

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 корпус завода по изготовлению штукатурно-малярного инструмента с АБК

Обучающийся

Р.Р. Низямов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.пед.наук, Е.М. Третьякова

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

Консультанты

канд.техн.наук, доцент, Д.С. Тошин

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

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

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

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

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

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

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

канд.техн.наук, доцент, И.И. Рашоян

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

Тольятти 2024

Аннотация

Производственно-складской корпус завода по изготовлению штукатурно-малярного инструмента с АБК, располагаемый на территории ОЭЗ ППТ «Моглино» в 1,5 км западнее д. Моглино Псковского района Псковской области представлен в качестве темы для выпускной квалификационной работы, которая в свою очередь представлена в виде пояснительной записки на 140-ых страницах и графической части на 8-ми листах формата А1.

Концепция по данной работе представлена следующими аспектами:

- анализом нормативной литературы и разработкой конструктивного и объемно-планировочного решения двух составляющих проектируемого здания – промышленного и административно-бытового;
- анализом поведения конструкций фундаментов здания на грунтах подверженных кастовым процессам, разработкой детальных чертежей данных конструкций;
- анализом строительного процесса монтажа наружных стеновых сэндвич-панелей и составлением технологической карты;
- анализом методов монтажа, сроков строительства для составления ППР надземной части здания;
- подготовкой детальных сметных расчетов для каждого элемента строительства и последующее объединение их в сводный сметный расчет для определения общей сметной стоимости;
- анализом рисков на строительной площадке и обоснование мер по обеспечению безопасности противопожарной, технологической и экологической во время монтажа сэндвич-панелей.

Содержание

Введение.....	7
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1 Исходные данные	8
1.2 Планировочная организация земельного участка	9
1.3 Объемно-планировочное решение.....	10
1.4 Конструктивное решение.....	11
1.4.1 Фундаменты	12
1.4.2 Колонны	13
1.4.3 Элементы покрытия	13
1.4.4 Перекрытия и покрытие.....	13
1.4.5 Стены и перегородки	14
1.4.6 Лестничные марши и площадки	14
1.4.7 Окна, витражи, двери, ворота	14
1.4.8 Кровля.....	15
1.4.9 Внутренняя отделка и полы	15
1.5 Архитектурно-художественное решение здания	15
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	16
1.7 Инженерные системы.....	21
2 Расчетно-конструктивный раздел	23
2.1 Исходные данные.....	23
2.2 Сбор нагрузок.....	24
2.3 Расчетная схема каркаса	26
2.4 Расчет коэффициентов постели грунтового основания	27

2.5	Расчет фундаментной ленты.....	30
2.5.1	Определение давления под подошвой фундамента.....	30
2.5.2	Результаты расчета полей напряжений.....	30
2.5.3	Конструкция фундаментной ленты и основные размеры.....	30
2.5.4	Результаты расчета фундаментной ленты	30
3	Технология строительства.....	32
3.1	Область применения.....	32
3.2	Организация и технология выполнения работ	32
3.2.1	Требования законченности подготовительных работ	32
3.2.2	Определение объемов работ, расхода материалов и изделий	33
3.3	Методы и последовательность производства работ по монтажу стеновых сэндвич-панелей.....	34
3.4	Требования к качеству и приемке работ	36
3.5	Выбор машин, механизмов, оборудования	38
3.6	Калькуляция затрат труда и машинного времени.....	44
3.7	График производства работ	45
3.8	Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность	45
3.8.1	Безопасность труда.....	45
3.8.2	Пожарная безопасность	45
3.8.3	Экологическая безопасность.....	46
3.9	Технико-экономические показатели	46
4	Организация и планирование строительства	48
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ	49

