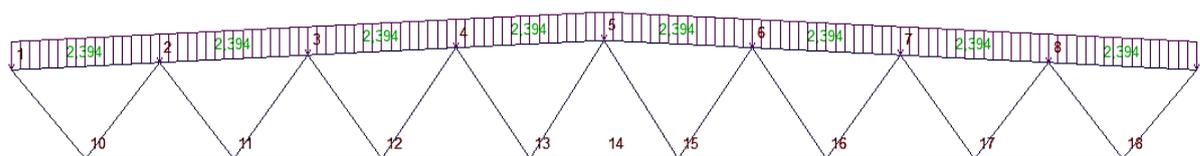


Рисунок 7 – Постоянная нагрузка

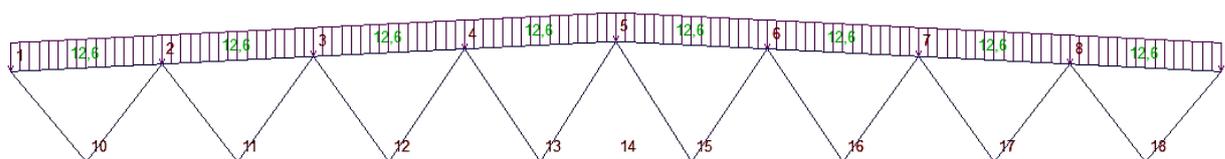


Рисунок 8 – Снеговая нагрузка

Таблица 5 – Имена загрузений и комбинации загрузений

Номер загрузения	Имя загрузения
1	Собственный вес
2	Нагрузка постоянная
3	Нагрузка снеговая
Номер комбинации	Формула комбинации
1	$(L1)*1+(L2)*1$
2	$(L1)*1+(L2)*1+(L3)*1$

Таблица 6 – Значения приложенных нагрузок

Нагрузки				
Номер загрузки	Вид	Направление	Список	Значения
1	96	Z	Элементы: 1-32	1
2	16	Z	1-8	2,52
3	16	Z	1-8	12,6

2.4 Определение усилий в расчетных сечениях

При подборе сечений учитываем комбинацию загрузок № 2, так, как она приводит к возникновению наибольших усилий в элементах фермы.

Эпюра усилий в стержнях стропильной фермы представлены на рисунках 9а и 9б. Величины усилий приведены в таблице 7.

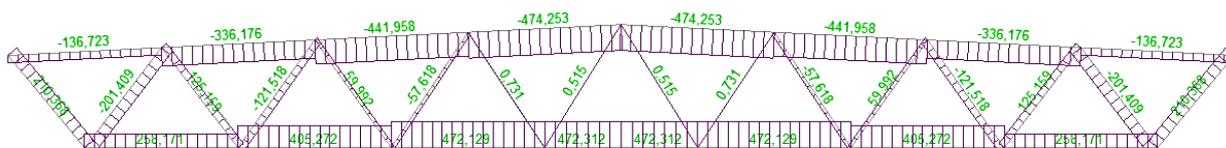


Рисунок 9а – Эпюра продольных усилий в стержнях фермы

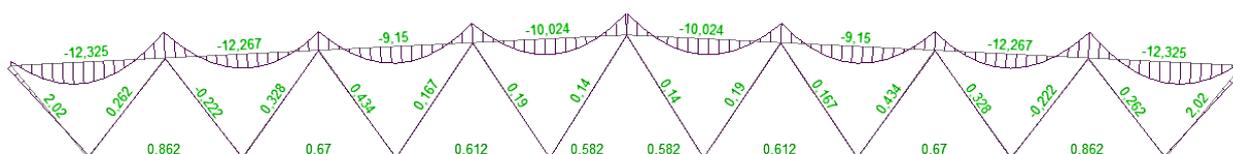


Рисунок 9б – Эпюра моментов в стержнях фермы

При подборе сечений учитываем комбинацию загрузок № 2 ввиду возникновения наибольших усилий в элементах фермы.

Таблица 7 – Значения усилий в элементах фермы

Эл-т	Сеч	Комби- нация	N	My	Эл-т	Сеч.	Комби- нация	N	My
Верхний пояс					Раскосы				
1	1	2	-136,723	-2,02	17	1	2	210,368	2,02
1	2	2	-135,58	9,988	17	2	2	210,268	0,586
1	3	2	-134,438	-12,325	17	3	2	210,169	-0,945
2	1	2	-336,176	-12,267	18	1	2	-201,409	-0,193
2	2	2	-335,034	6,753	18	2	2	-201,301	0,085
2	3	2	-333,891	-8,548	18	3	2	-201,194	0,262
3	1	2	-441,958	-9,147	19	1	2	125,159	0,203
3	2	2	-440,815	8,012	19	2	2	125,051	0,042
3	3	2	-439,672	-9,15	19	3	2	124,944	-0,222
4	1	2	-474,253	-9,193	20	1	2	-121,518	0,328
4	2	2	-473,11	7,552	20	2	2	-121,402	0,135
4	3	2	-471,967	-10,024	20	3	2	-121,285	-0,164
Нижний пояс					21	1	2	59,992	0,434
9	1	2	258,171	-0,751	21	2	2	59,876	0,185
9	2	2	258,171	0,243	21	3	2	59,76	-0,171
9	3	2	258,171	0,862	22	1	2	-57,618	0,055
10	1	2	405,272	0,313	22	2	2	-57,494	0,158
10	2	2	405,272	0,643	22	3	2	-57,37	0,148
10	3	2	405,272	0,598	23	1	2	0,731	0,19
11	1	2	472,129	0,372	23	2	2	0,607	0,136
11	2	2	472,129	0,609	23	3	2	0,483	-0,031
11	3	2	472,129	0,472	24	1	2	0,25	0,046
12	1	2	472,312	0,394	24	2	2	0,383	0,136
12	2	2	472,312	0,535	24	3	2	0,515	0,108
12	3	2	472,312	0,582					

2.5 Результаты расчета

Используя функцию встроенного постпроцессора программного комплекса SCAD Office 21.1, проверяем принятые сечения по критическим факторам (Приложение Б). Схема с указанием максимального критического фактора (коэффициента использования) приведена на рисунке 10.

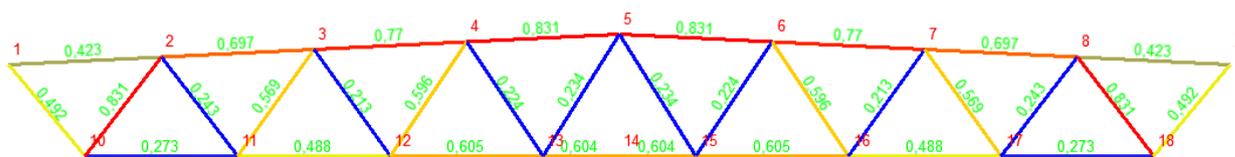


Рисунок 10 – Схема фермы с указанием коэффициентов использования

Несмотря на коэффициент использования сечения 0,65, нижний пояс стропильной фермы принят стальной гнутой замкнутой сварной квадратный профиль сечением 100х6 по ГОСТ 30245–2003 для обеспечения качественного сварного шва при соединении нижнего пояса и раскосов сечением 80×5.

Таблица Б.1 подбора и проверок сечений приведена в приложении Б.

Выводы по разделу

При расчете и конструировании стропильной трапециевидной фермы пролётом 24 м с для производственно-складского комплекса были рассмотрены средства и методы необходимые при разработке конструкций, а именно:

- проанализированы воздействия внешних факторов, действующих на конструкции, на основании чего был выполнен сбор действующих постоянных и временных нагрузок на верхний пояс фермы;
- выполнен анализ работы элементов конструкции, на основании которого была разработана конечно-элементная модель (расчетная схема) с необходимыми типами конечных элементов, наложенных связей и приложенных нагрузок;
- определены усилия в расчетных сечениях элементов фермы и проведен их анализ с целью правильности выбора расчетной схемы;
- проведен подбор сечений элементов с учетом полученных усилий, определены основные критические факторы влияющие на их несущую способность
- проведен расчет и конструирование узлов фермы, определены основные критические факторы, возникающие в узлах фермы.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

В данном разделе разработана технологическая карта на монтаж наружных стеновых металлических сэндвич-панелей здания производственно-складского комплекса с АБК завода по изготовлению ковров и ковровина вблизи д. Селевкино Московской области.

Описание конструктивных решений приведено во втором разделе данной ВКР.

Наружные стены комплекса запроектированы из металлических сэндвич-панелей панелей завода «СтальПрофильГрупп» с заполнением минераловатным утеплителем как теплоизолирующим элементом. Толщина панелей 120 мм, включая обшивку металлическими листами.

Работы по данной технологической карте ведутся в весенне-летний период в две смены.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

«До начала монтажа стеновых панелей должны быть выполнены следующие работы:

- проверено качество панелей, их размеры и расположение закладных деталей;
- произведена точная разбивка мест установки панелей в продольном, поперечном направлениях, а также по высоте;

- произведена окончательная нивелировка с разметкой точек низа панелей на всех колоннах, на каждом этаже закреплены монтажные горизонты;
- устроены временные подъездные дороги для автотранспорта; подготовлены места для работы крана и складирования панелей; в зоны монтажных работ доставлены необходимые монтажные средства» [30, п. 2.3].

3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

Виды и объемы работ по данной техкарте представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Виды о объемы работ

Наименование работ	Ед. изм.	Общий объем
Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей	100 м ²	62,97

Определяем в таблице 9 потребность в строительных материалах на монтаж стеновых сэндвич-панелей.

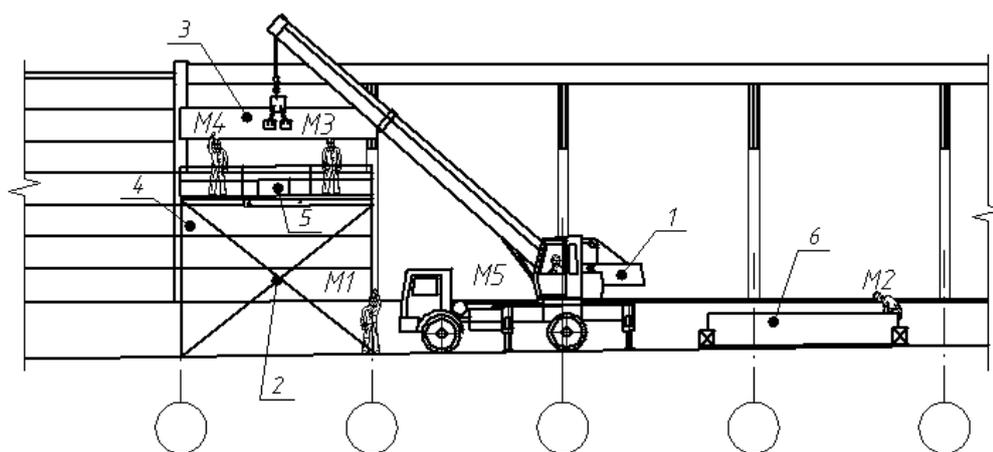
Таблица 9 – Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол.	Наименование	Ед. изм.	Вес Ед.	Потребность на весь объем работ
Монтаж стеновых сэндвич-панелей	100 м ²	62,97	Стеновые сэндвич-панели «СтальПрофильГрупп» I захватка: ПС-120-1000-6000 – 41 шт (2466м ²); ПС-120-1000-6350 – 20шт (127м ²); ПС-120-1000-7000 – 8шт (56м ²); ПС-120-1000-4500 – 4шт (18м ²); II захватка: ПС-120-1000-6000 – 558шт (3348м ²); ПС-120-1000-6350 – 40шт (252м ²).	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,024}$	$\frac{6297}{151,128}$

3.3 Методы и последовательность производства работ по монтажу стеновых сэндвич-панелей

«Разгрузку и складирование панелей на приобъектном складе производят пакетами в стопки. В стопке должно быть такое количество панелей, которое необходимо для монтажа их между двумя колоннами на всю высоту здания. Располагают стопки таким образом, чтобы кран с монтажной стоянкой мог устанавливать их в проектное положение без изменения вылета стрелы» [30, п. 2.4].

«Панели стен монтируются участками между колоннами на всю высоту здания. Монтаж выполняет звено из четырех монтажников. Двое монтажников (M1 и M2) находятся на земле и выполняют все подготовительные работы. Двое других (M3 и M4) находятся на монтажном горизонте, устанавливают и закрепляют панели. В качестве рабочих мест монтажников используются автогидроподъемники» [29, п. 3.7] и строительные леса. Схема организации рабочего места представлена на рисунке 11.



«1 - кран; 2 - леса; 3 - монтируемая стеновая панель; 4 – смонтированная стеновая панель; 5 – ящик с инструментами; 6 – кассеты со стеновыми панелями; M1-M4 – монтажники; M5 – машинист крана» [29]

Рисунок 11 – Схема организации рабочего места

«Установку панелей наружных стен следует производить, опирая их на выверенные относительно монтажного горизонта маяки - деревянные дощечки, толщина которых может меняться в зависимости от результатов нивелирной съемки монтажного горизонта, но в среднем должна составлять 12 мм» [30, п. 2.7].

«Для того, чтобы предотвратить падение панели при подъеме во время использования механических захватов, необходимо использовать страховочные ремни (текстильные стропы), которые будут обхватывать поднимаемую панель. Снимать же их нужно прямо перед установкой панели в проектное положение. В этот момент панель будет удерживаться только механическими захватами» [29, п. 3.10].

Схема строповки сэндвич-панелей при помощи механического захвата представлена на рисунке 12.

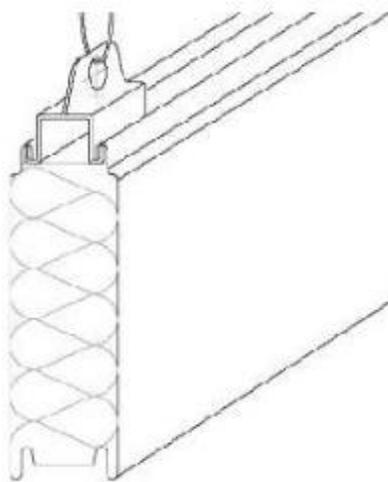


Рисунок 12 – «Схема механического захвата, устанавливаемого в замок панели (при горизонтальном монтаже)» [29].

«По окончании строповки звеньевой подает команду машинисту крана поднять панель на 20+30 см. После проверки надежности строповки панель перемещают к месту монтажа. Положение панели в пространстве при ее подъеме монтажники регулируют с помощью оттяжек. На высоте 15+20 см от

монтажной отметки монтажники принимают панель и направляют ее на место установки» [30, п. 2.8].

Для крепления панелей к опорным конструкциям применяются самонарезающие шурупы, располагающиеся, на расстояниях, указанных на рисунке 13.

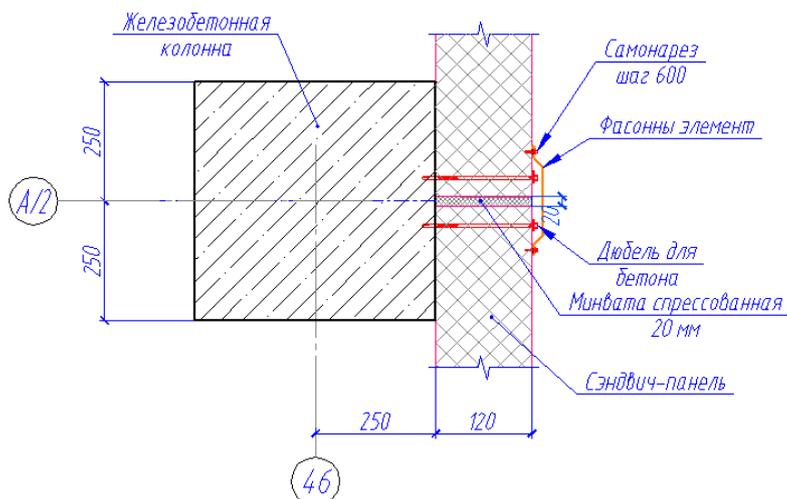


Рисунок 13 – Узел крепления панели к колонне каркаса

«Монтажная резка сэндвич-панелей выполняется с помощью ножниц и пил, позволяющих осуществлять исключительно холодную резку. Поверхность панелей очищается от металлической стружки после каждой резки или сверловки.

Необходимо также очищать замки панелей. Нельзя наносить маркировку острыми предметами на поверхность панелей» [29, п. 3.11].

3.4 Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества осуществляется в соответствии с требованиями: СП48.13330.2019 «Организация строительства»; ГОСТ 21780-2006 «Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве».

«Панели, поступающие на объект, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов, технических условий на их изготовление и рабочих чертежей» [30, п. 3.3].

«Входной контроль поступающих панелей осуществляется внешним осмотром и путем проверки их основных геометрических размеров, отсутствия повреждений лицевой поверхности панелей» [30, п. 3.3].

«В процессе монтажа необходимо проводить операционный контроль качества работ. Это позволит своевременно выявить дефекты и принять меры по их устранению и предупреждению. Контроль проводится под руководством мастера, прораба в соответствии со Схемой операционного контроля качества» [30, п. 3.4] (смотри таблицу 10).

Таблица 10 – Операционный контроль качества

«Наименование операций, подлежащих контролю»	Предмет, состав и объем проводимого контроля, предельное отклонение	Способы контроля	Время проведения контроля	Кто контролирует» [30]
Монтаж стеновых сэндвич-панелей	«Отклонение от вертикали продольных кромок панелей - $0,001L$ (длина панели). Разность отметок концов горизонтально установленных панелей при длине панели до 6 м - ± 5 мм; свыше 6 до 12 м - ± 10 мм Отклонение плоскости наружной поверхности стенового ограждения от вертикали - $0,002H$ (высота ограждения). Уступ между смежными гранями панелей из их плоскости - 3 мм Толщина шва между смежными панелями по длине - ± 5 мм» [30, п. 3.5]	Теодолит, рулетка, нивелир, уровень, отвес	Во время монтажа	Прораб

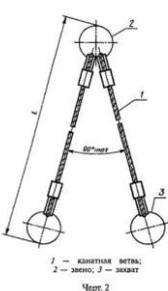
«По окончании монтажа панелей производится приемочный контроль выполненных работ, при котором проверяющим представляется следующая документация:

- журнал работ по монтажу строительных конструкций;
- акты освидетельствования скрытых работ;
- акты промежуточной приемки смонтированных панелей;
- исполнительные схемы инструментальной проверки смонтированных панелей;
- паспорта на панели» [30, п. 3.5].

3.5 Выбор машин, механизмов, оборудования

В таблице 11 представлены грузозахватные приспособления необходимые для монтажа наружных стеновых сэндвич-панелей.

Таблица 11 – Грузозахватные приспособления

«Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка, № чертежа	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
«Стеновая сэндвич-панель»[8, стр.15]	0,06	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ Р 58753-2019	 <p>1 – канатная ветвь; 2 – крючок; 3 – ролик Черт. 2</p>	2	0,04	6,0

Выбор монтажного крана.

«Высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_{ст} + h_n \quad (8)$$

где h_0 – превышение места установки над уровнем стоянки крана;

h_3 – высота запас;

$h_{эл}$ – высота монтируемой конструкции;

$h_{см}$ – высота стропов;

h_n – высота палиспаста» [8, с. 15].

$$H_k = 12,0 + 0,5 + 1,2 + 6,0 + 1,5 = 21,2\text{ м.}$$

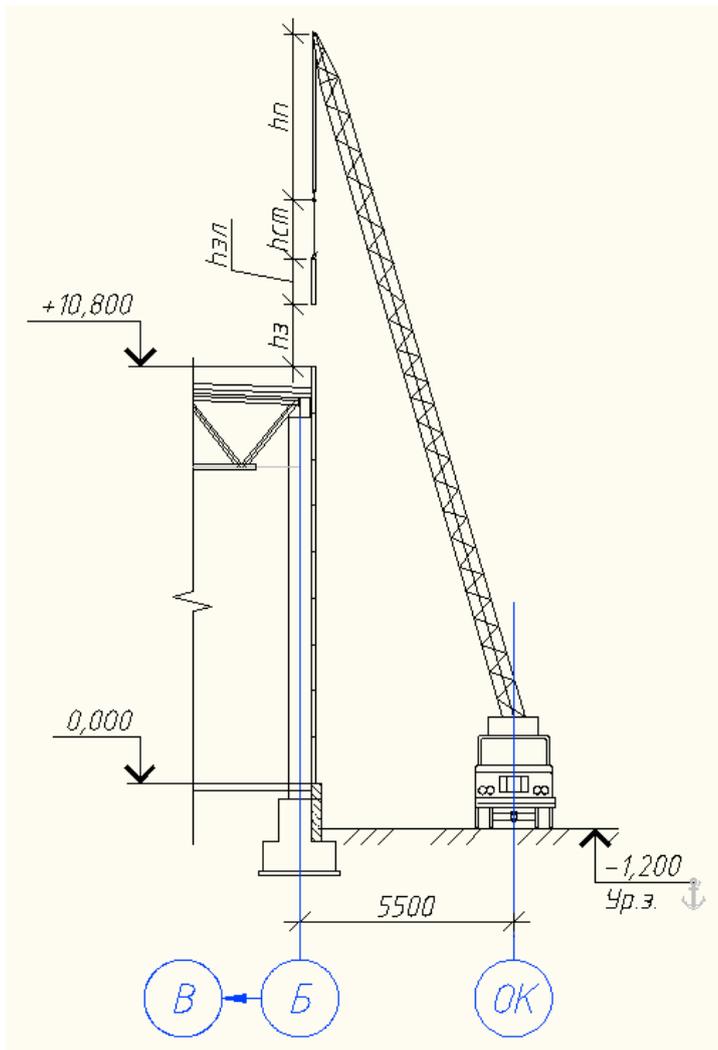


Рисунок 14 – К подбору монтажного крана

«Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{см} + h_n)}{b_1 + 2S} \quad (9)$$

где $h_{см}$ – смотри формулу 8;

h_n – смотри формулу 8;

b_1 – длина конструкции, м;

S – расстояние по горизонтали от ранее смонтированного элемента» [8, с. 18].

$$tg\alpha = \frac{2(6+1,5)}{6,0+2\cdot 3} = 1,25; \quad \alpha = 51^\circ$$

«Длина стрелы:

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha} \quad (10)$$

где h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана» [8, с. 18].

$$L_c = \frac{21,2+1,5-1,5}{0,777} = 27,28\text{ м.}$$

«Вылет крюка:

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d; \quad (11)$$

где d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы» [8, с. 18].

$$L_k = 27,28 \cdot 0,629 + 1,5 = 18,65\text{ м.}$$

«Угол поворачивания стрелы по горизонтали:

$$tg\varphi = \frac{D}{L_k} \quad (12)$$

где D – горизонтальная проекция отрезка от оси пролета здания до центра тяжести монтируемой конструкции» [8, с.19].

$$tg\varphi = \frac{12,0}{18,65} = 0,643, \quad \varphi = 33^\circ$$

«Проекция на горизонтальную плоскость длины стрелы крана в повернутом положении:

$$L_{c,\varphi} = \frac{L_k}{\cos \varphi} - d; \quad (13)$$

$$L_{c,\varphi} = \frac{18,65}{0,839} - 1,5 = 20,73\text{ м.}$$

«Угол наклона стрелы крана в повернутом положении:

$$\operatorname{tg} \alpha_{\varphi} = \frac{H_{\kappa} - h_c + h_n}{L_{c,\varphi}}; \gg [8, \text{ с. 20}] \quad (14)$$

$$\operatorname{tg} \alpha_{\varphi} = \frac{21,2 - 1,5 + 1,5}{20,73} = 1,023, \quad \alpha_{\varphi} = 46^{\circ}.$$

«Наименьшая длина стрелы крана при монтаже панели:

$$L_{c,\varphi} = \frac{L_{c\phi}}{\cos \alpha_{\varphi}}; \gg [8, \text{ с. 20}] \quad (15)$$

$$L_{c,\varphi} = \frac{20,73}{0,695} = 29,83 \text{ м.}$$

«Вылет крюка в повернутом положении:

$$L_{\kappa\phi} = L_{c\phi} + d, \text{ м}, \gg [8, \text{ с. 20}] \quad (16)$$

$$L_{\kappa\phi} = 29,83 + 1,5 = 31,3 \text{ м.}$$

«Грузоподъемность: $Q_{\kappa} \geq Q_{\text{э}} + Q_{\text{сп}}$

где $Q_{\text{э}}$ – масса монтируемого элемента, т;

$Q_{\text{сп}}$ – масса грузозахватного устройства, т.» [8, с. 17].

$$Q_{\kappa} = 0,06 + 0,04 = 0,1 \text{ т.}$$

Принимаем стреловой кран КС45721-17 с длиной стрелы 34,1 м, грузозахватные характеристики которого представлены на рисунке 15, а технические параметры в таблице 12.

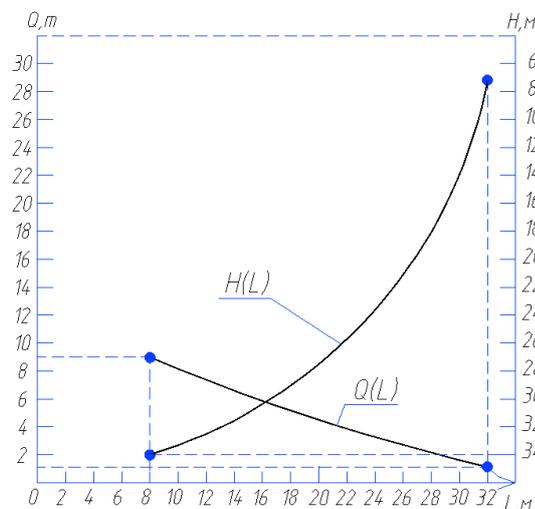


Рисунок 15 – Грузозахватные характеристики крана

Таблица 12 – Технические параметры монтажного крана КС45721-17

«Монтируемый элемент»	Масса монтажа, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность, т	
		H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
Стеновая сэндвич-панель	0,06	34,0	7,3	8,0	32,0	34,1	9,0	1,5» [8, с. 20]

В таблице 13 представлены машины и технологическое оборудование, применяемые для монтажа стеновых сэндвич-панелей, в таблице 14 – потребность в оснастке, инструменте, приспособлениях, инвентаре.

Таблица 13 – Машины и технологическое оборудование

«Наименование технологического процесса и его операций»	Наименование машины, технологического оборудования (тип, марка)	Основная техническая характеристика, параметр	Кол-во
Автомобильный кран	КС45721-17	Скорость передвижения 60 км/ч; мощность двигателя 191 кВт (260 л/с.); габаритные размеры: 12000×2500×3830 мм	1 шт.
Автогидроподъемник	АГП-18	Грузоподъемность 250 кг; максимальный рабочий вылет 9,5 м; высота подъема 17,7 м; люлька габаритами 1400×700×1100 мм» [8, с. 21]	1 шт.

Таблица 14 – Потребность в оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях

«Наименование»	Марка и параметры	Ед. изм	Количество	Примечание
1	2	3	4	5
Строп двухветвевой	2СТ-2/4500 ГОСТ Р 58753-2019	шт.	1	Строповочные и монтажные работы
Леса строительные	Приставные по ГОСТ Р 58752-2019	шт.	комплект	Средство подмащивания» [30]

Продолжение таблицы 14

1	2	3	4	5
«Нивелир	2Н-КЛ	шт.	1	Выверка и разметка осей
Рулетка измерительная металлическая	ГОСТ 7502-98	шт.	1	Измерение
Отвес стальной строительный	ГОСТ Р 58752-2019	шт.	2	Проверка вертикальности конструкции
Лазерный уровень	ВЛ 20 СКБ «Стройприбор» Точность измерения 0,1 мм/м	шт.	2	Проверка горизонтальности конструкций
Механический захват	-	шт.	2	Строповочные и монтажные работы
Электродрель с насадками для завинчивания	Интерскол ДУ-800-ЭР	шт.	2	Сверление отверстий и завинчивание винтов
Отвертка с рычажным наконечником	Отвертка Профи ООО "ИНФОТЕКС"	шт.	2	Завинчивание/отвинчивание винтов, болтов
Каска строительная	ГОСТ 12.4.128-83	шт.	по количеству рабочих	Безопасность работ
Жилет оранжевый	ГОСТ 12.4.281-2014	шт.	4	Средство индивидуальной защиты» [30]

3.6 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Трудоемкость работ:

$$T_p = \frac{V \cdot N_{вр}}{8,0}, \text{ чел} - \text{дн} (\text{маш} - \text{см}) \quad (17)$$

где V – объем работ;

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

8,0 – продолжительность смены, час.» [8, с. 22].

Калькуляция затрат труда и машинного времени представлена в таблице

15.

Таблица 15 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Наименование процессов	Обоснование ГЭСН	Ед. изм.	Норма времени		Затраты труда на объем работ						Всего»[8]	
					I захв.			II захв.				
			чел-час	маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	Чел-дн	Маш-см
Монтаж стеновых сэндвич-панелей	09-04-006-04	100 м ²	76	18,07	26,67	253,4	60,3	36,3	344,9	82	598	142

3.7 График производства работ

«Продолжительность выполнения работы:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k} \text{ дни,} \quad (18)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дни);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.» [8, с. 22].

$$П_1 = \frac{740}{5 \cdot 2} = 74 \text{ дня.}$$

3.8 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность

3.8.1 Безопасность труда

«Монтажные работы следует вести только при наличии проекта производства работ, технологических карт или монтажных схем. При отсутствии указанных документов монтажные работы вести запрещается» [29, п. 7.5].

«Монтаж панелей должны проводить монтажники, прошедшие специальное обучение и ознакомленные со спецификой монтажа конструкций.

Работы по монтажу конструкций разрешается производить только исправным инструментом, при соблюдении условий его эксплуатации» [29, п. 7.6].

«На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц» [8, п. 8.1.3].

«В процессе монтажа конструкций зданий или сооружений монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания» [8, п. 8.2.1].

«При выполнении монтажа ограждающих панелей необходимо применять предохранительный пояс совместно со страховочным приспособлением» [8, п. 8.2.5].

«До начала выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена сигналами между лицом, руководящим монтажом, и машинистом. Все сигналы подаются только одним лицом (бригадиром, звеньевым, такелажником-стропальщиком), кроме сигнала "Стоп", который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность» [8, п. 8.3.1].

«Строповку монтируемых элементов следует производить в местах, указанных в рабочих чертежах, и обеспечить их подъем и подачу к месту установки в положении, близком к проектному» [8, п. 8.3.2].

3.8.2 Пожарная безопасность

Требования пожарной безопасности приводятся в соответствии с ФЗ №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. Основные положения следующие.

- «всем работникам необходимо пройти инструктаж по противопожарной безопасности. Строительная площадка должна быть спроектирована с учетом требований к пожарной безопасности и оборудована различными средствами пожаротушения: пожарными гидрантами, огнетушителями, пожарными щитами;

- ко всем объектам строительной площадки необходимо обеспечить свободный проезд;
- в случае пожара вызвать пожарное подразделение, до его приезда приступить к тушению средствами, имеющимися на площадке. При угрозе жизни работников необходимо осуществить эвакуацию всего персонала стройплощадки» [30].

3.8.3 Экологическая безопасность

Требования экологической безопасности основываются на Федеральном законе от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды", ГОСТ Р54906-2012 «Экологически ориентированное проектирование». Основные положения следующие.

«При ведении работ следует выполнять правила по охране окружающей среды. Для уменьшения загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами двигателей внутреннего сгорания должны соблюдаться (согласно ГОСТ Р 12.2.011-2012) нормы предельно допустимого содержания загрязняющих веществ от двигателей внутреннего сгорания автомобилей и машин бетоноукладочного комплекса» [30].

«Загрязнение почвенного слоя маслами и горючим не допускается. Запрещается «захоронение» или сжигание отходов на строительной площадке. Строительные отходы следует собирать в контейнеры и отвозить в пункты переработки» [30].

3.9 Техничко-экономические показатели

Общая трудоемкость работ $T_{\text{общ}} = 598$ чел-дн.

Затраты машинного времени $T_{\text{м}} = 142$ маш-см.

Максимальное количество рабочих $R_{\text{max}} = 10$ чел. (смотри лист 6 графическая часть).

Продолжительность работ по графику $P = 74$ дня.

Выработка на одного рабочего в смену:

$$B = \frac{\sum V}{T_{\text{общ}}} \quad (19)$$

$$B = \frac{6297 \text{ м}^2}{598 \text{ чел-см}} = 10,53 \text{ м}^2/\text{чел-см}.$$

Затраты труда на единицу объема работ:

$$Z_{\text{тр}} = \frac{1}{B} \quad (20)$$

$$Z_{\text{тр}} = \frac{1}{10,53} = 0,1 \text{ чел-см/м}^2.$$

Выводы по разделу

В данном разделе представлена технологическая последовательность производства работ по процессу монтажа наружных стеновых сэндвич-панелей, произведены все необходимые подборы монтажных приспособлений и средств механизации, разработаны мероприятия по безопасности труда, пожарной и экологической безопасности.

4 Организация строительства

В данном разделе разработан ППР на строительство здания производственно-складского комплекса с АБК завода по изготовлению ковров и ковровина в части организации строительства.

4.1 Определение объемов работ

«Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. В номенклатуру входят все работы, которые необходимо выполнить для строительства, включая: подготовительные работы, работы нулевого цикла, возведение надземной части, устройство кровли, внутреннюю и наружную отделку, электромонтажные и санитарно-технические работы, благоустройство территории и неучтенные работы». [8, стр. 8].

Весь объем работ производится в две захватки:

- I захватка – производственный корпус в осях 1-20/Б-Д и АБК в осях 1-6/Д-Ж;
- II захватка – производственный корпус в осях 20-46/А-Д.

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

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов» [8, стр. 14].

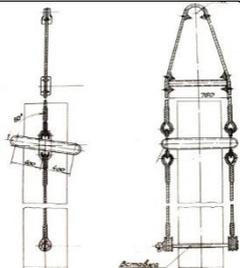
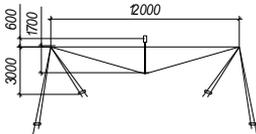
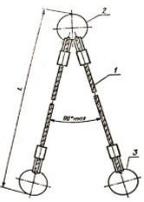
Перечень используемых строительных изделий, конструкций и

материалов с их характеристиками представлен в таблице В.2 приложения В.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

Грузозахватные приспособления представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Колонна – самый тяжелый и удаленный элемент по горизонтали	7,3	Траверса Тр-12,5-0,5 ВНИПИ Промстальконструкция. Шифр 29700-115		12,5	0,32	1,7
Фермы	1,92	Траверса ПИ Промстальконструкция, 15946Р-11		5	0,75	3,6
Связи, стеновая панель, бадья с бетоном (самый удаленный по высоте элемент)»[8, стр.15]	2,8	Строп двухветевой 2СК-2,0 ГОСТ Р 58753-2019		3,2	0,04	6,0

Подбор и расчет характеристик монтажного крана представлен в третьем разделе «технология строительства».

Выбор методов производства работ и требуемых для этого механизмов приведен в таблице В.3 приложения В.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Нормы времени даны в чел-час и маш-час. Трудоемкость работ в чел-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле (5.1). Все расчеты по трудозатратам сводятся в ведомость (таблица В.4 приложения В) в порядке технологической последовательности их выполнения» [8, стр. 22].

«Трудоемкость работ:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8,0}, \text{ чел.} - \text{дн. (маш.} - \text{см.)} \quad (21)$$

где V – объем работ;

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

8,0 – продолжительность смены, час.» [8, стр. 22].

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность выполнения работы определяется по формуле:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (22)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дни);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [8, стр. 24].

«Коэффициент равномерности потока по числу рабочих:

$$\alpha = \frac{R_{ср}}{R_{max}} = \frac{20 \text{ чел.}}{39 \text{ чел.}} = 0,51, \quad (23)$$

где $R_{ср}$ – среднее число рабочих на объекте;

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте.

$$R_{ср} = \frac{\sum T_p}{П \cdot k} = \frac{14467 \text{ чел-дн}}{746 \text{ дн} \cdot 1} = 20 \text{ чел.}, \quad (24)$$

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

$П$ – продолжительность строительства по графику;

k – сменность» [8, стр. 24].

«Равномерность потока во времени:

$$\beta = \frac{P_{уст}}{P} = \frac{78\text{дн}}{746\text{дн}} = 0,10 \quad (25)$$

где $P_{уст}$ – период установившегося потока» [8, стр. 24].

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Временные здания размещаются обычно на территории, не предназначенной под застройку до конца строительства, вне опасной зоны работы крана. Расстояние между временными зданиями административного назначения должно быть не менее 0,6 м» [8, стр. 26].

Согласно графика движения рабочей силы $R_{max} = 39\text{чел.}$, в том числе для промышленного строительства: $N_{\text{раб}} = 0,85 \cdot 39 = 33\text{чел.}$, $N_{\text{ИТР}} = 0,11 \cdot 39 = 4\text{чел.}$, $N_{\text{служ}} = 0,036 \cdot 39 = 1\text{чел.}$, $N_{\text{МОП}} = 0,015 \cdot 39 = 1\text{чел.}$

«Общее количество рабочих в сутки:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}} \gg [8, \text{стр. 27}] \quad (26)$$

$$N_{\text{общ}} = 33 + 4 + 1 + 1 = 39\text{чел.}$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} \gg [8, \text{стр. 26}] \quad (27)$$

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

Ведомость временных зданий приведена в таблице 17.

Таблица 17 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь S_p , м ²	Принимаемая площадь $S_{ф}$, м ²	Размеры А×В, м	Кол-во зданий	Характеристика» [8, стр. 27]
«Проходная	-	-	-	6	2×3	2	-
Прорабская	4	3	12	18	6×3	1	ГОСС-П-3 передвижной
Гардеробная	39	0,9	35,1	18	6×3	2	31315 контейнерный
Душевая	39	0,43	16,8	27	9×3	1	ГОССД-6 контейнер.» [8, стр. 27]
«Помещение для приема пищи и обогрева рабочих	41	1,0	41,0	27	9×3	2	4078 - 100-00.000.СБ передвижной
Туалет	41	0,07	2,87	25,0	8,7×2,9	1	ТСП-2-8000000 передвижной
Медпункт	41	0,05	2,05	27,0	9×3	1	ГОСС-С-20 контейнер.
Мастерская	-	-	-	20,0	5×4	1	Передвижной» [8, стр. 28]

4.6.2 Расчет площадей складов

«Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций» [8, стр. 29].

«Определяем запас материала на складе:

$$Q_{\text{зан}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (28)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество ресурсов;

T – расчетный период;

n – запас по норме;

k_1 – коэффициент неравномерности доставки ресурсов на склад,

$k_1 = 1,1$ – для автомобильного транспорта;

k_2 – коэффициент неравномерности расхода ресурсов, $k_2 = 1,3$.

Полезная площадь:

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q}, \text{ м}^2 \quad (29)$$

где q – норма складирования.

Общая площадь:

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot K_{исп}, \text{ м}^2 \quad (30)$$

где $K_{исп}$ – коэффициент использования площади склада» [8, стр. 29].

Ведомость потребности в складах смотри таблицу В.5 приложения В.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«На основании календарного графика находим период строительства, затрачиваемый на производство работ, требуемый наибольшее количество воды и на основании его рассчитываем максимальный расход воды на производственные нужды» [8, стр.31]:

$$Q_{пр} = \frac{k_{ну} \cdot q_n \cdot n_n \cdot k_q}{3600 \cdot t}, \quad (31)$$

«где $k_{ну}$ – неучтенный расход воды (1,2-1,3);

n_n – объём работ, м³;

k_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,3-1,5);

t – число часов в смену, $t = 8 \text{ час}$;

$q_n = 30 \text{ л/м}^2$ – удельный расход воды по процессу на единицу объема работ, л» [8, стр.31].

Максимальный расход воды происходит при устройстве бетонных полов.

$$n_n = \frac{V_0}{T} = \frac{7921}{40} = 198 \text{ м}^2/\text{дн.}$$

$$Q_{пр} = \frac{1,2 \cdot 30 \cdot 198 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,32 \text{ л/с.}$$

«Определяем необходимое количество воды на разные нужды в смену с наибольшей численностью людей на площадке по формуле:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_q}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad (32)$$

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

q_d – удельный расход воды в душе на одного работающего;

n_p – число работающих в наиболее загруженную смену;

k_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды $k_q = 1,5 \div 3,0$;

$t_d = 45$ мин – продолжительность пользования душем;

n_d – число людей, пользующихся душем в наиболее загруженную смену (80% от всех работающих)» [8, стр. 31].

$$Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 41 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 32}{60 \cdot 45} = 0,66 \text{ л/с};$$

В соответствии с [8, таблица 7.9] $Q_{нож} = 15 \text{ л/с}$.

«Определяем требуемый максимальный расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления» [8, стр. 34]:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{нож} \quad (33)$$

$$Q_{общ} = 0,32 + 0,66 + 15 = 15,98 \text{ л/с}.$$

«По требуемому расходу воды рассчитываем диаметр труб временной водопроводной сети» [8, стр. 34]:

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{мп}}{3,14 \cdot v}}, \quad (34)$$

где v – скорость движения воды по трубам, 1,5-2 л/с;

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot 15,98}{3,14 \cdot 1,5}} = 116 \text{ мм}.$$

Подбираем стандартный размер трубы по ГОСТ. Округляя полученное значение в большую сторону, принимаем 125 мм.

Таким образом, диаметр временной сети хозяйственно-бытовой канализации принимаем равным: $D_{кан} = 1,4 \cdot D_{вод} = 1,4 \cdot 125 = 175 \text{ мм}$.

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Используем метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum k_{3c} \times P_{ов} + \sum k_{4c} \times P_{он} \right), \quad (35)$$

«где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности (1,05-1,1);

k_{1c}, k_{2c}, k_{3c} – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы;

$P_c, P_T, P_{ов}, P_{он}$ – установленная мощность, кВт» [8, стр.36].

«На основе календарного графика работ составляем ведомость установленной мощности силовых потребителей» [8, стр.38].

Таблица 18 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт» [8, стр.38]
«Экскаватор ЭО-5015А	шт.	55	1	55
Подъемник ТП-12	шт.	4,3	1	4,3
Вибропогрузатель ВП-1	шт.	40,0	1	40,0» [8, стр.36]
Итого				99,3

$$\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} = \frac{0,6 \cdot 4,3}{0,4} + \frac{0,5 \cdot 55}{0,6} + \frac{0,6 \cdot 40}{0,7} = 86,6 \text{ кВт}$$

Таблица 19 – Потребная мощность внутреннего освещения

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Проходная	100 м ²	0,9	75	0,012	0,011
Мастерская	100 м ²	1,2	75	0,02	0,024
Прорабская	100 м ²	1,2	75	0,018	0,022
Гардеробная	100 м ²	1	50	0,036	0,036
Душевая	100 м ²	0,8	75	0,027	0,022
Помещение для приема пищи и обогрева рабочих	100 м ²	1	75	0,027	0,027
Медпункт	100 м ²	1,2	75	0,02	0,024
Туалет	100 м ²	0,8	75	0,025	0,020
Закрытый склад	100 м ²	1	75	0,33	0,33» [8, стр.40]
Итого					0,52

$$\Sigma \frac{K_{зс} \cdot P_{ов}}{\cos\phi} = \frac{0,8 \cdot 0,52}{1,0} = 0,413 \text{ кВт}$$

Таблица 20 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Открытые склады	1000 м ²	1,0	10	1,689	1,689
Территория строительства в районе производства работ	1000 м ²	0,4	2	22,2	17,76
Проходы и проезды	км	0,16	20	3,0	9,65» [8, стр.40]
Итого					29,1

$$\Sigma \frac{K_{4с} \cdot P_{он}}{\cos\phi} = \frac{1,0 \cdot 29,1}{1,0} = 29,1 \text{ кВт}$$

Итого потребляемая мощность:

$$P_p = 1,1 [86,6 + 0 + 0,413 + 29,1] = 127,7 \text{ кВт} \quad (36)$$

Перерасчёт мощности из кВт в кВ·А» [8, стр. 40]:

$$P = P_p \cdot \cos\phi = 128,2 \cdot 0,8 = 102,6 \text{ кВт} \quad (37)$$

Принимаем трансформатор СКТП-180-10(6)/0,4 мощность 180 кВ·А, размеры габаритные 2,73×2,0 м.

«Расчет количества прожекторов производим по формуле:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l} = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 57905,4}{1500} = 15,4 \quad (38)$$

Выбираем 16 прожекторов марки ПЗС-45 с лампой мощностью 1500 Вт.

4.7 Проектирование строительного генерального плана

Строительный генеральный план разработан на период возведения надземной части здания производственно-складского комплекса с АБК завода по изготовлению ковров и ковровина в д. Селевкино Московской области.

Монтаж конструкций несущего каркаса осуществляется двумя стреловыми кранами КС45721-17 с вылетом стрелы 34,1 м.

«При работе грузоподъемного крана на строительстве отдельного здания выделяют три самостоятельных зоны:

- зона обслуживания,
- зона перемещения груза,
- опасная зона для нахождения людей» [8, стр. 45].

«Зона обслуживания (рабочая зона) определяется максимальным вылетом стрелы. Обозначается сплошной линией.» [8, стр. 41]. На строительном генплане показаны:

- зона обслуживания крана $R_{max} = 31,0м$;
- область перемещения груза $R_{пер} = R_{max} = 31,0м$;
- опасная область действия крана $R_{он} = 31,0 + 5,0 = 36,0м$.

Открытые склады располагаются в области работы крана.

Временные автомобильные дороги решены для двустороннего движения автотранспорта и имеют ширину 6,0 м.

4.8 Техничко-экономические показатели

Общая трудоемкость работ: $T_p = 14467 \text{ чел} - \text{дн.}$

Общая трудоемкость работы машин: $T_{\text{маш}} = 1205 \text{ маш} - \text{см.}$

Общая площадь строительной площадки: $S_{\text{общ}} = 57905,4 \text{ м}^2.$

Общая площадь застройки: $S_{\text{застр}} = 22200 \text{ м}^2.$

Площадь временных зданий: $S_{\text{врем}} = 178,6 \text{ м}^2.$

Площади складов:

- открытых: $S_{\text{откр}} = 1887,0 \text{ м}^2;$
- навесов: $S_{\text{навес}} = 66,0 \text{ м}^2;$
- закрытых: $S_{\text{закр}} = 33,0 \text{ м}^2.$

Протяженность:

- временных дорог: $L_{\text{вр.дор}} = 916400 \text{ м};$
- водопровода: $L_{\text{вод}} = 576,0 \text{ м};$
- канализации: $L_{\text{кан}} = 57,1 \text{ м};$
- осветительной линии: $L_{\text{освет}} = 998240 \text{ м.}$

Количество рабочих на объекте:

- максимальное: $R_{\text{max}} = 39 \text{ чел.};$
- среднее: $R_{\text{ср}} = 20 \text{ чел.};$
- минимальное: $R_{\text{min}} = 4 \text{ чел.}$

Коэффициент равномерности потока:

- по числу рабочих: $\alpha = 0,51;$
- по времени: $\beta = 0,1.$

Продолжительность производства работ: $P_{\text{общ}} = 746 \text{ дней.}$

Вывод по разделу

В данном разделе разработан ППР на строительство здания производственно-складского комплекса с АБК завода по изготовлению ковров и ковровина в части организации строительства с определением объема строительных работ, трудозатрат. Построены календарный план производства работ и график движение рабочей силы.

Разработан стройгенплан, в котором отражены все организационные моменты строительной площадки, оснащение площадки электроэнергией, водоснабжением, а также мерами противопожарной защиты.

Рассчитаны технико-экономические показатели для каждой из частей данного раздела.

Все произведенные расчеты отражены на двух листах графической части с использованием источников [9], [10], [21].

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Проектируемый объект – «Производственно-складской комплекс с АБК завода по изготовлению ковров и ковровина».

Район строительства проектируемого объекта находится в Московской области, Дмитровский район, сельское поселение Костинское, в районе деревни Селевкино.

Производственное одноэтажное здание выполнено, неправильной формы, с размерами в осях 1-21/Б-Д 108,0×72,0 м, в осях 21-46/А-Д 143,5×96,0 м. Здание пристроя, АБК, прямоугольной формы, трехэтажное, с размерами в плане: в осях 1-6/Д-Ж 30,0×7,0 м.

Конструктивная схема здания цеха – рамно-связевый каркас смешанного типа (железобетонные колонны, металлические балки перекрытия и конструкции покрытия). Каркас пристроенного трехэтажного здания АБК в осях 1-6/Е-Ж выполнен из монолитного железобетона.

Строительный объем производственной части здания: 231817 м³.

Общая площадь АБК: 582,5 м².

Согласно схеме планировочной организации земельного участка, предусмотрено благоустройство территории.

В данном разделе все сметные расчеты произведены в соответствии с Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия народов Российской Федерации на территории Российской Федерации, и с Методикой разработки и применения укрупненных нормативов цены строительства, а также порядком их утверждения.

Расчет стоимости строительства выполняется по укрупненным сметным нормативам цен строительства, действующие с 1 января 2021 г.

«Принятые начисления:

- накладные расходы, согласно МДС 81-33.2004 «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве» - по видам работ;
- сметная прибыль согласно МДС 81-25.2001 «Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве» - по видам работ;
- затраты на строительство временных здания и сооружений согласно ГСН 81-05-01-2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений» п. 1.12 – 2,2%;
- резерв средств на непредвиденные расходы и затраты согласно Методике определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия народов Российской Федерации на территории Российской Федерации – 3%;
- налог на добавленную стоимость – НДС 20%» [32].

Сводный сметный расчет стоимости здания административно-бытового корпуса отображен в таблице Г.1 приложения Г. Объектные сметные расчеты представлены в таблицах Г.2 – Г.5 приложения Г.

5.2 Расчет стоимости проектных работ

«Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта («Справочник базовых цен на проектные работы для строительства»)» [32].

Стоимость проектных работ, тыс. руб., определяется по формуле (39):

$$C_{np} = \frac{C_{расч.} \cdot \alpha}{100\%} \quad (39)$$

«Где $C_{расч}$ – стоимость строительства на основании объектной сметы, тыс. руб.;

α – норматив стоимости основных проектных работ в процентах к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта» [32].

$$C_{пр} = \frac{(923327,13 \text{ тыс. руб.} + 20478,96 \text{ тыс. руб.}) \cdot 3,05}{100\%} = 28786,09 \text{ тыс. руб}$$

5.3 Технико-экономические показатели

«Сметная стоимость строительства здания производственно-складского комплекса с АБК завода по изготовлению ковров и ковровина составляет» [32]: 1248597,42 тыс. руб., в том числе НДС – 208099,57 тыс. руб. в ценах на 2021 год.

«Сметная стоимость» [32] 1 м³ составляет: 5386 руб., в том числе НДС; Строительный объем здания: 231817 м³.

Вывод по разделу

При выполнении данного раздела была посчитана сметная стоимость строительства производственно-складского комплекса с АБК завода по изготовлению ковров и ковровина, были произведены расчеты объектных смет на основе действующих нормативных документов и с использованием источников [26], [31], [32].

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Техническим объектом выпускной квалификационной работы выступает «Производственно-складской комплекс с АБК завода по изготовлению ковров и ковровина» вблизи д. Селевкино Московской области. Наружные стены комплекса монтируются из металлических сэндвич-панелей завода «СтальПрофильГрупп» с заполнением минераловатным утеплителем как теплоизолирующим элементом. Работы по монтажу производятся в веченне-летний период.

«Технический объект характеризуется прилагаемым технологическим паспортом» [1, стр. 11] (таблица 21).

Таблица 21 – Технологический паспорт производственно-складского комплекса с АБК завода по изготовлению ковров и ковровина

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособления» [1]	Материалы, вещества
Монтаж стеновых сэндвич-панелей	Монтажные работы	Монтажник стальных конструкций	Кран автомобильный, подъемник автомобильный, строп, механический захват, электродрель, отвертка с рычажным наконечником, рулетка измерительная, нивелир, теодолит, отвес стальной строительный, лазерный уровень	Сэндвич-панели, нащельники (фасонные элементы), саморезы

6.2 Идентификация профессиональных рисков

В процессе анализа технологического процесса монтажа стеновых сэндвич-панелей произведена идентификация профессиональных рисков профессии монтажника металлоконструкций и представлена в таблице 22.

Таблица 22 – Идентификация профессиональных рисков

«Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора» [1]
«Монтаж стеновых сэндвич-панелей	Вероятность падения груза	Монтажный кран
	расположен. рабочего места на высоте	Подъемник автомобильный
	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Пыль, выхлопные газы, искры
	Подвижные части оборудования	Монтажный кран
	Режущая, колющая поверхность	Электродрель» [30]

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Произведен выбор методов и средств защиты, определены способы устранения и снижения вредных и опасных производственных факторов. Результаты представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и/или вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и/или вредного производственного фактора	Средства индивид. защиты работника на основании приказа №477 от 16.07.2007г.
Вероятность падения груза	Использование средств индивидуальной защиты	Строительная каска ГОСТ 12.4.087-84
Расположение рабочего места на высоте	Использование защитных ограждений, предупреждающих знаков, страховочной системы	Страховочная система ТУ 205 ЭССР 309-83
Повышенная запыленность и загазованность воздуха	Использование средств индивидуальной защиты	Очки защитные ГОСТ 12.4.013-85
Подвижные части оборудования	То же	Костюм сигнальный антистатический, ботинки с жестким подноском ТУ 17-06-112
Режущая, колющая поверхность	«»	Рукавицы с наладонниками ГОСТ 12.4.010-75» [1]

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Для объекта производственно-складского комплекса с АБК завода по изготовлению ковров и ковровина классы и опасные факторы пожара представлены в таблице 24.

Таблица 24 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [1]
Производственно-складской комплекс с АБК завода по изготовлению ковров и ковровина	Монтажный кран, автобетоносмеситель, автобетононасос	Класс В	Пламя, повышенная температура, искры, повышенная концентрация токсичных продуктов горения	Части разрушившихся зданий, изделий, технологического оборудования, осколки. Токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок, оборудования. Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования.

«Технические средства, предпринимаемые для защиты от пожара, отображены в таблице 25» [1].

Таблица 25 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты	Пожарный инструмент	Пожарная сигнализация, связь
Огнетушители, вода, песок	Пожарные машины	Пожарный щит, пожарный гидрант	Пожарные извещатели	Пожарный щит, пожарный гидрант	Каска, маски, защитные очки, средства защиты органов дыхания	Пожарный топор	Связь по тел. 01, сот. 112» [1]

«Организационные мероприятия по предотвращению возникновения пожара или опасных факторов занесены в таблицу 26» [1].

Таблица 26 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [1]
Монтаж стеновых сэндвич-панелей	Монтаж стеновых сэндвич-панелей, установка фасонных элементов	Согласно ГОСТ 12.1.004-91 «соблюдать правила техники безопасности. Руководствоваться «Международный стандарт ССБТ. Пожарная безопасность», ГОСТ Р 12.3.047-2012 «Национальный стандарт Российской Федерации. ССБТ. «Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля»» [1].

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

При строительстве любого объекта необходимо предусмотреть «меры по обеспечению экологической безопасности. Негативные экологические факторы при строительстве производственно-складского комплекса с АБК

завода по изготовлению ковров и ковровина приведены в таблице 27» [1].

Таблица 27 – «Идентификация негативных экологических факторов» [1]

«Наименование технического объекта, технологического процесса»	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Воздействие объекта на литосферу» [1]
Производственно-складской комплекс с АБК завода по изготовлению ковров и ковровина	Монтаж стеновых сэндвич-панелей	Выброс загрязняющих веществ при работе монтажных механизмов	Наличие производственных сточных вод при мойке колес автотранспорта	Изменение рельефа местности, отчуждение земли для строительства

Далее разработаны мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду и представлены в таблице 28.