4.2	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	50
4.3	Подбор машин и механизмов для производства работ	50
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	51
4.5	Разработка календарного плана производства работ	52
4.6	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	53
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий	53
4.6.2	Расчет площадей складов	54
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения ...	55
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения	56
4.7	Проектирование строительного генерального плана	59
4.8	Технико-экономические показатели	60
5	Экономика строительства	62
5.1	Пояснительная записка	62
5.2	Расчет стоимости проектных работ	62
5.3	Технико-экономические показатели	63
5.4	Расчет затрат на монтаж наружных сэндвич-панелей	63
6	Безопасность и экологичность технического объекта	65
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	65
6.2	Идентификация профессиональных рисков	65
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	66
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	67
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта	68

Заключение	70
Список используемой литературы и используемых источников.....	71
Приложение А Дополнение к «Архитектурно-планировочному» разделу	75
Приложение Б Дополнение к «Расчетно-конструктивному» разделу.....	82
Приложение В Дополнение к разделу «Организация и планирование строительства».....	95
Приложение Г Дополнение к разделу «Экономика строительства»	120
Приложение Д Дополнение к разделу «Безопасность и экологичность технического объекта».....	129

Введение

Целью данной выпускной квалификационной работы является проектирование здания производственно-складского корпуса завода по изготовлению штукатурно-малярного инструмента с АБК. Завод предполагается для выпуска полуфабрикатов: малярных валиков (без ручки), насадок, буюгелей (ручка малярного валика); малярных кистей. Отрасль содействует гармоничному развитию региона, решению социальных вопросов – повышению занятости населения и улучшению его благосостояния, становлению и развитию малого бизнеса.

Для обеспечения комфортной среды для работы человека, принимающего участие в процессе производства для данного вида деятельности разрабатывается встроенно-пристроенный с правой стороны главного фасада двухэтажный административно-бытовой корпус. В этом корпусе предусмотрен доступ инвалидов и маломобильных групп населения, а также их занятость (рабочие места) в здании АБК на первом этаже.

Цех погрузочно-разгрузочных работ предназначен для обеспечения товарооборота склада сырья и готовой продукции.

Административные помещения расположены в пристроенном здании АБК. В здании АБК расположены офисные помещения, кладовые, переговорные, комната приготовления кофе, гардеробы (мужской и женский), медпункт, офисные кабинеты, комната приема пищи.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Проектируемый объект – «Производственно-складской корпус завода по изготовлению штукатурно-малярного инструмента с АБК».

Объект проектируемого строительства расположен на территории ОЭЗ ПШТ «Моглино» в 1,5 км западнее д. Моглино Псковского района Псковской области.

Участку строительства соответствуют следующие характеристики:

- «средняя температура наиболее холодных суток – минус 26°С» [21, таблица 3.1];
- «расчетное значение веса снегового покрова для III район – 1,5 кПа» [14, таблица 10.1];
- «нормативное значение ветрового давления для I района – 0,23 кПа» [14, таблица 11.1].

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

- «огнестойкости – степень II» [25, таблица 21];
- «уровень ответственности – нормальный» [3, статья 4, п. 9];
- «расчетный срок службы проектируемого здания – не менее 50 лет» [22, таблица 5.1].
- «конструктивной пожарной опасности – класс С0» [25, таблица 22];
- «функциональной пожарной опасности – класс Ф 5.1, Ф 5.2, 4.3» [25, статья 32, п. 4, п.п. а,в];
- «категория по взрывопожарной опасности – В» [12, п. 6.6].

1.2 Планировочная организация земельного участка

В административном отношении участок проектирования расположен по адресу: Псковская область, Псковский район, сельское поселение «Тямшанская волость», 1,5 км западнее д. Моглино.

Рельеф площадки ровный, с западной и южной сторон участка нарушен. Абсолютные отметки составляют 50,43 м - на северо-западе и 51,84 м – на западе. Небольшой уклон с юга на север.

Слои грунтов, залегающие на территории застройки, имеют характеристики:

- ИГЭ 1 – техногенные отложения, состоящие из смеси песка, почвы, супеси, торфа с дресвой, щебнем известняка, неслежавшиеся, влажные и насыщенные водой; мощность слоя 1,5 м. Служить основанием проектируемого сооружения не будет.
- ИГЭ 2 – песок пылеватый средней плотности, насыщенный водой; мощность слоя 0,4-1,4 м.
- ИГЭ 3 – супесь песчанистая пластичная, мощность слоя 0,5-2,5 м.
- ИГЭ 4 – известняк средней прочности тонкоплитчатый, мощность слоя 1,2-4 м.