Таблица 28 – «Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду» [1]

Наименование технического объекта	Производственно-складской комплекс с АБК завода по изготовлению ковров и ковровина
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Регулирование выброса загрязняющих веществ в атмосферу в периоды неблагоприятных метеорологических условий
Мероприятия по снижению негативного воздействия на гидросферу	Установка систем очистки производственных сточных вод на выпусках производственной канализации
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	На прилегающей к зданию территории предусмотрена площадка с мусорными контейнерами, куда складировать бытовой мусор, который в последствии увозят на специально оборудованные свалки

Выводы по разделу

«В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика производственно-технологического процесса» [1] монтажа наружных стеновых сэндвич-панелей. «Перечислены технологические операции, должности работников, используемое производственно-техническое и инженерно-техническое оборудование, применяемые сырьевые технологические и расходные вещества и материалы. Даны сведения о профессиональных рисках, а также выявлены опасные и вредные производственные факторы. Разработаны мероприятия по исключению, снижению профессиональных рисков, меры по обеспечению пожарной и экологической безопасности» [1].

Заключение

Данная выпускная квалификационная работа на тему «Производственно-складской комплекс с АБК завода по изготовлению ковров и ковровина», расположенного в Московской области, Дмитровский район, сельское поселение Костинское, в районе деревни Селевкино, выполнена в соответствии с заданием.

В результате проделанной работы были выполнены следующие задачи:

- в архитектурно-планировочном разделе выполнены объемно-планировочные, архитектурно-художественные и конструктивные решения здания, произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций наружной стены и покрытия, даны сведения об инженерных сетях;
- в расчетно-конструктивном разделе произведен расчет и конструирование стропильной фермы в осях Б–В/40 (Цех по производству ковровина) четырехпролётного здания пролётом 24 м трапециевидной, из гнутосварных профилей прямоугольного сечения по ГОСТ 30245–2003;
- технологическая карта в разделе технологии строительства разработана на монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей;
- в разделе организации строительства был выполнен объектный строительный генеральный план и составлен календарный план производства работ в составе ППР на строительство здания производственно-складского комплекса с АБК;
- в разделе экономика строительства составлены объектные сметные расчеты и сводный сметный расчет;
- в разделе безопасность и экологичность технического объекта рассмотрены предполагаемые требования по обеспечению безопасности для производственного процесса по выполнению строительных работ по монтажу наружных стеновых сэндвич панелей.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. –51 с. URL:https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf.
2. ГОСТ 19804-2012. Сваи железобетонные заводского изготовления.введ. 2014-01-01. М. :Стандартинформ, 2014. 23 с.
3. ГОСТ 23166-99. Блоки оконные. Общие технические условия. – введ. 01.01.2001. М. : Госстрой России, ГУЛ ЦПП, 2000. 35 с.
4. ГОСТ 23838-89. Здания предприятий. Параметры. Введ. 01.07.1989. М. : Издательство стандартов, 1989. 11 с.
5. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Введ. 01.07.2017. М. :Стандартинформ, 2017. 39 с.
6. Кузин Н.Я. Проектирование и расчет стальных ферм покрытий промышленных зданий: Учебное пособие. – М. : Изд-во АСВ, 1998 – 184 с. ISBN 5-87829-069-3.
7. Металлические конструкции : учебник для студ. учреждений высш. М54 проф. образования / [Ю.И.Кудишин, Е.И.Беленя, В.С.Игнатьева и др.]; под ред. Ю.И.Кудишина.- 13-е изд., испр. – М. :Издательский центр «Академия», 2011. - 688с. – (Сер.Бакалавриат).ISBN 978-5-7695-8483-1.
8. Маслова, Н.В. Организация строительного производства [Электронный ресурс]: электрон.учеб.–метод.пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство». – Тольятти : ТГУ, 2015. – 147 с. : ил. – Библиогр. : с. 104-106. – Прил.: с.115-147. – Глоссарий : с. 107-114. - ISBN 978-5-8259-0890-8. : 1.00.

9. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] :учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. –Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. : ил. – ISBN 978-5-9729-0134-0. – Режим доступа:<http://www.iprbookshop.ru/51728.html>.

10. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] :учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. –Москва : Инфра-Инженерия, 2016. – 172 с. : ил. – ISBN 978-5-9729-0113-5. – Режим доступа:<http://www.iprbookshop.ru/51729.html>.

11. Плешивцев А. А. Архитектура и конструирование гражданских зданий [Электронный ресурс] :учеб.пособие для студентов 3 курса / А. А. Плешивцев. – Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2015. – 403 с. : ил. – (Архитектура). - ISBN 978-5-7264-1071-5.– Режим доступа:<http://www.iprbookshop.ru/35438.html>.

12. ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации. Введ. 2003.06.30. Собрание законодательства Российской Федерации. – М.: МЧС России, 2003. 138 с. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901866832>.

13. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые конструкции по охране труда*. – введ. 01.07.2003. –Москва : Госстрой России, 2013. – 151 с.

14. СП 12-136-2002. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ. – введ. 05.01.2003. –Москва : Госстрой России, 2002. – 9 с.

15. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции.Актуализированная редакция СНиП II-23-81*. – введ. 27.02.2017. – Москва: Минстрой России, 2017. – 148 с.

16. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. [Текст]. – введ. 12.01.2017. – Москва: Минстрой России, 2017. – 44 с.

17. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – введ. 04.06.2017. – Москва: Минстрой России, 2016. – 80 с.
18. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. – введ. 17.06.2017. – Москва: Минстрой России, 2016. – 220 с.
19. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. – введ. 01.07.2017. – Москва: Минстрой России, 2016. – 94 с.
20. СП 44.13330.2011. Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-97. – введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион России, 2010. – 34 с.
21. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. – введ. 25.06.2020. – Москва: МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, 2020. – 22 с.
22. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. – введ. 01.07.2013. – Москва: Минрегион России, 2012. – 96 с.
23. СП 56.13330.2011. Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31.03-2001. – введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион России, 2011. – 10 с.
24. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. – введ. 01.07.2013. – Москва: Госстрой России, 2012. – 198 с.
25. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. – введ. 29.05.2019. – Москва: МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, 2019. – 120 с.
26. Справочник базовых цен на проектные работы для строительства на территории Самарской области [Электронный ресурс]: 25.08.2003 Департамент по строительству, архитектуре, жилищно-

коммунальному и дорожному хозяйству Администрации Самарской области.
URL:<https://meganorm.ru/Index2/1/4293825/4293825584.htm>.

27. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 28.07.2008 №123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulings.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ>.

28. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 30.12.2009 №384 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulings.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ>.

29. Типовая технологическая карта (ТТК). Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/677019983>.

30. Типовая технологическая карта (ТТК). Производство работ по монтажу стеновых наружных ограждений из панелей типа «Сэндвич» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://roof-facade.blogspot.com/2014/05/ТТК-na-montazh-stenovyh-sjendvich-panelej.html>.

31. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 511 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-65-6. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30278.html>.

32. Шишканова В.Н. Определение сметной стоимости строительства: электронное учебно-методическое пособие / В.Н. Шишканова. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2019. – 190 с

Приложение А

Дополнение к «Архитектурно-планировочному» разделу

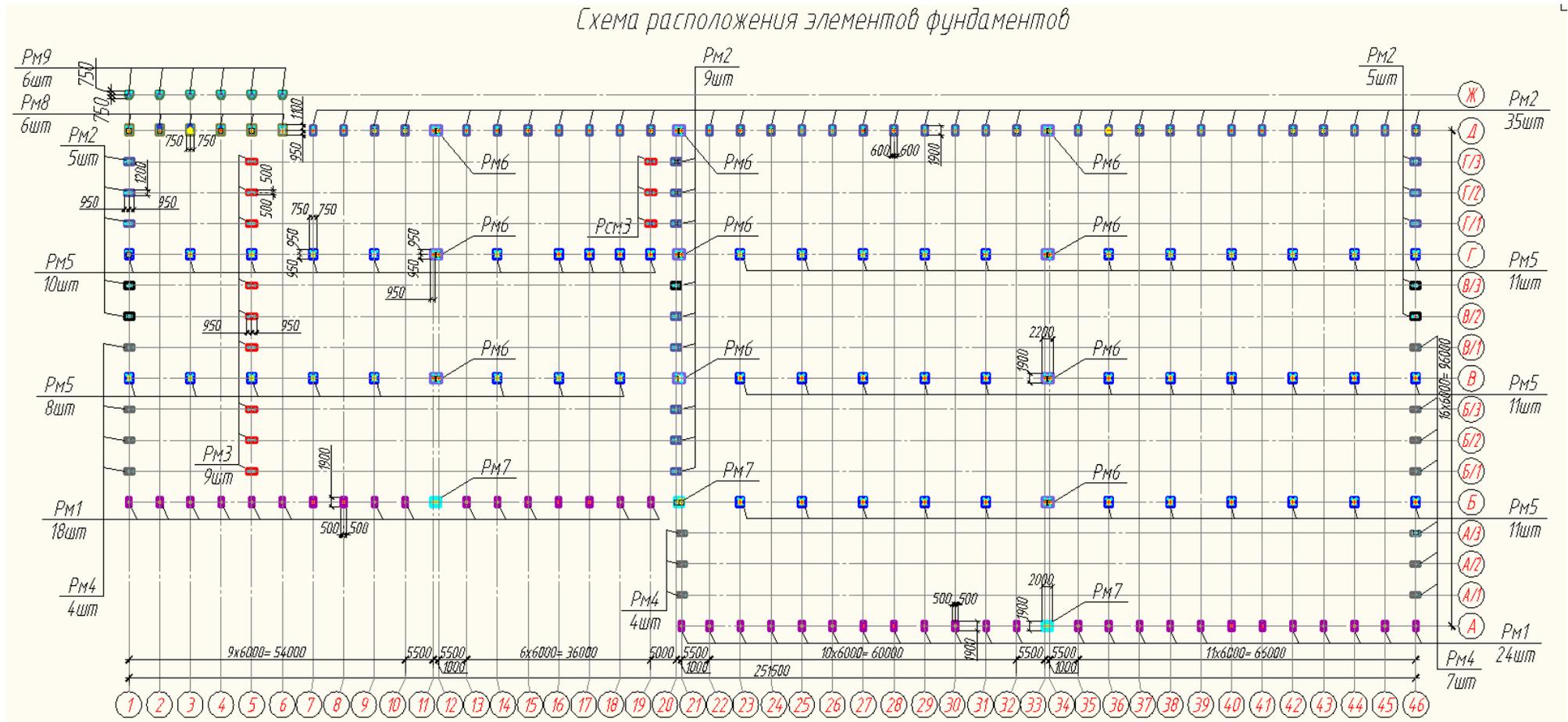


Рисунок А.1 – Схема расположения элементов фундаментов

Продолжение Приложения А

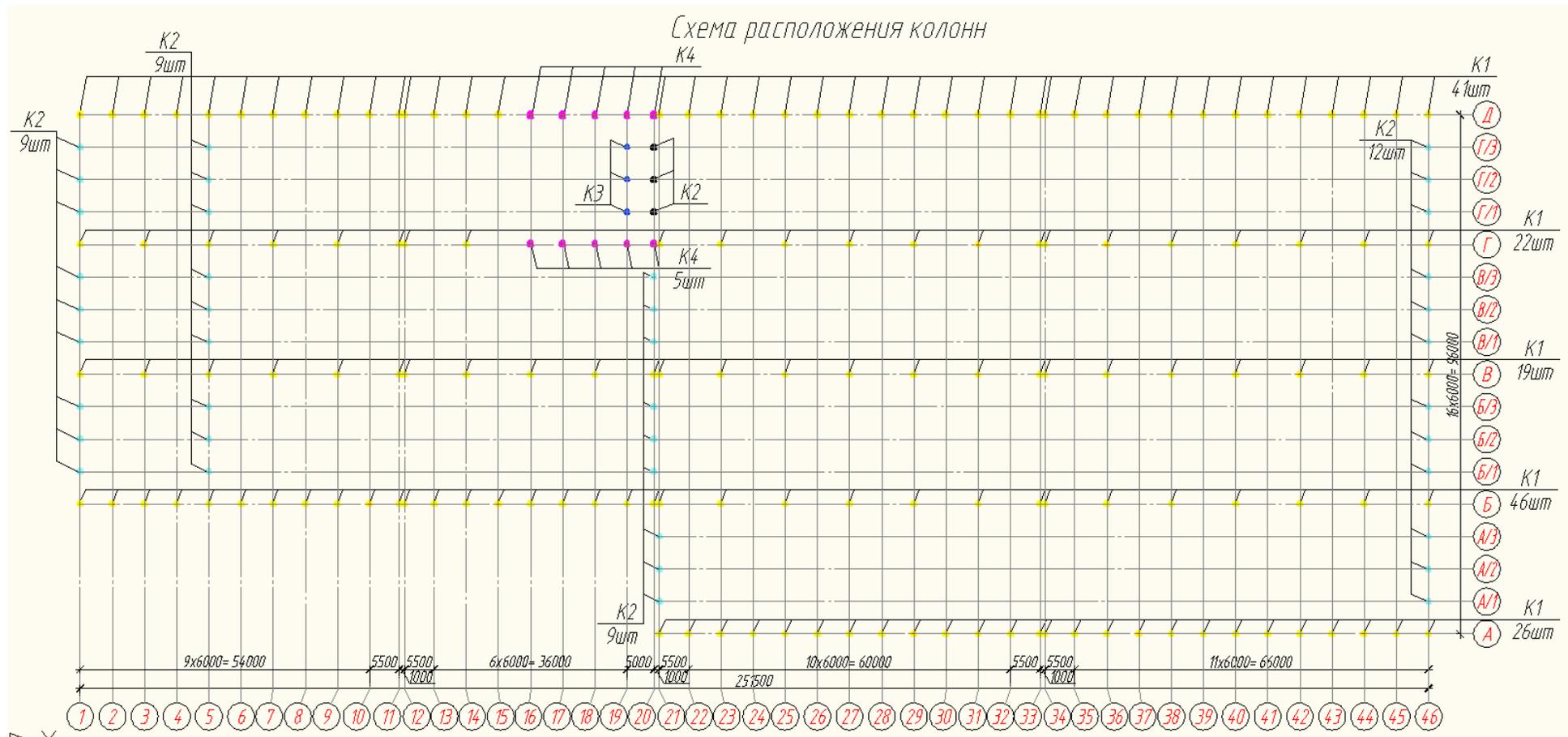


Рисунок А.2 – Схема расположения колонн

Продолжение Приложения А

Схема расположения связей по верхним поясам стропильных ферм

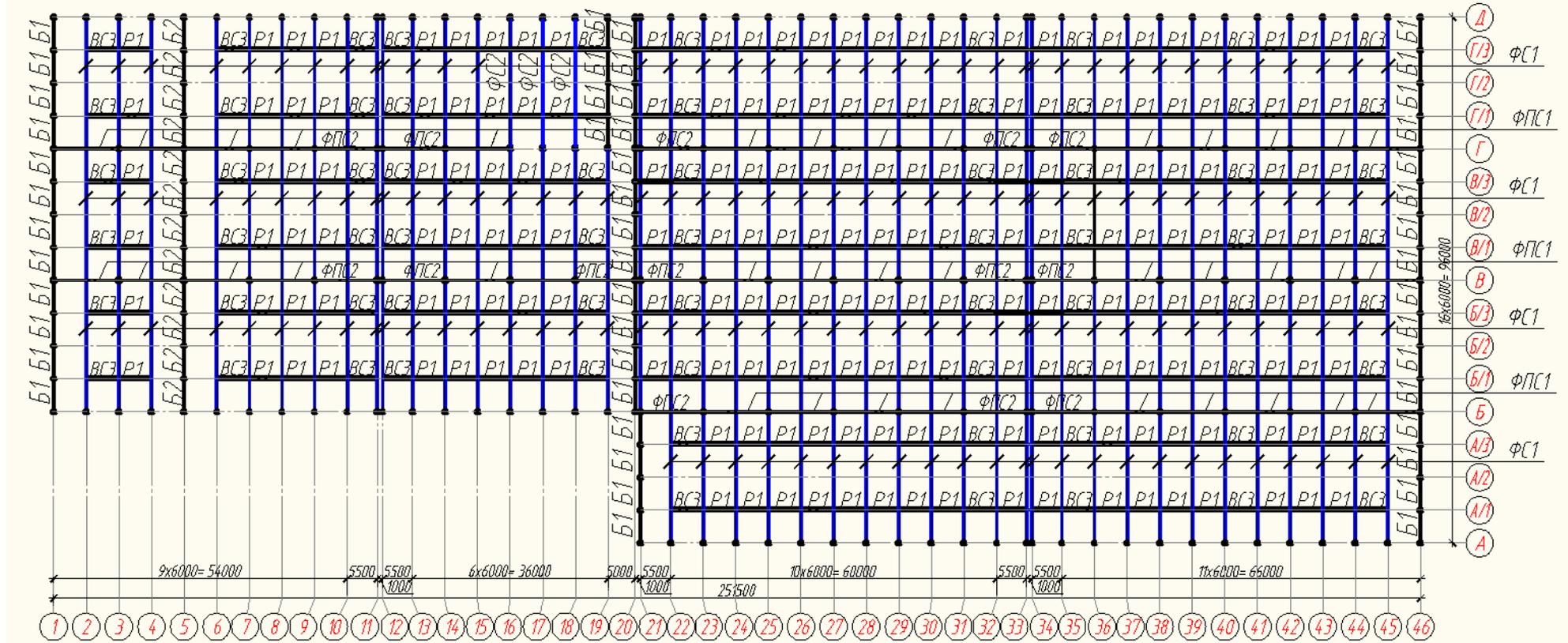


Рисунок А.3 – Схема расположения связей по верхним поясам стропильных ферм

Продолжение Приложения А

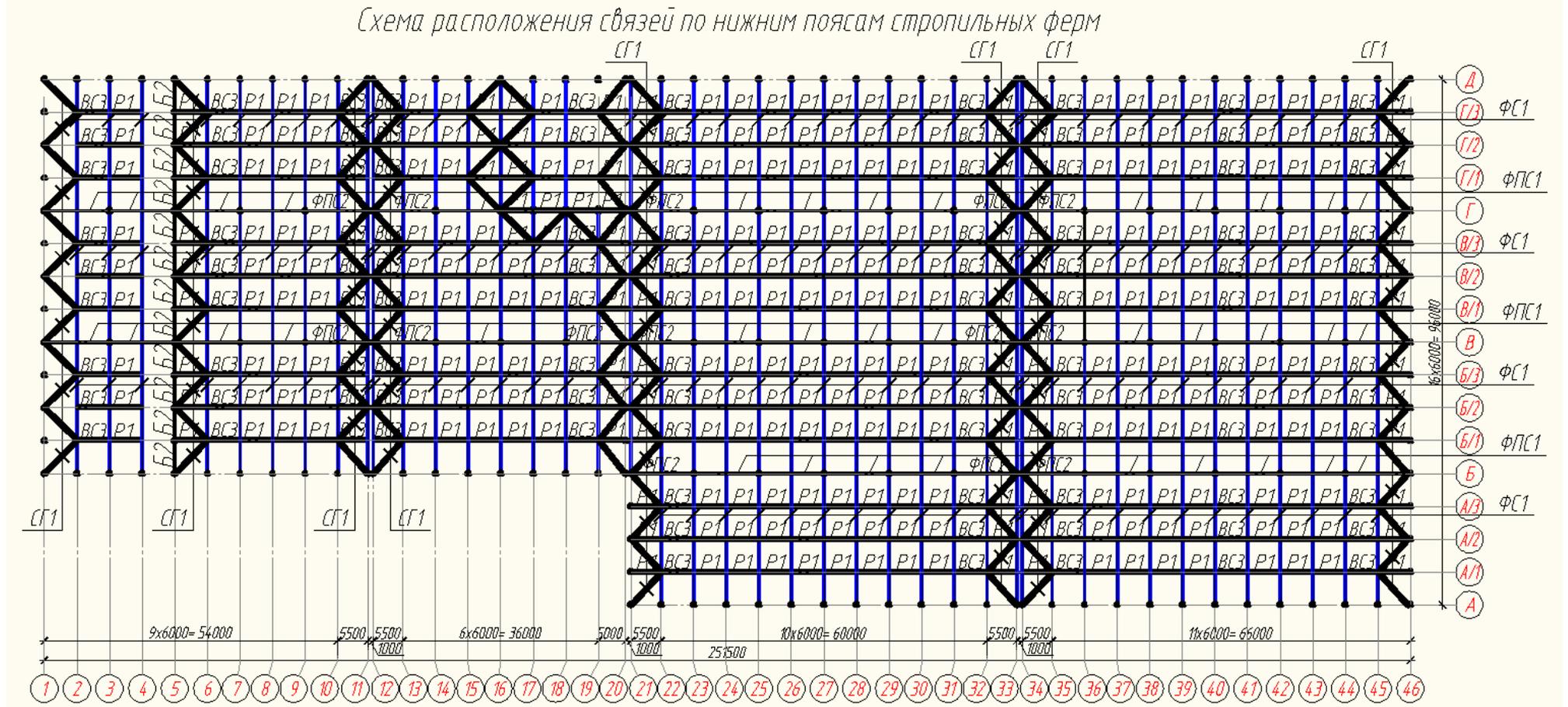


Рисунок А.4 – Схема расположения связей по нижним поясам стропильных ферм

Продолжение Приложения А

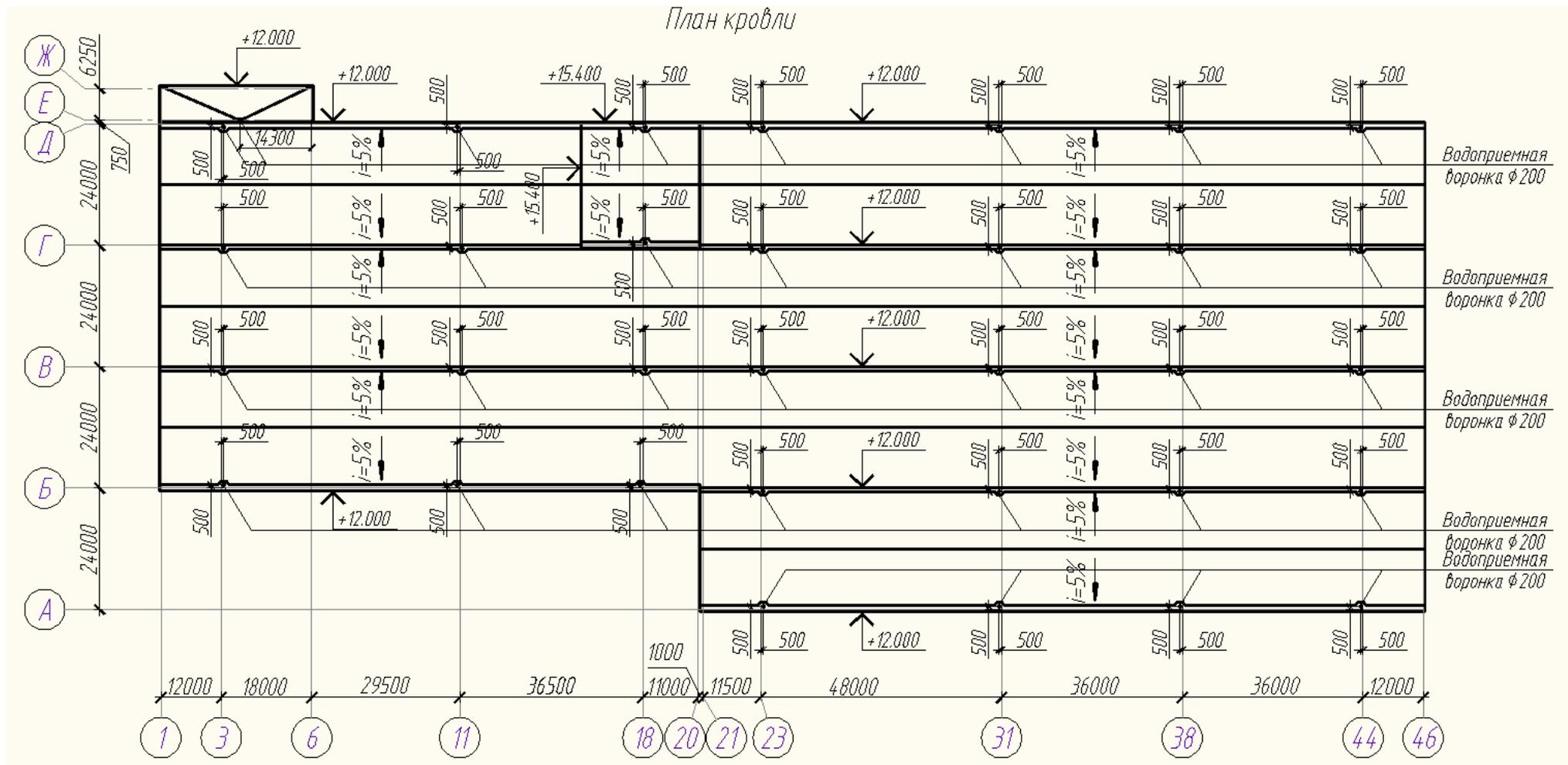


Рисунок А.5 – План кровли

Продолжение Приложения А

Таблица А.1 – Экспликация помещений АБК

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения
1	2	3	4
	План на отм. 0.000		
1	Обеденный зал	37,98	-
2	Доготовочная	23,87	-
3	Моечная столовой и кухонной посуды	7,99	-
4	Комната уборочного инвентаря	1,60	В4
5	Гардероб	4,11	-
6	Санузел	1,45	-
7	Комната уборочного инвентаря	4,79	В4
8	Коридор	17,27	-
9	Гардероб мужской	52,59	-
10	Душевая	4,62	-
11	Санузел	3,26	-
12	Санузел	8,20	-
13	Лестничная клетка	19,14	-
	План на отм. +3.600		
14	Кабинет директора	19,13	-
15	Приемная	13,30	-
16	Кабинет главного инженера	14,99	-
17	Кабинет энергетика	13,23	-
18	Серверная	10,79	В4
19	Помещение медпункта	14,96	-
20	Коридор	5,48	-
21	Санузел	3,45	-
22	Комната уборочного инвентаря	2,25	В4

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
23	Санузел	3,51	
24	Кабинет бухгалтерии	40,17	
25	Коридор	15,93	
26	Коридор	13,60	
27	Лестничная клетка	19,14	
	План на отм. +7.200		
28	Комната уборочного инвентаря	3,51	В4
29	Кладовая расходных материалов	10,79	-
30	Переговорная	77,33	-
31	Конференцзал	79,04	-
32	Коридор	4,64	-
33	Лестничная клетка	19,14	-

Таблица А.2– Спецификация элементов фундаментов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
		Сваи			
Св1	ГОСТ 19804-2012	Свая С90.30-6	572	2050	-
		Ростверки монолитные			
Рм1	-	Ростверк Рм1 (1000×1900)	42	-	2,5м ³
Рм2	-	Ростверк Рм2 (1200×1900)	54	-	1,24м ³
Рм3	-	Ростверк Рм3 (1000×1900)	13	-	1,52м ³
Рм4	-	Ростверк Рм4 (1000×1900)	15	-	2,22м ³
Рм5	-	Ростверк Рм5 (1400×1900)	51	-	1,8м ³
Рм6	-	Ростверк Рм6 (1900×2200)	10	-	2,6м ³
Рм7	-	Ростверк Рм7 (1900×2000)	3	-	5,0м ³
Рм8	-	Ростверк Рм8 (1500×2050)	6	-	2,5м ³
Рм9	-	Ростверк Рм9 (1500×1500)	6	-	1,62м ³
БЦ1	-	Балка цокольная монолитная	1	-	147,5 м ³

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Спецификация элементов каркаса

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
		Колонны			
К1	Индивидуального изготовления	Колонна железобетонная К1 (500×600×9220)	154	-	2,9м ³
К2		Колонна железобетонная К2 (500×500×9970)	42	-	2,5м ³
К3		Колонна железобетонная К3 (500×600×9520)	3	-	1,13м ³
К4		Колонна железобетонная К4 (500×800×9520)	10	-	3,8м ³
Км1	-	Колонна монолитная Км1 (400×400×10660)	12	-	1,71м ³
		Фермы, балки покрытия			
ФС1	Индивидуального изготовления	Ферма стропильная ФС1, L=24000 мм	147	1804	
ФС2		Ферма стропильная ФС2, L=24000 мм	3	1926	
ФПС1		Ферма подстропильная ФПС1, L=12000 мм	38	836	
ФПС2		Ферма подстропильная ФПС2, L=11500 мм	14	876	
Б1	-	Балка металлическая из двутавра 25Ш1	48	265	
Б2	-	Балка металлическая из двутавра 30Ш1	12	341	
		Настил			
Н1	ГОСТ 24045-2016	Н114-600-1,0	21765	374358	м ²

Таблица А.4 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. по фасадам					Масса ед., кг	Примечание
			1-4б	4б-1	А-Ш	Ш-А	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Окна, витражи							
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1460×1460(h)	-	5	-	-	5	-	
В-1	Индивид. изготовления	Витраж 32425×1200(h)	-	2	-	-	2	-	
В-2		Витраж 12000×1200(h)	2	2	-	-	4	-	
В-3		Витраж 6450×1200(h)	-	2	-	-	2	-	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
В-4		Витраж 118475×1200(h)	-	2	-	-	2	-	
В-5		Витраж 7960×1200(h)	-	2	-	-	2	-	
В-6		Витраж 23985×1200(h)	-	-	2	-	2	-	
В-7		Витраж 10500×1200(h)	-	-	2	-	2	-	
В-8		Витраж 28500×1200(h)	-	-	2	-	2	-	
В-9		Витраж 24420×1200(h)	-	-	2	-	2	-	
В-10		Витраж 48000×1200(h)	2	-	-	-	2	-	
В-11		Витраж 8100×2200(h)	-	1	-	-	1	-	
В-12		Витраж 2500×9400(h)	-	1	-	-	1	-	
В-13		Витраж 7100×2200(h)	-	1	-	-	1	-	
В-14		Витраж 10100×2200(h)	-	3	-	-	3	-	
		Двери, ворота							
1	ГОСТ 31173- 2016	ДСН ППН 2100- 1000	4	4	-	1	9	-	
2		ДСН ПЛН 2100- 1000	-	-	-	1	1	-	
3		ДСН ДПН 2100- 1300	-	-	-	1	1	-	
4		ДАН ОП Дв Р 2290-1500	-	2	-	-	2	-	
5	Индивид. изготовле ния	Дверь противопожарна я 1000×2100(h)	-	-	-	-	4	-	правая
6		Дверь противопожарна я 1000×2100(h)	-	-	-	-	3	-	левая
7	ГОСТ 475-2016	ДВ 1Рл 21×9 Г ПрБ Мд1	-	-	-	-	9	-	
8		ДВ 1Рп 21×9 Г ПрБ Мд1	-	-	-	-	8	-	
9		ДС 1Рл 21×8 Г ПрБ Мд1	-	-	-	-	4	-	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10		ДС 1Рл 21×8 Г ПрБ Мд1	-	-	-	-	2	-	
11	ГОСТ 23747- 2015	ДАН ОП Дв Р 2100-1500	-	-	-	-	1	-	
12	ГОСТ 475-2016	ДВ 2Р 21×12 Г ПрБ Мд1	-	-	-	-	1	-	
13	Индивид. изготовле ния	Ворота подъемно- секционные 4000×4500(h)	-	-	1	1	2	-	наружн ые
14		Ворота подъемно- секционные 3000×3000(h)	2	-	-	3	5	-	наружн ые
15		Ворота подъемно- секционные 4000×4500(h)	-	-	-	-	2	-	внутре нные
16		Ворота подъемно- секционные 3000×3000(h)	-	-	-	-	4	-	внутре нные

Приложение Б

Дополнение к разделу «Расчетно-конструктивный»

Связи

В связи с тем, что верхний пояс фермы сжат и может потерять устойчивость из плоскости фермы необходимо обеспечить его устойчивость.

Так как принято беспрогонное покрытие с несущим профилированным листом, который обеспечивает устойчивость верхнего пояса фермы, горизонтальные связи в верхнем поясе не устанавливаются. Для обеспечения устойчивости ферм в процессе монтажа приняты распорки, которые можно учитывать в качестве элементов, препятствующих смещению верхних узлов из плоскости фермы.

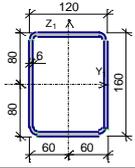
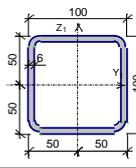
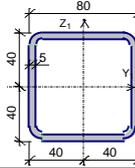
На рисунках А3 и А4 приложения А показаны схемы расположения стропильных ферм и балок, связей и распорок по верхним и нижним поясам ферм.

«В связи с наличием в здании подстропильных ферм по нижним поясам ферм устанавливаются горизонтальные связи по торцам температурного блока и по нижним поясам размещают распорки.

Сечения элементов связей зависят от их конструктивной схемы и шага стропильных ферм. Для горизонтальных связей при шаге ферм 6 м применяют диагональную решётку» [6]. Для вертикальных связей по фермам используется решетчатая конструкция связей.

Продолжение Приложения Б

Таблица Б1 – Подбор сечений элементов фермы. Их проверки

Конструктивная группа	Верхний пояс	Нижний пояс	Опорный раскос	Раскос сжатый	Раскос растянутый
Элемент №	2	12	17	18	22
Сталь	C345	C345	C255	C255	C255
Длина элемента, м	3,004	1,5	2,343	2,46	2,46
Предельная гибкость	180-60 α	400	400	210-60 α	400
К-нт расчетной длины в плоскости фермы	1	1	1	0,9	1
К-нт расчетной длины в плоскости фермы	1	2	1	0,9	1
Сечение					
	160×120×6	100×6	80×5	80×5	80×5
ГОСТ	30245–2003				
Максимальный к-нт использования профиля	0,697	0,604	0,492	0,831	0,243
К-нт прочности от действия изгибающего момента M_y	0,278	0,03	0,195	0,033	0,028
К-нт прочности от действия поперечной силы Q_z	0,087	0,001	0,012	0,003	0,003
К-нт прочности от совместного воздействия продольной силы и изгибающих моментов	0,62	0,604	0,492	0,617	0,243
К-нт устойчивости при сжатии в плоскости фермы	0,421	0,019	0,138	0,778	0,02
К-нт устойчивости при сжатии в плоскости фермы	0,387	0,099	0,194	0,778	0,203
К-нт устойчивости в плоскости действия момента M_y при внецентренном сжатии	0,661	0,099	0,194	0,778	0,203
К-нт устойчивости из плоскости действия момента M_y при внецентренном сжатии	0,697	-	-	0,831	-
К-нт прочности по приведенным напряжениям	0,217	-	-	0,024	-
Предельная гибкость в плоскости фермы	0,418	-		0,61	-
Предельная гибкость в плоскости фермы	0,334			0,61	

Продолжение Приложения Б

Расчет и конструирование узлов фермы

Расчет и конструирование узлов фермы ведем согласно [7]. При конструировании узлов в целях обеспечения зазора для обеспечения возможности выполнения сварных швов в месте крепления элементов решетки, оси элементов решетки отклоняются от центра узла, вызывая образование эксцентриситета и соответственно момента. Возникающие моменты учитываем при проверке несущей способности элементов фермы в ниже указанных случаях:

- проверку несущей способности стенки пояса выполняем для каждого примыкающего элемента по формулам 86 и 87, в зависимости от типа примыкания;
- несущую способность боковой стенки в плоскости узла в месте примыкания сжатого элемента при $d/D > 0,85$ проверяем по формуле 88;
- проверку несущей способности элемента решетки вблизи примыкания к поясу выполняем по формулам 89 и 90, в зависимости от типа примыкания;
- прочность сварных швов между элементами решетки и поясом, проверяем по формулам 86 и 87, в зависимости от типа примыкания.
- Результаты расчета сводим в таблицу Б.2.