Первый от поверхности горизонт подземных вод вскрыт безнапорного характера на глубине 1,4 м.

Площадка ОЭЗ ППТ «Моглино» расположена в 8 км от г. Пскова.

Размещение площадки достаточно удобно: с одной стороны находится в непосредственной близости от г. Пскова, что облегчает доступ к ее территории потенциальных трудовых ресурсов, с другой стороны площадка находится на достаточном удалении для того, чтобы не создавать больших нагрузок на транспортную систему города и обеспечить нормальное функционирование транспортных потоков.

Площадка представляет собой спланированный участок, ранее входивший в состав мелиоративно-обустроенных земель

сельскохозяйственного назначения с открытыми дренажными канавами шириной от 3-4 м до 11 м, глубиной от 1,5 м до 2,6 м. На территории поросль высокой травы, заросли осота, рогоза, камыша.

Доступ на предприятие рабочих и клиентов осуществляется по проездам через шлагбаум и пешеходов – через калитку в ограждении.

Вокруг здания производственно-складского корпуса с АБК запроектирован круговой противопожарный проезд шириной 6,0 м.

Перед зданием АБК размещены гостевые автостоянки и велопарковка. В проекте принято сорок четыре парковочных мест, в том числе для маломобильной группы населения. Места для личного автотранспорта размещаются с южной стороны вдоль АБК.

На открытой автостоянке предусмотрено два парковочных места инвалидов, размещенных вблизи входа в здание. Размеры стоянки для автомобиля инвалида 3,6×6,0 м. Эти места выделены разметкой и обозначены специальными символами, принятыми в международной практике.

Связь с основными дорогами предусмотрена по дорогам особой экономической зоны ППТ «Моглино» и далее по существующим магистралям.

1.3 Объемно-планировочное решение

Здание производственного корпуса представлено одноэтажным, а в плане имеет прямоугольную форму с габаритами в осях: 36,0 м×85,20 м, высота до низа конструкции ферм покрытия 6,0 м от уровня чистого пола. Высота цоколя – 1,20 м. Отметка парапета +8,450.

В осях 1-2/Г-Л на отм. 0.000 предусмотрены технические и вспомогательные помещения, санузлы. Высота помещений – 3,3 м.

В осях 15-17 и Г-Л – 6,0 м×36,0 м предусмотрена двухэтажная встройка АБК с высотой помещений первого этажа 2,7 м, второго – 4,1 м. В осях 17-20 и А-М – 12,8×60,0 м предусмотрена двухэтажная пристройка АБК с высотой помещений первого этажа 3,3 м; второго этажа 3,28 м.

В производственном корпусе размещены помещения: производственный цех, помещение склада с погрузочно-разгрузочной зоной, помещение ИТП, санузел, аккумуляторная с помещением зарядных устройств, помещение хранения погрузчиков, электрощитовая, помещение для хранения упаковочного материала и фурнитуры, помещение компрессорной.

В встроенно-пристроенном АБК предусмотрены следующие помещения: на отм.0,000 – гардеробные мужские и женские с душевыми и санузлами, КУИ, комната приема пищи, холл, тамбур, лестничная клетка; на отм.+3,000 – венткамера, помещение оказания первой медицинской помощи, демонстрационный зал; на отм.-0,600 - входная зона - открытая терраса, лаунж-зона; тамбур и фойе; офисные помещения, переговорная, помещение службы безопасности, санузлы, санузел для МГН, КУИ, коммутационный узел, помещение приготовления кофе, кладовые, гардероб техники безопасности; на отм.+3,000 - офисные помещения, переговорная, помещение центра компетенции, демонстрационный зал, кладовые, холл, санузлы. Экспликация помещений представлена на листе 3 графической части.