Продолжение Приложения Б

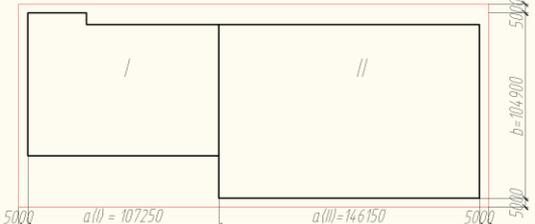
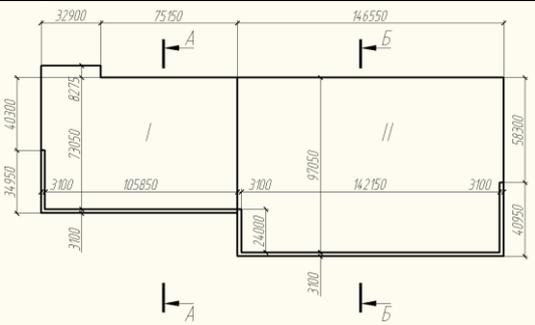
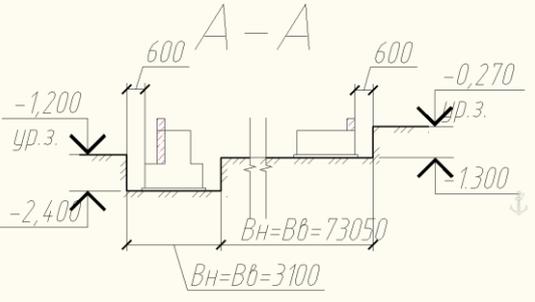
Таблица Б.2 – Результаты конструирования узлов

Узел-раскос	Геометрические данные							Усилия					Характеристики сварного стыка			Несущая способность стенки пояса		Несущая способность боковой стенки	Несущая способность элемента решетки		Прочность сварных швов	
								Пояс		Раскос						"К"	"Г", "У", "Х"					
	Марка пояса	Расположен	Марка	Расположен	Угол	Зазор	F, кН	R _y , МПа	N, кН	M, кН*м	R _{yd} , МПа	γ _c	k _f	β _f	R _{wf} , МПа	(86) <1	(87) <1					
1-17	160x120x6	вертик.	80x5	вертик.	53	20	-136,7	345	210,4	2,02	235	1	6	0,7	215	-	0,98	-	-	0,86	-	0,98
2-18	160x120x6	вертик.	80x5	вертик.	50	20	-136,7	345	-201,4	0,26	235	1	6	0,7	215	0,79	-	-	0,81	-	0,80	-
2-19	160x120x6	вертик.	80x5	вертик.	56	20	-336,2	345	125,2	0,20	235	1	6	0,7	215	0,48	-	-	0,46	-	0,57	-
3-20	160x120x6	вертик.	80x5	вертик.	52	20	-336,2	345	-121,5	0,33	235	1	6	0,7	215	0,52	-	-	0,51	-	0,51	-
3-21	160x120x6	вертик.	80x5	вертик.	58	20	-442,0	345	60,0	0,43	235	1	6	0,7	215	0,26	-	-	0,23	-	0,29	-
4-22	160x120x6	вертик.	80x5	вертик.	54	20	-442,0	345	-57,6	0,15	235	1	6	0,7	215	0,26	-	-	0,25	-	0,25	-
4-23	160x120x6	вертик.	80x5	вертик.	60	20	-474,3	345	0,7	0,19	235	1	6	0,7	215	0,02	-	-	0,01	-	0,01	-
5-24	160x120x6	вертик.	80x5	вертик.	56	20	-474,3	345	0,5	0,02	235	1	6	0,7	215	0,00	-	-	0,00	-	0,00	-
10-17	100x6	вертик.	80x5	вертик.	51	20	0,0	345	210,4	-0,95	235	1	6	0,7	215	0,43	-	-	0,71	-	0,84	-
10-18	100x6	вертик.	80x5	вертик.	53	20	258,2	345	-201,4	-0,19	235	1	6	0,7	215	0,49	-	-	0,82	-	0,83	-
11-19	100x6	вертик.	80x5	вертик.	53	20	258,2	345	125,2	-0,22	235	1	6	0,7	215	0,26	-	-	0,42	-	0,52	-
11-20	100x6	вертик.	80x5	вертик.	55	20	405,3	345	-121,5	-0,16	235	1	6	0,7	215	0,32	-	-	0,51	-	0,52	-
12-21	100x6	вертик.	80x5	вертик.	55	20	405,3	345	60,0	-0,17	235	1	6	0,7	215	0,13	-	-	0,21	-	0,26	-
12-22	100x6	вертик.	80x5	вертик.	57	20	472,1	345	-57,6	0,12	235	1	6	0,7	215	0,16	-	-	0,25	-	0,26	-
13-23	100x6	вертик.	80x5	вертик.	57	20	472,1	345	0,7	0,19	235	1	6	0,7	215	0,01	-	-	0,01	-	0,01	-
13-24	100x6	вертик.	80x5	вертик.	58	20	472,3	345	0,5	0,14	235	1	6	0,7	215	0,01	-	-	0,00	-	0,01	-

Приложение В

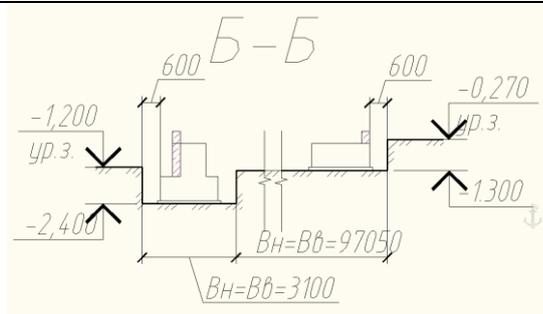
Дополнение к разделу «Организация строительства»

Таблица В.1– Ведомость объемов строительно-монтажных работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во по захваткам		Примечание
			I	II	
1	2	3	4	5	6
I Земляные работы					
1	Срезка растительного слоя бульдозерами планировкой площадки	1000 м ²	12,9	17,37	 <p> $F^I_{ср} = (a_I + 5) \times (b + 10) = (107,25 + 5) \times (104,9 + 10) = 12898 \text{ м}^2$ $F^{II}_{ср} = (a_{II} + 5) \times (b + 10) = (146,15 + 5) \times (104,9 + 10) = 17367 \text{ м}^2$ </p>
2	Разработка грунта в котловане экскаватором ковшом вместимостью 0,65 м ³ , 2 группа грунтов	1000 м ³	8,65	15,06	 <p>Грунт – глина. $\alpha=90^\circ$, $m=0$ $V_{\text{котл.}} = F_{\text{н}} \times H_{\text{котл.}}$</p> 

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6
					 <p> $V_{\text{котл.}}^I = ((32,9 \times 8,275 + 40,3 \times 108,95 + 105,55 \times 31,85) \times 1,03) + ((34,95 \times 3,1 + 105,85 \times 3,1) \times 1,2) = 8652,65 \text{ м}^3$ $V_{\text{котл.}}^{II} = ((146,55 \times 58,3 + 142,15 \times 24 + 145,25 \times 16,95) \times 1,03) + ((24 \times 3,1 + 142,15 \times 3,1 + 40,95 \times 3,1) \times 1,2) = 15059,65 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = (V_{\text{к}} - V_{\text{констр.}}) \times k_{\text{р}}$ $V_{\text{констр.}} = V_{\text{бет.подготовки}} + V_{\text{ц.б}} + V_{\text{рост.}}$ $V_{\text{констр.}}^I = 28,1 + 64,32 + 198,34 = 290,76 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр.}}^{II} = 30,59 + 83,18 + 193,94 = 307,71 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр.зас.}}^I = (8652,65 - 290,76) \times 1,24 = 10368,7 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр.зас.}}^{II} = (15059,65 - 307,71) \times 1,24 = 18292,4 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб.}} = V_{\text{к}} \times k_{\text{р}} - V_{\text{обр.зас.}}^{\text{зас.}}$ $V_{\text{изб.}}^I = 8652,65 \times 1,24 - 10368,7 = 360,6 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб.}}^{II} = 15059,65 \times 1,24 - 18292,4 = 381,6 \text{ м}^3$ </p>
	- навывмет - с погрузкой		10,37 0,36	18,29 0,38	
3	Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	4,33	7,53	$V_{\text{р.зач}} = V_{\text{котл.}} \times 0,05$ $V_{\text{р.зач}}^I = 8652,65 \times 0,05 = 432,6 \text{ м}^3$ $V_{\text{р.зач}}^{II} = 15059,65 \times 0,05 = 753,0 \text{ м}^3$
4	Уплотнение грунта прицепными катками толщ. Слоя 30см	1000 м ³	2,51	4,36	$F_{\text{упл}} = F_{\text{низ.котл.}}$ $F_{\text{упл}}^I = 8039,25 + 309,76 = 8349,51 \text{ м}^2$ $V_{\text{упл}}^I = 8349,51 \times 0,3 = 2505 \text{ м}^3$ $F_{\text{упл}}^{II} = 14084,56 + 460,46 = 14545,02 \text{ м}^2$ $V_{\text{упл}}^{II} = 14545,02 \times 0,3 = 4364 \text{ м}^3$
5	Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	10,37	18,29	См.п.2
II Основания и фундаменты					
6	Погружение ж.б. свай длиной 9м	м ³	239,8	223,6	Сваи ж.б. марки С90.30-6 (V=0,81 м ³) Захватка: 0,81×296шт. = 239,8м ³ ; Пзахватка: 0,81×276шт. = 223,6м ³ ;

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6
7	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	0,28	0,31	$V_{б.п.}^I = (1,2 \times 2,1 \times 17 \text{шт} + 1,4 \times 2,1 \times 25 \text{шт} + 1,2 \times 2,1 \times 12 \text{шт} + 1,2 \times 2,1 \times 4 \text{шт} + 1,6 \times 2,1 \times 18 \text{шт} + 2,1 \times 2,4 \times 6 \text{шт} + 2,1 \times 2,2 \times 2 \text{шт} + 1,7 \times 2,2 \times 5 \times 6 \text{шт} + 1,7 \times 1,7 \times 6 \text{шт}) \times 0,1 \text{м} = 28,1 \text{м}^3$
8	Устройство монолитных ж.б. ростверков под колонны объемом до 3м ³	100 м ³	1,98	1,94	$V_{роств.}^I = 2,5 \times 17 \text{шт} + 1,24 \times 25 \text{шт} + 1,52 \times 12 \text{шт} + 2,22 \times 4 \text{шт} + 1,8 \times 18 \text{шт} + 2,6 \times 6 \text{шт} + 5,0 \times 2 \text{шт} + 2,5 \times 6 \text{шт} + 1,62 \times 6 \text{шт} = 198,34 \text{м}^3$; $V_{роств.}^{II} = 2,5 \times 24 \text{шт} + 1,24 \times 28 \text{шт} + 2,22 \times 11 \text{шт} + 1,8 \times 33 \text{шт} + 2,6 \times 4 \text{шт} + 5,0 = 193,94 \text{м}^3$
9	Устройство монолитной цокольной балки	100 м ³	0,64	0,83	$V_{ц.б.} = L_{ц.б.} \times b_{ц.б.} \times h_{ц.б.}$ $V_{ц.б.}^I = (5,0 \text{м} \times 0,25 \text{м} \times 1,48 \text{м}) \times 24 \text{шт} + (5,0 \text{м} \times 0,25 \text{м} \times 0,38 \text{м}) \times 26 \text{шт} = 64,32 \text{м}^3$ $V_{ц.б.}^{II} = (5,0 \text{м} \times 0,25 \text{м} \times 1,48 \text{м}) \times 37 \text{шт} + (5,0 \text{м} \times 0,25 \text{м} \times 0,38 \text{м}) \times 31 \text{шт} = 83,18 \text{м}^3$
10	Устройство гидроизоляции ростверка: - вертикальная - горизонтальная	100 м ²	5,42 2,1	5,93 2,1	$F_{г.и.в.}^I = 6,48 \times 17 \text{шт} + 4,96 \times 25 \text{шт} + 4,64 \times 12 \text{шт} + 5,28 \times 4 \text{шт} + 5,28 \times 18 \text{шт} + 10,06 \times 6 \text{шт} + 13,01 + 5,68 \times 6 \text{шт} + 4,8 \times 6 \text{шт} = 542,25 \text{м}^2$; $F_{г.и.в.}^{II} = 6,48 \times 24 \text{шт} + 4,96 \times 28 \text{шт} + 5,28 \times 11 \text{шт} + 5,28 \times 33 \text{шт} + 10,06 \times 4 \text{шт} + 13,01 \times 2 \text{шт} = 592,98 \text{м}^2$; $F_{г.и.г.}^I = 1,1 \times 17 \text{шт} + 2,28 \times 25 \text{шт} + 1,9 \times 12 \text{шт} + 1,0 \times 4 \text{шт} + 2,66 \times 18 \text{шт} + 4,18 \times 6 \text{шт} + 2,2 + 3,08 \times 6 \text{шт} + 2,25 \times 6 \text{шт} = 209,64 \text{м}^2$; $F_{г.и.г.}^{II} = 1,1 \times 24 \text{шт} + 2,28 \times 28 \text{шт} + 1,0 \times 11 \text{шт} + 2,66 \times 33 \text{шт} + 4,18 \times 4 \text{шт} + 2,2 \times 2 \text{шт} = 209,84 \text{м}^2$
III Надземная часть					
11	Установка ж.б. колонн на ростверк через стальную базовую плиту	100 шт.	0,94	1,09	Колонны сборные железобетонные индивидуального изготовления. I захватка: К1 – 54шт; К2 – 27шт; К3 – 3шт; К4 – 10шт. II захватка: К1 – 94шт; К2 – 15шт
12	Монтаж стропильных и подстропильных ферм и балок покрытия	1т	114,8	216,0	I захватка: ФС1 (24м) – 1,804т×47шт=84,79т; ФС2 (24м) – 1,926т×3шт=5,78т; ФПС1 (12м) – 0,836т×10шт=8,36т; ФПС2 (11,5м) – 0,876т×5шт=4,38т; Б1 (двугавр 25Ш1) – 0,265т×28шт=7,42т; Б2 (двугавр 30Ш1) – 0,341т×12шт=4,09т.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6
					$M=84,79+5,78+8,36+4,38+7,42+4,09=$ $=114,8\text{т}$ II захватка: ФС1 (24м) – $1,804\text{т}\times 100\text{шт}=180,4\text{т}$; ФПС1 (12м) – $0,836\times 28\text{шт}=23,41\text{т}$; ФПС2 (11,5м) – $0,876\times 9\text{шт}=7,88$; Б1 (двутавр 25Ш1) – $0,265\text{т}\times 20\text{шт}=5,3\text{т}$. $M=180,4+23,41+7,88+5,3=216,0\text{т}$
13	Монтаж связей и распорок	1т	31,18	54,86	I захватка: СВ (труба 180×180×6): $m=0,66\text{т}\times 11\text{шт}=7,26\text{т}$; Р1 (труба 100×100×4): $m=0,07\text{т}\times 153\text{шт}=10,71\text{т}$; СГ1 (труба 120×120×4): $m=0,11\text{т}\times 71\text{шт}=7,81\text{т}$; ВС3 (труба 120×120×4): $m=0,18\text{т}\times 30\text{шт}=5,4\text{т}$. $M=7,26+10,71+7,81+5,4=31,18\text{т}$. II захватка: СВ (труба 180×180×6): $m=0,66\text{т}\times 16\text{шт}=10,56\text{т}$; Р1 (труба 100×100×4): $m=0,07\text{т}\times 378\text{шт}=26,46\text{т}$; СГ1 (труба 120×120×4): $m=0,11\text{т}\times 64\text{шт}=7,04\text{т}$; ВС3 (труба 120×120×4): $m=0,18\text{т}\times 60\text{шт}=10,8\text{т}$. $M=10,56+26,46+7,04+10,8=54,86\text{т}$
14	Монтаж кровельного покрытия из профилированного листа	100 м ²	77,31	138,4	Профлист Н114-600-1,0 $F_{\text{пн}}^{\text{I}}=107,37\times 72,0=7730,64\text{м}^2$. $F_{\text{пн}}^{\text{II}}=144,13\times 96,0=13836,48\text{м}^2$.
15	Монтаж наружных стеновых панелей	100 м ²	26,67	36,3	I захватка: ПС-120-1000-6000 – 41 шт (2466м ²); ПС-120-1000-6350 – 20 шт (127м ²); ПС-120-1000-7000 – 8 шт (56м ²); ПС-120-1000-4500 – 4 шт (18м ²); $\Sigma=2466+127+56+18=2667\text{м}^2$ II захватка: ПС-120-1000-6000 – 558 шт (3348м ²); ПС-120-1000-6350 – 40 шт (252м ²); ПС-120-1000-7000 – 2 шт (14м ²); ПС-120-1000-1000 – 16 шт (16м ²); $\Sigma=3348+252+14+16=3630\text{м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6
16	Монтаж внутренних стеновых панелей	100 м ²	19,16	12,75	I захватка: ПС-100-1000-6000 – 296шт (1776м ²); ПС-100-1000-7000 – 20шт (140м ²); Σ=1776+140=1916м ² II захватка: ПС-100-1000-6000 – 210шт (1260м ²); ПС-100-1000-1500 – 10шт (15м ²); Σ=1260+15=1275м ²
17	Устройство монолитных колонн АБК	100 м ³	0,2	-	$F_{оп} = 4 \times b_k \times h_k \times n = 4 \times 0,4 \times 10,66 \times 12 \text{шт} = 204,7 \text{ м}^2$ $m_{арм. А500} = 326,14 \cdot 12 \text{шт} = 3913,68 \text{ кг}$ $V_{кол} = b_k \times b_k \times h_k \times n = 0,4 \times 0,4 \times 10,66 \times 12 \text{шт} = 20,47 \text{ м}^3$
18	Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия АБК	100 м ³	1,21	-	$F_{оп.} = F_{оп.гориз} + F_{оп.верт}$ $F_{оп.гориз} = a_{пл} \times b_{пл}; F_{оп.верт} = P_{пл} \times h_{пл}$ $F_{оп} = (30,4 \times 6,65 + 74,1 \cdot 0,2) \times 3 \text{плиты} = 650,94 \text{ м}^2$ $m_{арм. А500} = 7678,44 \cdot 3 \text{шт} = 23035,32 \text{ кг}$ $V_{пл} = a_{пл} \times b_{пл} \times h_{пл} \times n = 30,4 \times 6,65 \times 0,2 \times 3 \text{шт} = 121,3 \text{ м}^3$
19	Устройство монолитных лестничных маршей	100 м ³	0,06	-	Опалубка – 156 м ² Бетон В25 – 5,6 м ³ Арматура А500 – 454,69 кг
20	Устройство лестничных ограждений	100 м	0,19	-	$L_{огр.} = 18,5 \text{ м}$
21	Устройство наружных и внутренних стен АБК из легкобетонных камней толщ. 190 мм	м ³	167,6	-	$V_{кл.} = (L_{ст.} \cdot H_{ст.} - F_{пр.н.}) \cdot \delta_{ст.н.}$ $V_{кл} = (72,5 \times 12,0 + 37,5 \times 3,4 - 123,6 - 8,53 - 9,6 - 23,1) \times 0,19 = 167,6 \text{ м}^3$
22	Устройство перегородок АБК из легкобетонных камней толщ. 100 мм	100 м ²	2,45	-	$S_{пер} = S_{кл} - F_{дв} = 83,33 \times 3,4 - 40,32 = 245,5 \text{ м}^2$
23	Устройство гипсокартонных перегородок АБК	100 м ²	1,0	-	$S_{пер} = S_{г} - F_{дв} = 31,37 \times 3,4 - 7,56 = 99,1 \text{ м}^2$
IV Кровля					
24	Устройство пароизоляции	100 м ²	79,33	138,4	пленкой ТехноНиколь $F_{кровли}^I = 107,37 \times 72,0 + 30,4 \times 6,65 = 7932,8 \text{ м}^2$. $F_{кровли}^{II} = 144,13 \times 96,0 = 13836,48 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6
25	Устройство теплоизоляции из минераловатных плит толщиной 120мм	100 м ²	79,33	138,4	См. п.24
26	Устройство гидроизоляции из полимерной мембраны	100 м ²	79,33	138,4	См. п.24
V Полы					
27	Устройство щебеночного основания	м ³	792,1	1384	Устройство щебеночного основания в полах по грунту толщиной 100 мм: $V_{\text{осн}} = F_{\text{осн}} \times 0,1\text{м}$ $V_{\text{осн}}^I = 7921,16 \times 0,1 = 792,1\text{м}^3$ $V_{\text{осн}}^{II} = 13836 \times 0,1 = 1383,6\text{м}^3$
28	Устройство монолитной плиты пола толщиной 200мм	100 м ²	79,21	138,4	$F_{\text{п.п}}^I = 7921,16\text{м}^2$. $F_{\text{п.п}}^{II} = 13836,48\text{м}^2$
29	Устройство теплоизоляции пола	100 м ²	1,94	-	Керамзитобетон толщиной 40мм. В помещениях АБК номер 1-13. $F_{\text{пола}}^I = 157,86 + 35,69 = 193,55\text{м}^2$.
30	Устройство гидроизоляции пола	100 м ²	0,83	-	Два слоя битумной мастики В помещениях АБК номер 3,4,6,7,10-12,21,22,28. $F_{\text{пола}}^I = 21,42 + 12,51 + 35,69 + 9,91 + 3,51 = 83,04\text{м}^2$
31	Устройство ц.п. стяжки толщ. 20мм	100 м ²	6,33	-	Во всех помещениях АБК. $F_{\text{пола}}^I = 16,22 + 21,42 + 12,51 + 157,86 + 35,69 + 183,4 + 9,21 + 193,26 + 3,51 = 633,1\text{м}^2$
32	Устройство покрытий из керамогранитной плитки	100 м ²	6,33	-	Во всех помещениях АБК. $F_{\text{пола}}^I = 16,22 + 21,42 + 12,51 + 157,86 + 35,69 + 183,4 + 9,21 + 193,26 + 3,51 = 633,1\text{м}^2$
VI Окна, двери, ворота					
33	Установка оконных блоков из ПВХ профилей в АБК	100 м ²	0,09	-	ОП В2 1460×1460(h) – 4шт $F_{\text{ок}} = 1,46 \times 1,46 \times 4\text{шт} = 8,53\text{м}^2$
34	Установка витражей из ПВХ профилей	100 м ²	3,4	4,7	$F_{\text{витр}}^I = F_{\text{витрАБК}} + F_{\text{витрПК}}$ $F_{\text{витрАБК}} = 8,1 \times 2,2 + 2,5 \times 9,4 + 7,1 \times 2,2 + 10,1 \times 2,2 \times 3\text{шт} = 123,6\text{м}^2$ $F_{\text{витрПК}} = 32,425 \times 1,2 \times 2\text{шт} + 12,0 \times 1,2 \times 4\text{шт} + 48,0 \times 1,2 \times 2\text{шт} = 216,84\text{м}^2$ $F_{\text{витр}}^I = 123,6 + 216,84 = 340,44\text{м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6
					$F_{\text{внтр}}^{\text{II}} = 6,45 \times 1,2 \times 2 \text{шт} + 118,475 \times 1,2 \times 2 \text{шт} + 7,96 \times 1,2 \times 2 \text{шт} + 23,985 \times 1,2 \times 2 \text{шт} + 10,5 \times 1,2 \times 2 \text{шт} + 28,5 \times 1,2 \times 2 \text{шт} = 470,1 \text{ м}^2$
35	Установка металлических дверных блоков	м ²	45,3	10,5	<p>I захватка: В наружных стенах корпуса: ДСН ППН 2100-1000 (5шт); ДСН ПЛН 2100-1000 (1шт); $F = 2,1 \times 1,0 \times 6 \text{шт} = 12,6 \text{ м}^2$. В наружных стенах АБК: ДСН ДПН 2100-1300 (1шт); ДАН ОП Дв Р 2290-1500 (2шт); $F = 2,1 \times 1,3 + 2,29 \times 1,5 \times 2 \text{шт} = 9,6 \text{ м}^2$. Во внутренних стенах АБК: Дверь противоп. 1000×2100(h) (11шт). $F = 2,1 \times 1,0 \times 11 \text{шт} = 23,1 \text{ м}^2$ $F_{\text{дв}}^{\text{I}} = 12,6 + 9,6 + 23,1 = 45,3 \text{ м}^2$ II захватка: ДСН ППН 2100-1000 (4шт); Дверь противоп. 1000×2100(h) (1шт). $F_{\text{дв}}^{\text{II}} = 2,1 \times 1,0 \times 5 \text{шт} = 10,5 \text{ м}^2$</p>
36	Установка деревянных дверных блоков в перегородках	м ²	47,9	-	<p>I захватка: ДВ 1Рл 21×9 Г ПрБ Мд1 (9шт); ДВ 1Рп 21×9 Г ПрБ Мд1 (8шт); ДС 1Рл 21×8 Г ПрБ Мд1 (4шт); ДС 1Рл 21×8 Г ПрБ Мд1 (2шт); ДАН ОП Дв Р 2100-1500 (1шт); ДВ 2Р 21×12 Г ПрБ Мд1 (1шт). $F_{\text{дв}}^{\text{I}} = 2,1 \times 0,9 \times 17 \text{шт} + 2,1 \times 0,8 \times 6 \text{шт} + 2,1 \times 1,5 + 2,1 \times 1,2 = 47,88 \text{ м}^2$</p>
37	Монтаж подъемно-секционных ворот	100 м ²	1,08	0,36	<p>I захватка: Ворота подъемно-секционные 4000×4500 – 3шт; Ворота подъемно-секционные 3000×3000 – 6шт. $F_{\text{в}}^{\text{I}} = 4,0 \times 4,5 \times 3 \text{шт} + 3,0 \times 3,0 \times 6 \text{шт} = 108 \text{ м}^2$ II захватка: Ворота подъемно-секционные 4000×4500 – 1шт; Ворота подъемно-секционные 3000×3000 – 2шт. $F_{\text{в}}^{\text{I}} = 4,0 \times 4,5 + 3,0 \times 3,0 \times 2 \text{шт} = 36 \text{ м}^2$</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6
VII Отделочные работы					
Внутренняя отделка					
38	Улучшенная штукатурка стен	100 м ²	14,13	-	Во всех помещениях АБК. $F_{штук}^I = 146,3 + 61,3 + 103,4 + 265,5 + 69,1 + 90,0 + 211,9 + 96,5 + 25,6 + 117,7 + 65,6 + 159,9 = 1412,8 \text{ м}^2$
39	Окраска стен водоэмульсионной краской	100 м ²	12,03	-	Во всех помещениях АБК. $F_{окр}^I = F_{штук}^I - F_{к.п}^I = 1412,8 - 210,2 = 1202,6 \text{ м}^2$
40	Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	2,1	-	На высоту 2,0 м в помещениях АБК номер 3,4,6,7,10-12,21,22,28. $F_{к.п}^I = 19,2 + 129,5 + 2,6 + 45,1 + 13,8 = 210,2 \text{ м}^2$
41	Устройство подвесного потолка	100 м ²	5,83	-	Во всех помещениях АБК. $F_{п.п}^I = 157,86 + 35,86 + 29,91 + 49,97 + 3,51 + 103,16 + 9,31 + 34,55 + 158,71 = 582,84$
Наружная отделка					
42	Устройство наружной теплоизол. зданий с тонкой штукатуркой по утеплителю АБК	100 м ²	3,92	-	$F_{стен} = L_{ст} \cdot H_{ст} - F_{пр.н}$ $F_{стен}^I = 44,5 \times 12,0 - 8,53 - 123,6 - 9,6 = 392,27 \text{ м}^2$
VIII Благоустройство и озеленение территории					
43	Укатка асфальтобетона катком	1000 м ²	9,7		$F = 9700 \text{ м}^2$
44	Устройство тротуаров	100 м ²	1,27		$F = 127 \text{ м}^2$
45	Засев газона	100 м ²	57,25		партерного по слою растительного грунта $h = 0,30 \text{ м}$ $F = 5725 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

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

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование	Ед. изм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8
1	«Погружение ж.б. свай длиной 9м	шт	572	Сваи ж.б. С90.30-6	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,05}$	$\frac{572}{1172,6}$
2	Устройство бетонной подготовки $\delta=100$ мм	м^3	59	Бетон $\gamma=2500$ кг/ м^3	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{173}{432,5}$
3	Устройство монолитных ж.б. ростверков под колонны объемом до 3м^3	м^2	521	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{521}{5,21}$
		т	44,2	Арматура класса А500 $\varnothing 12\text{мм}$; (0,12 т/ м^3)	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,000888}$	$\frac{49718,5}{44,2}$
		м^3	392	Бетон класса В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{392}{980}$
4	Устройство монолитной цокольной балки	м^2	1149	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1149}{11,49}$
		т	17,7	Арматура класса А500 $\varnothing 12\text{мм}$; (0,12 т/ м^3)	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,000888}$	$\frac{19932,4}{17,7}$
		м^3	147	Бетон класса В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{392}{980}$
5	Устройство обмазочной гидроизоляции элементов фундаментов	100 м^2	15,6	Битумная мастика	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1555}{7,775}$
6	Установка сборных ж.б. колонн на ростверк через стальную базовую плиту	шт.	148	К1 (инд. изгот.)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,25}$	$\frac{148}{1073}$
			42	К2 (инд. изгот.)		$\frac{1}{6,25}$	$\frac{42}{262,5}$
			3	К3 (инд. изгот.)		$\frac{1}{2,825}$	$\frac{3}{8,475}$
			10	К4 (инд. изгот.)		$\frac{1}{9,5}$	$\frac{10}{95}$
7	Монтаж стропильных и подстропильных ферм и балок покрытия	шт.	147	ФС1, L=24000мм	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,804}$	$\frac{147}{265,19}$
			3	ФС2, L=24000мм		$\frac{1}{1,926}$	$\frac{3}{5,778}$
			38	ФПС1, L=12000мм		$\frac{1}{0,836}$	$\frac{38}{31,768}$
			14	ФПС2,		$\frac{1}{0,876}$	$\frac{14}{12,264}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
				L=11500мм			
			48	Б1 (25Ш1)		1/0,265	48/42,048
			12	Б2 (30Ш1)		1/0,341	12/4,092
8	Монтаж связей и распорок	шт.	27	СВ (труба 180×180×6)	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	1/0,66	27/17,82
			531	Р1 (труба 100×100×4)		1/0,07	531/37,17
			135	СГ1 (труба 120×120×4)		1/0,11	135/14,85
			90	ВС3 (труба 120×120×4)		1/0,18	90/16,2
9	Монтаж кровельного покрытия из профилир. листа	м ²	2156 7	Профлист Н114-600-1,0	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,017}$	$\frac{21567}{366,639}$
10	Монтаж наружных стеновых панелей	100 м ²	63,0	Наружные стеновые сэнд.-панели «СПГ» δ=120 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,024}$	$\frac{6297}{151,128}$
11	Монтаж внутренних стеновых панелей	100 м ²	12,8	Внутренние стеновые сэнд.-панели «КЗСК» δ=100 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{1275}{25,5}$
12	Устройство монолитных колонн АБК	м ²	205	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{205}{2,05}$
		т	3,91	Арматура класса А500 Ø12мм; (0,12 т/м ³)	$\frac{\text{М}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,000888}$	$\frac{4403,15}{3,91}$
		м ³	20,5	Бетон класса В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{20,5}{51,25}$
13	Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия АБК	м ²	651	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{651}{6,51}$
		т	23	Арматура класса А500 Ø12мм; (0,12 т/м ³)	$\frac{\text{М}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,000888}$	$\frac{2590}{23}$
		м ³	121	Бетон класса В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{121}{302,5}$
14	Устройство монолитных лестничных маршей	м ²	156	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{156}{1,56}$
		т	0,45	Арматура класса А500 Ø12мм; (0,12 т/м ³)	$\frac{\text{М}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,000888}$	$\frac{506,77}{0,45}$
		м ³	5,6	Бетон класса В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{5,6}{14,0}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
15	Устройство наружных и внутренних стен АБК из легкобетонных камней толщ. 190 мм	м ³	168	Блоки керамз. Размерами 190×190×300мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{168}{218,4}$
		м ³	42	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{42}{75,6}$
16	Устройство перегородок АБК из легкобетонных камней толщ. 100 мм	м ³	24,5	Блоки керамз. Размерами 100×190×300мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{24,5}{31,85}$
		м ³	6,12	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{6,12}{11,016}$
17	Устройство гипсокартонных перегородок АБК	100 м ²	1,0	Гипсокартон δ=100 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{100}{2,5}$
18	Устройство кровли	100 м ²	217,73	Пароизоляция - пленка «Технониколь»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{21773}{95,319}$
				Теплоизоляция с использованием плит минералов. «Технориф Н30» толщ. 50мм		$\frac{1}{0,007}$	$\frac{21773}{152,411}$
				Теплоизоляция с использованием плит минералов. «Технориф В60» толщ. 70мм		$\frac{1}{0,009}$	$\frac{21773}{195,957}$
				Мембрана полимерная «LOGICROOF»		$\frac{1}{0,004}$	$\frac{21773}{87,092}$
19	Устройство монолитной плиты пола толщиной 200мм	м ³	4352	Бетон класса В20	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{4352}{10880,5}$
20	Устройство теплоизоляции пола	100 м ²	1,94	Керамзитобетон δ=30 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{5,82}{3,492}$
21	Устройство гидроизоляции пола	100 м ²	0,83	Битумная мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{83}{0,415}$
22	Устройство ц.п. стяжки δ=30 мм	100 м ²	6,33	Цем.-песчаный раствор	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{12,66}{20,256}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
23	Устройство покрытий из керамог. плитки	100 м ²	6,33	Плитка керамогранит.	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{633}{12,66}$
24	Установка оконных блоков из ПВХ профилей	100 м ²	0,09	Окна из поливинилхлоридных профилей	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{9}{0,72}$
25	Установка витражей из ПВХ профилей	100 м ²	8,1	Витражи из поливинилхлоридных профилей	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{810}{64,8}$
26	Установка металлических дверных блоков	м ²	55,8	Двери металлические утепленные	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,39}$	$\frac{55,8}{21,762}$
27	Установка деревянных дверных блоков	шт.	25	ДВ 1Рл 21×9 Г ПрБ Мд1 (9шт); ДВ 1Рп 21×9 Г ПрБ Мд1 (8шт); ДС 1Рл 21×8 Г ПрБ Мд1 (4шт); ДС 1Рл 21×8 Г ПрБ Мд1 (2шт); ДАН ОП Дв Р 2100-1500 (1шт); ДВ 2Р 21×12 Г ПрБ Мд1 (1шт).	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{25}{0,625}$
28	Монтаж подъемно-секц. ворот	100 м ²	4,44	Ворота подъемносекц.	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,19}$	$\frac{444}{84,36}$
29	Улучшенная штукатурка стен δ=10мм	100 м ²	14,1 3	Цементно-песчаный раствор	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{141,3}{226,08}$
30	Окраска стен	100 м ²	12,0 3	водоэмульсионная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{1203}{1,805}$
31	Устройство подвесного потолка	100 м ²	5,83	Подвесной потолок ARMSTRONG	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0027}$	$\frac{583}{1,5741}$
32	Устройство теплоизоляции наружных стен	м ²	392, 27	Теплоизоляция с использованием плит минералов. «ТехноФАС»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{392,27}{1,961}$
33	Облицовка стен фасадов	100 м ²	3,92	по системе «ЛАЭС»	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{392,27}{2710,72}$
34	Засев газона	100 м ²	57,2 5	Газон партерный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{5725}{114,5}$
35	Устройство тротуаров» [8]	100 м ²	98,2 7	Асфальтобетон	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{9827}{22602,1}$

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол. » [8]
«Бульдозер	ДЗ-18	Тип отвала поворотный, система управления гидравл., базовый трактор Т-100МГП, мощность двигателя 80 кВт, длина отвала 3,94 м, высота отвала 1,0 м.	Срезка растительного слоя; планировка; обратная засыпка	1
Экскаватор	ЭО-5015А	Обратная лопата, модель СМД-14, вместимость ковша 0,5 м ³ , мощность двигателя 55 кВт, скорость передвижения 2,51 км/ч, тип хода - гусеничный, наибольшая глубина копания 4,5 м, радиус копания 7,0 м.	Разработка грунта котлована» [8]	1
«Копро-буровая установка	КБУРГ-16.2	Наибольшая грузоподъемность: на канате подъема погрузателя, 8000 кг на канате подъема свай, 8000 кг Максимальная длина забиваемых свай 16 м Максимальная масса забиваемых свай, 6,5 т	Забивка свай	1
Автомобильный кран	КС45721-17 на шасси КамАЗ 53213	Скорость передвижения 60 км/ч; Мощность двигателя 191 кВт (260 л.с.); Габаритные размеры: 12000х2500х3830 мм	Монтаж конструкций	2
Прицепной каток	ДЗ-39А	Мощность двигателя 79 кВт, ширина уплотняемой полосы 2,6 м; масса 25 т	Уплотнение грунта	1
Сварочный аппарат	МТ-1607	Номинальная мощность 190 кВт; Габаритные размеры: 1620×640×2230 мм	Сварочные работы	2
Виброрейка	СО-47	Мощность 0,6 кВт	Бетонные работы	2
Автомобиль	Камаз	-	Перевозка грузов	2
Подъемник	ТП-12	Высота подъема 50 м, Q=0,3 т	Подъем материалов на кровлю» [8]	1

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«№ п.п	Наименование работ	Ед. изм	Обоснование § ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость						Всего		Профессиональный, квалификационный состав звена» [8]
				Чел-ч	Маш-ч	Захватка I			Захватка II			Чел-дн	Маш-см	
						Объем работ	Чел-дн	Маш-см	Объем работ	Чел-дн	Маш-см			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I. Земляные работы														
1	Срезка растительного слоя бульдозерами планировкой площадки	1000 м ²	01-01-088	0,07	0,07	12,9	0,11	0,11	17,37	0,15	0,15	0,26	0,26	Машинист 6 р-1
2	Разработка грунта экскаватором ковшом вместимостью 0,65м ³ , 2 группа грунтов С погрузкой	1000 м ³	01-01-013-02	6,9	20	0,36	0,31	0,9	0,38	0,33	0,95	0,64	1,85	Машинист 6 р-1
	01-01-010-02		3,65	9,78	10,37	4,73	12,68	18,39	8,39	22,5	13,1	35,16	Машинист 6 р-1	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3	Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	01-02-057-02	154	-	4,33	83,35	-	7,53	144,9	-	228,3	-	Землекоп 3 р-10
4	Уплотнение грунта прицепными катками, 2 группа грунтов	1000 м ³	01-02-001-02	-	13,9	0,25	-	0,44	0,44	-	0,77	-	1,21	Машинист 6 р-1
5	Обратная засыпка бульдозером, 2 группа грунтов	1000 м ³	01-01-033-02	-	8,06	10,37	-	10,45	18,39	-	18,5	-	28,98	Машинист 6 р-1
II Основания и фундаменты														
6	Погружение ж.б. свай длиной 9м	м ³	05-01-002-02	4,03	2,33	239,8	120,8	69,84	223,6	112,6	65,1	233	134,94	Машинист 6р-1, Копровщик 5р-1,4р-1, 3р-1
7	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	06-01-001-01	135	18,2	0,28	4,73	0,64	0,31	5,23	0,71	9,96	1,35	Бетонщики 4р-1, 2р-1
8	Устройство монолитных ж.б. ростверков под колонны объемом до 3м ³	100 м ³	06-01-001-05	634	32,1	1,98	156,9	7,95	1,94	153,7	7,79	310	15,74	Плотник 4р-4; 2р-4 Арматурщик 5р-2; 2р-2 Бетонщик 4р-2, 2р-2