В здании предусмотрены две внутренние эвакуационные лестницы, расположенные в осях 16-17/Г-Д и 18-19/В-Г, а также наружная открытая эвакуационная лестница в осях 17-18 по оси М.

Вход в здание АБК оборудован вертикальным подъемником для МГН.

1.4 Конструктивное решение

«Конструктивная схема каркаса корпуса рамно-связевая с жестким защемлением колонн в уровне фундамента и шарнирным опиранием ригеля (стальные фермы, балки) на железобетонные колонны» [12].

Производственно-складская часть здания двухпролетная, с шириной каждого пролета 18 м, шаг колонн смешанный 6,0 и 5,6 м.

В плоскости поперечных рам жесткость и пространственная неизменяемость каркаса части здания обеспечивается жестким сопряжением

элементов железобетонных колонн с монолитными фундаментами через закладную деталь. По нижнему поясу стропильных ферм предусмотрены горизонтальные связи из прямоугольных труб, тем самым обеспечивая совместную работу для рам смешанного каркаса, а из профилированного настила.

Сопряжение сборных колонн с фундаментом выполняется анкерными болтами в башмаки колонн по технологии «Reikko», монолитных колонн – через выпуски арматуры. Сопряжение монолитных стен и стен фундаментов – через выпуски арматуры.

1.4.1 Фундаменты

В виду того, что основанием под фундаменты служат грунты подверженные карстовым процессам, то в качестве противокарстовых мероприятий принято конструктивное решение фундаментной плиты в виде перекрестных лент со столбами под колонны и стенками на высоту столбов.

Принимается значение ширины фундаментной ленты в размере 2,1 м, 1,5 м и 1,2 м, высоты 0,3 м и 0,45 м. Материалы принимаются из бетона класса В20 F100 W6 и рабочей арматуры класса А500С.

Монолитный железобетон из бетона классов В20 F100 W6 выбран в качестве материала для изготовления. Стенка фундамента толщиной 400 мм, лента толщиной 300 и 450 мм. Армирование фундаментов из арматуры класса А500, поперечное А240. Подошвы фундаментов заложены на глубине 2,3 м и 1,2 м от уровня земли. Данное конструктивное решение обусловлено наличием карстовых грунтов.

Вертикальное ребро служит одновременно подпорной стеной.

Цоколь – сборные трехслойные железобетонные цокольные панели.

Основанием фундаментов является супесь песчанистая пластичная. В местах опирания фундаментов на насыпные грунты и пылеватые пески, предусмотрена замена грунта на качественный с уплотнение его до расчетных характеристик, подтверждаемых в лаборатории.

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

Спецификация элементов фундамента представлена в таблице А.1 приложения А.

1.4.2 Колонны

В проекте приняты сборные колонны квадратного сечения 500×500 мм, с закладной деталью в виде башмака технологии «Reikko». Сопрягаются колонны с фундаментом через анкерные болты.

Монолитные колонны АБК сечением 400×400 мм соединяются с фундаментом через выпуски арматуры.

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

1.4.3 Элементы покрытия

Элементы покрытия металлического каркаса корпуса представлены фермами, балками и жестким диском из профнастила.

Профлист покрытия Н114-750-0,9 выполняет роль жесткого диска и крепится к верхним поясам ферм самонарезающими болтами в каждой волне. Расчетная схема профлиста двупролетная. Нахлест профлиста по длине на опоре не менее 250 мм. Профлист между собой крепить комбинированными заклепками с шагом 500 мм.

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

Спецификация элементов каркаса представлена в таблице А.2 приложения А.

1.4.4 Перекрытия и покрытие

«В корпусе в качестве перекрытий встроенных помещений в осях 1-2 предусмотрены монолитные плиты толщиной 200 мм из бетона класса В25 F50.

В здании АБК решение по перекрытию в виде балочных монолитных толщиной 220 мм из бетона класса В25 F50. Армирование принято стержнями

из арматуры класса А500 для продольного направления, класса А240 – для поперечного» [5].

1.4.5 Стены и перегородки

Наружные стены АБК выполняются по системе вентилируемого фасада с применением утеплителя «PAROC WAS 50t» толщиной 100 мм. Основа стены из керамического кирпича марки 100 на растворе марки М75.

Перегородки между помещениями склада и технических помещений из сэндвич-панелей с заполнением из негорючей минеральной ваты толщиной 100 мм. Перегородки мокрых, технических, бытовых помещений – кирпичные.

В роли диафрагм жесткости выступают стены лестничных клеток из монолитного железобетона толщиной 200 мм.

«Перемычки – сборные железобетонные элементы по ГОСТ 948-2016.

Ведомость перемычек представлена в таблице А.3 приложения А» [5].

Спецификация перемычек представлена в таблице А.4 приложения А.

1.4.6 Лестничные марши и площадки

«Наружные пожарные лестницы – металлические с дуговым ограждением.

Лестницы АБК – монолитные железобетонные из бетона класса В25 F50 W4. Ширина лестничного марша составляет 1200 мм» [5].

1.4.7 Окна, витражи, двери, ворота

Со стороны продольных фасадов вдоль осей Г и Л предусматриваются подъемно-секционные ворота для приема и разгрузки готовой продукции завода.

«В проекте заложены современные окна и витражи из ПВХ профиля по ГОСТ 23166-99 с двухкамерными стеклопакетами, обеспечивающими звукоизоляцию 25-35 дБ. Кроме того, ПВХ-профиль является трудновоспламеняемым материалом и не поддерживает горения» [5].

«Двери наружные – стальные утепленные по ГОСТ 31173-2016.

Двери внутренние – деревянные по ГОСТ 475-2016, противопожарные» [5].

Спецификация элементов заполнения проемов представлена в таблице А.5 приложения А.

1.4.8 Кровля

Кровля корпуса – выполнена с уклоном 3,4%, уклон обеспечен стропильными конструкциями здания. Водоизоляционный ковер из двух слоев Техноэласта: нижний слой Техноэласт ЭПП – 4,0 мм, верхний – Техноэласт ЭКП – 4,2 мм с крупнозернистой посыпкой, утеплитель – жесткая минераловатная плита Paroc Rob и Paroc Ros, по слою пленки пароизоляционной «Технониколь», уложенной на несущий слой из профилированного листа Н114-750-0,9.

Кровля АБК – плоская. Водоизоляционный ковер из двух слоев Техноэласта: нижний слой Техноэласт ЭПП – 4,0 мм, верхний – Техноэласт ЭКП – 4,2 мм с крупнозернистой посыпкой, утеплитель – жесткая минераловатная плита «Paroc Rob» и «Paroc Ros», общей толщиной 100 мм.

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 глазурированной плиткой; потолки – Армстронг, в санузлах, душевых, КУИ – затирка, водоэмульсионная окраска; полы – керамогранитная плитка, линолеум» [16].

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

«В качестве ограждающих конструкций приняты сэндвич-панели производства «Теплант» из тонколистовой стали с полимерным покрытием и утеплителем из минеральной ваты с горизонтальной раскладкой с креплением

к железобетонным колоннам каркаса и дополнительным металлическим элементам стенового фахверка.

Цоколь – сборные трехслойные железобетонные панели, утепленные.

Отделка фасадов АБК предусматривается навесными композитными панелями» [16].

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

«Данные для расчета:

- место строительства – Псковский район Псковская область;
- относительная влажность воздуха внутри помещения 55%;
- $t_{в} = 18^{\circ}\text{C}$ – температура внутреннего воздуха [3, таблица 3];
- Зона влажности – нормальная [18, приложение В];
- Условия эксплуатации – Б [18, таблица 2];
- $Z_{от} = 208$ суток [21, таблица 3.1];
- $t_{от} = -1,3^{\circ}\text{C}$ [21, таблица 3.1];
- $\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ [18, таблица 4];
- $\alpha_{н} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ [18, таблица 6].

Расчет наружной стены производственной зоны:

Сечение наружной стены производственной зоны представлено на рисунке 1» [21].