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
9	Устройство монолитной цокольной балки	100 м ³	06-04-001-03	899	41,0	0,64	71,92	3,28	0,83	93,27	4,26	165	7,54	Плотник 4р-4; 2р-4 Арматурщик 5р-2; 2р-2 Бетонщик 4р-2, 2р-2
10	Устройство гидроизоляции ростверка вертикальной и горизонтальной	100 м ²	8-01-003-10	3,36	0,05	7,52	3,16	0,05	6,03	2,53	0,04	5,69	0,09	Гидроизолировщик 4р-1, 2р-1
III Надземная часть														
11	Установка ж.б. колонн на ростверк через стальную базовую плиту	100 шт.	07-01-0014-02	834	75,5	0,94	98,0	8,87	1,09	113,6	10,3	212	19,17	Монтажник 5р-1,4р-1 3р-2,2р-1, машин. 5р-1
12	Монтаж стропильных и подстропильных ферм и балок покрытия	1т	09-03-012-01	23	4,82	114,8	330,1	69,17	216	621,0	130	951	199,27	Монтажник 5р-2, 3р-1,2р-1, машин. 6р-1
13	Монтаж связей и распорок	1т	09-03-014-01	39,5 5	4,01	31,18	154,1	15,62	54,86	271,2	27,5	425	43,12	Монтажник 5р-2, 3р-1,2р-1, машин. 6р-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
14	Монтаж кровельного покрытия из профилированного листа	100 м ²	09-04-002-01	31,7	2,93	77,31	306,3	28,31	138,4	548,4	50,7	855	78,8	Монтажник 5р-2, 3р-1, 2р-1, машин. 6р-1
15	Монтаж наружных стеновых панелей	100 м ²	09-04-006-04	15,2	36,1	26,67	50,67	12,05	36,3	68,97	16,4	120	28,45	Монтажник 5р-2, 3р-1, 2р-1, машин. 6р-1
16	Монтаж внутренних стеновых панелей	100 м ²	09-04-006-04	15,2	3,61	19,16	36,40	8,66	12,75	14,23	5,76	50,6	14,42	Монтажник 5р-2, 3р-1, 2р-1, машин. 6р-1
17	Устройство монолитных колонн АБК	100 м ³	06-05-001-01	996	91,5	0,2	24,9	2,29	-	-	-	24,9	2,29	Плотник 4р-2; 2р-2 Арматур. 5р-1; 2р-1 Бетонщ. 4р-1, 2р-1
18	Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия АБК	100 м ³	06-08-001-01	806	30,9	1,21	121,9	4,68	-	-	-	122	4,68	Плотник 4р-2; 2р-2 Арматур. 5р-1; 2р-1 Бетонщ. 4р-1, 2р-1
19	Устройство монолитных лестничных маршей	100 м ³	06-19-005-01	2413	60,1	0,06	18,1	0,45	-	-	-	18,1	0,45	Плотник 4р-2; 2р-2 Арматур. 5р-1; 2р-1 Бетонщ. 4р-1, 2р-1
20	Устройство лестничных ограждений	100 м	07-05-016-01	174	2,82	0,19	4,13	0,07	-	-	-	4,13	0,07	Монтажник 4р-1, электросварщик 3р-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
21	Устройство наружных и внутренних стен АБК из легковесных камней толщ. 190 мм	м ³	08-03-002-01	4,43	0,44	167,6	92,81	9,22	-	-	-	92,8	9,22	Каменщик 4р-4, 2р-4
22	Устройство перегородок АБК из легковесных камней толщ. 100 мм	100 м ²	08-04-003-01	62,4	1,26	2,45	19,11	0,39	-	-	-	19,1	0,39	Каменщик 4р-4, 2р-4
23	Устройство гипсокартонных перегородок АБК	100 м ²	10-05-001-01	98	0,73	1,0	12,5	0,09	-	-	-	12,3	0,09	Монтажник 4р-2, 3р-1
IV. Кровля														
24	Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-01	15,5	0,28	79,33	153,7	2,78	138,4	268,2	4,84	422	7,62	Изолировщик 3р-4, 2р-4
25	Устройство теплоизоляции из минераловатных плит	100 м ²	12-01-013-03	40,3	0,83	79,33	399,6	8,23	138,4	697,2	14,4	1097	22,59	Изолировщик 3р-4, 2р-4
26	Устройство гидроизоляции из полимерной мембраны	100 м ²	12-01-028-01	6,99	0,05	79,33	69,3	0,5	138,4	120,9	0,87	190	1,37	Изолировщик 3р-4, 2р-4

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
V Полю														
27	Устройство щебеночного основания	м ³	11-01- 002-04	3,24	0,55	792,1	320,8	54,46	1384	560,5	925,	881	149,61	Бетонщик 3р-4, 2р-4
28	Устройство монолитной плиты пола толщиной 200мм	100 м ²	11-01- 014-03	36	12,8	79,21	356,4	126,4	138,4	622,8	221	979	347,15	Бетонщик 3р-4, 2р-4
29	Устройство теплоизоляции пола	100 м ²	11-01- 009-01	25,8	1,08	1,94	6,26	0,26	-	-	-	6,26	0,26	Термоизолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
30	Устройство гидроизоляции пола	100 м ²	11-01- 004-05	24,3	0,43	0,83	2,52	0,04	-	-	-	2,52	0,04	Гидроизолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
31	Устройство ц.п. стяжки толщ. 20мм	100 м ²	11-01- 011-01	35,6	1,27	6,33	28,17	1,0	-	-	-	28,1 7	1,0	Бетонщик 3р-4, 2р-4
32	Устройство покрытий из керамогранитной плитки	100 м ²	11-01- 047-01	310	1,73	6,33	245,6	1,37	-	-	-	246	1,37	Облицовщик 4р-4; 3р-4

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
VI Окна, двери, ворота														
33	Установка оконных блоков из ПВХ профилей	100 м ²	10-01-034	159	3,94	0,09	1,79	0,04	-	-	-	1,79	0,04	Плотник 4р-5,2р-5 Машинист 5р-1
34	Установка витражей из ПВХ профилей	100 м ²	10-01-034	159	3,94	3,4	67,66	1,67	4,7	93,54	2,31	161,	3,98	Плотник 4р-5,2р-5 Машинист 5р-1
35	Установка металлических дверных блоков	м ²	09-04-012	2,4	0,17	45,3	11,89	0,96	10,5	3,15	0,22	15,0	1,83	Плотник 4р-5,2р-5 Машинист 5р-1
36	Установка деревянных дверных блоков	100 м ²	10-01-039	89,5	13,0	0,479	5,36	0,78	-	-	-	5,36	0,78	Плотник 4р-5,2р-5 Машинист 5р-1
37	Монтаж подъемно-секционных ворот	100 м ²	10-01-046	229	11,9	1,08	30,87	1,61	0,36	10,29	0,54	421	2,15	Плотник 4р-5,2р-5 Машинист 5р-1
VII Отделочные работы														
Внутренняя отделка														
38	Улучшенная штукатурка стен	100 м ²	15-02-016-03	74	5,54	14,13	130,7	9,79	-	-	-	130	9,79	Штукатур 5р-4,3р-4
39	Окраска стен вододисперсионной краской	100 м ²	15-04-007-01	43,5 6	0,17	12,03	77,76	0,3	-	-	-	77,7 6	0,3	маляры 2р-1;3р-1;5р-2

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
40	Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	15-01-010	200	0,86	2,1	52,5	0,23	-	-	-	52,5	0,23	Облицовщик 4р-3;3р-3
41	Устройство подвесного потолка	100 м ²	15-01-04	102,46	5,34	5,83	74,67	3,89	-	-	-	74,67	3,89	Монтажник 4р-2, 3р-1
Наружная отделка														
42	Устройство наружной теплоизоляции зданий с тонкой штукатуркой по утеплителю	100 м ²	15-01-080-02	361	28,3	3,92	200,5	15,7	-	-	-	201	15,7	Штукатур 5р,3р-1 Термоизолировщик 4р,3р-1
VIII. Благоустройство и озеленение территории														
43	Укатка асфальтобетона катком	1000 м ²	27-06-019-01	50,9	6,6	9,7	61,79	8,0	-	-	-	61,8	8,0	асфальтобетонщик 3р-2,2р-2
44	Устройство тротуаров	100 м ²	27-07-001-01	14,4	0,07	1,27	2,29	0,01	-	-	-	2,29	0,01	асфальтобетонщик 3р-1,2р-1
45	Засев газона	100 м ²	47-01-046-01	4,06	0,05	57,25	29,05	0,35	-	-	-	29,1	0,35	Рабочий зеленого строительства 3р-1, 2р-1
	Итого СМР:											10484	1205	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Подготовительные работы	10%										1048		
	Сантехнические работы	7%										734		Сантехники 4р-10, 3р-10
	Электромонтажные работы	5%										524		Электромонтажники 4р-10, 3р-10
	Прочие неучтенные работы	16%										1677		Подсобный рабочий 1р-20
	Всего:											14467		

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас ресурсов		Площадь склада			Размер склада и способ хранения» [8, стр. 30]
		общая	суточная	на сколько дней	кол-во Q _{зап}	норматив на 1м ²	полезная F _{пол} , м ²	общая F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые склады									
«Сваи ж.б.	28	463,3 м ³	16,5 м ³	7	165,2 м ³	0,8-1,7 м ³	97,2	121,5	Штабель
Колонны железобетонные	23	575,6 м ³	25,0 м ³	11,5	316,6 м ³	0,5-0,8 м ³	395,8	494,7	Штабель 3-4 ряда
Деревянная опалубка	168	2682 м ²	15,96 м ²	10	228,3 м ²	10-20 м ²	22,8	34,2	Штабель
Арматура	20	68,56 т	3,42 т	10	49,02 т	1-1,2 т	40,85	49,0	Навалом
Стеновые сэндвич-панели	170	909,6 м ³	5,35 м ³	16	122,41 м ³	0,5-0,8 м ³	238,67	298,3	В вертикальном положении
Стальные конструкции каркаса	158	447 т	2,83 т	30	121,4 т	0,3-0,5 т	404,64	485,6	Штабель
Блоки стеновые	14	192,5 м ³	13,75 м ³	7	137,64 м ³	1,0 м ³	137,64	206,5	Штабель 2 яруса (пакет), клетки
								Σ=1887,0	
Закрытые склады									
Оконные и дверные блоки, витражи	58	866,9 м ²	14,94	10	213,64	20-25 м ²	10,68	14,9	Вертикально

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Плитка керамогранитная	30	633 м ²	21,1	10	301,73	20 м ²	15,09	18,1	В коробке
								Σ=33,0	
Навесы									
Мембрана полимерная «LOGICROOF»	24	2177 рул.	91 рул.	1	130 рул.	15 рул.	8,7	10,4	Штабель
Утеплитель «Техноруп»	137	21770 м ²	159 м ²	5	1136,2 м ²	40 м ²	28,4	39,8	Штабель
Утеплитель «Технофас»	50	444 м ²	8,88 м ²	5	63,49 м ²	40 м ²	1,59	2,2	Штабель
Профнастил	93	21571 м ²	232 м ²	1	331,68 м ²	11,4 м ²	26,6	13,6	В горизонталь- ных стопах
								Σ=66,0	

Приложение Г

Дополнение к разделу «Экономика строительства»

Таблица Г.1 – «Сводный сметный расчет стоимости строительства административно-бытового корпуса» [32]

По з.	«Сметные расчеты и сметы	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость работ, тыс. руб.				Сум сметная стоимость, тыс. руб.» [32]
			Строительных работ	Монтажных работ	Оборудования, мебели	Прочее	
		«Глава 2. Основные объекты строительства					
1	ОС-02-01	Общестроительные работы (производств. часть)	752477,99				752477,99
	ОС-02-02	Общестроительные работы (АБК)	15596,45				15596,45
	ОС-02-03	Внутренние инженерные сети (производств. часть)	99913,13	70936,01			170849,14
	ОС-02-04	Внутренние инженерные сети (АБК)	2336,4	2546,11			4882,51
		Итого по главе 2:	870323,97	73482,12			943806,09
		Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
2	ОС-07-01	Благоустройство и озеленение	17030,11				17030,11
		Итого по главе 7:	17030,11				17030,11
		Итого по главам 1-7:	887354,08	73482,12			960836,20
3	ГСН 81-05-01-2001 п 1.12	Глава 8. Временные здания и сооружения					
		Средства на титул. врем. зданий и сооруж. 2,2%	19521,79	1616,61			21138,40
		Итого по главам 1-8:	906875,87	75098,73			981974,60
4	По расчету	Глава 12. Проектные и изыскательские работы					
		Определение стоимости проектных работ (базовая)				28786,09	28786,09
		Итого по главам 1-12:	906875,87	75098,73		28786,09	1010760,69
5	Методика определения сметной стоимости	Резерв средств на непредвид. работы и затраты					
		Промышленного назначения здания (3%)	26620,62	2252,96		863,58	29737,16
		Итого:	933496,49	77351,69		29649,67	1040497,85
		НДС, 20%	186699,30	15470,34		5929,93	208099,57
		Всего по сводному сметному расчету:» [32]	1120195,79	92822,03		35579,60	1248597,42

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01. Общестроительные работы по возведению здания производственно-складского комплекса с АБК завода по изготовлению ковров и ковровина (производственно-складская часть)

Объект		Производственно-складской комплекс с АБК завода по изготовлению ковров и ковровина							
«Общая стоимость		752477,99 тыс. руб.							
Расчетный измеритель единичной стоимости		231817 м ³							
Цены на» [32]		I квартал 2021 г.							
Поз.	«Номер расчета	Производимая работа	Стоимость по видам работ, тыс. руб.				«Всего» [32]	Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единичная стоимость, руб.» [32]
			«Работы по строительству	Работы по монтажу	Инвентарь мебель и прочие принадлежности	Другие расходы			
1	УПСС 3.1-054	«Подземная часть	80904,13				80904,13	349	
2	УПСС 3.1-054	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	304607,54				304607,54	1314	
3	УПСС 3.1-101	Стены	76963,24				76963,24	332	
4	УПСС 3.1-054	Кровля	89249,55				89249,55	385	
5	УПСС 3.1-054	Заполнение проемов	33845,28				33845,28	146	
6	УПСС 3.1-054	Полы	38945,26				38945,26	168	
7	УПСС 3.1-054	Внутренняя отделка	71167,82				71167,82	307	
8	УПСС 3.1-054	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	56795,17				56795,17	245	
		Итого затраты по смете:» [33]	752477,99				752477,99		

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Объектный сметный расчет № ОС-02-02. Общестроительные работы по возведению здания производственно-складского комплекса с АБК завода по изготовлению ковров и ковровина (АБК)

Объект		Производственно-складской комплекс с АБК завода по изготовлению ковров и ковровина							
«Общая стоимость		15596,45 тыс. руб.							
Расчетный измеритель единичной стоимости		582,5 м ²							
Цены на» [32]		I квартал 2021 г.							
Поз.	«Номер расчета	Производимая работа	Стоимость по видам работ, тыс. руб.				«Всего» [32]	Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единиц-ная стоимость, руб.» [32]
			«Работы по строительству	Работы по монтажу	Инвентарь мебель и прочие принадлежности	Другие расходы			
1	УПСС-2.7-001	«Подземная часть	1194,13				1194,13	2050,00	
2	УПСС-2.7-001	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	5272,79				5272,79	9052,00	
3	УПСС-2.7-001	Стены наружные	1873,32				1873,32	3216,00	
4	УПСС-2.7-001	Стены внутрен, перегородки	2385,34				2385,34	4095,00	
5	УПСС-2.7-001	Кровля	358,82				358,82	616,00	
6	УПСС-2.7-001	Заполнение проемов	1478,97				1478,97	2539,00	
7	УПСС-2.7-001	Полы	1106,75				1106,75	1900,00	
8	УПСС-2.7-001	Внутренняя отделка	849,87				849,87	1459,00	
9	УПСС-2.7-001	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1076,46				1076,46	1848,00	
		Итого затраты по смете:» [32]	15596,45				15596,45		

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – Объектный сметный расчет № ОС-02-03. Внутренние инженерные системы и оборудования здания производственно-складского комплекса с АБК завода по изготовлению ковров и ковровина (производственно-складская часть)

Объект		Производственно-складской комплекс с АБК завода по изготовлению ковров и ковровина							
		<i>(наименование объекта)</i>							
«Общая стоимость		170849,14 тыс. руб.							
Расчетный измеритель единичной стоимости		231817 м ³							
Цены на» [32]		I квартал 2021 г.							
Поз.	Номер расчета	«Производимая работа	Стоимость, тыс. руб.					Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единичная стоимость, руб.» [32]
			«Работы по строительству	Работы по монтажу	Инструмент	Другие затраты	Всего» [32]		
1	УПСС 3.1-054	«Отопление, вентиляция, кондиционирование	48913,39				48913,39		211,00
2	УПСС 3.1-054	Горячее, холодное водоснабжение, канализация	27586,22				27586,22		119,00
3	УПСС 3.1-054	Электроосвещение и электроснабжение		61431,51			61431,51		265,00
4	УПСС 3.1-054	Устройства слаботочные		9504,50			9504,50		41,00
5	УПСС 3.1-054	Прочее	23413,52				23413,52		101,00
		Общие затраты по смете:» [32]	99913,13	70936,01			170849,14		

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 – Объектный сметный расчет № ОС-02-04. Внутренние инженерные системы и оборудования здания производственно-складского комплекса с АБК завода по изготовлению ковров и ковровина (АБК)

Объект		Производственно-складской комплекс с АБК завода по изготовлению ковров и ковровина									
		<i>(наименование объекта)</i>									
	«Общая стоимость	4882,51 тыс. руб.									
	Расчетный измеритель единичной стоимости	582,5 м ²									
	Цены на» [32]	І квартал 2021 г.									
Поз.	Номер расчета	«Производимая работа	Стоимость, тыс. руб.					Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единичная стоимость, руб.» [32]		
			«Работы по строительству	Работы по монтажу	Инструмент	Другие затраты	Всего» [32]				
1	УПСС-2.7-001	«Отопление, вентиляция, кондиционирование	1326,35					1326,35		2277,00	
2	УПСС-2.7-001	Горячее, холодное водоснабжение, канализация	198,63					198,63		341,00	
3	УПСС-2.7-001	Электроосвещение и электроснабжение		2136,03				2136,03		3667,00	
4	УПСС-2.7-001	Устройства слаботочные		410,08				410,08		704,00	
5	УПСС-2.7-001	Прочее	811,42					811,42		1393,00	
		Общие затраты по смете:» [32]	2336,4	2546,11				4882,51			