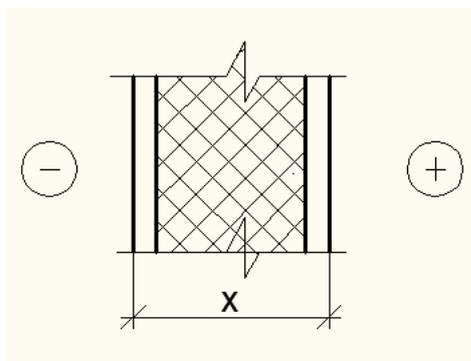


Рисунок 1 – Сечение наружной стены производственной зоны

«Требуемое сопротивление теплопередаче $R_0^{тр}$, $(\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$, [18, таблица 3] определяется по формуле (2) по величине градусо-суток отопительного периода ГСОП, $(\text{°C} \cdot \text{сут})/\text{год}$, определяемого по формуле (1)» [22]:

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

«где $t_{от}$, $Z_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, °C , и продолжительность, сут/год, отопительного периода;
 $t_{в}$ – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °C » [22].

$$\text{ГСОП} = (18 + 1,3) \cdot 208 = 4014 \text{ °C} \cdot \text{сут}/\text{год}.$$

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

«где a и b – коэффициенты, принимаемые по данным» [22, таблица 3].

$$R_0^{тр} = 0,0002 \cdot 4014 + 1,0 = 1,8 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

Расчет наружной стены АБК:

Сечение наружной стены АБК представлено на рисунке 2.

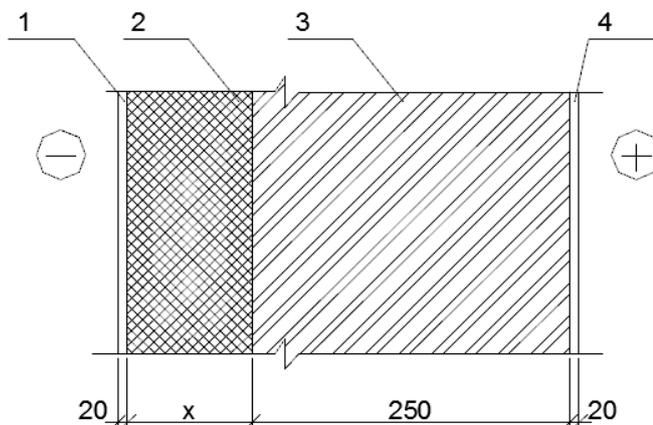


Рисунок 2 – Сечение наружной стены АБК

Таблица 1 – Характеристики слоев наружной стены АБК

«Наименование материала	Толщина δ , м	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°С) » [22].
1) Навесная система вентилируемого фасада	-	-	-
2) Утеплитель – «PAROC WAS 50t»	×	45	0,038
3) Кирпич керамический пустотелый	0,25	1400	0,64
4) Штукатурка цементно-песчаная	0,02	1600	0,76

По формуле (1) определяем ГСОП:

$$\text{ГСОП} = (20 + 1,3) \cdot 208 = 4030,4 \text{ } ^\circ\text{С} \cdot \text{сут/год}$$

Далее по формуле (2):

$$R_0^{\text{тр}} = 0,0003 \cdot 4030,4 + 1,2 = 2,41 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С/Вт}$$

«Сопротивление теплопередаче части многослойной ограждающей конструкции от внутренней поверхности до плоскости, отстоящей от внутренней поверхности на расстоянии, определяемое по формуле:

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{\text{в}}}, \quad (3)$$

где $\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи для зимних условий, Вт/(м²·°С);

$\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°С);

δ – толщина слоя, м;

λ – коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)» [22, п. 8.8].

$$\frac{1}{8,7} + \frac{x}{0,038} + \frac{0,25}{0,64} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{23} = 2,41 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С/Вт}.$$

Находим толщину утеплителя: $\delta_2=0,07$ м.

Принимаем толщину утеплителя 100 мм.

Фактическое значение расчетного сопротивления равно:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,1}{0,038} + \frac{0,25}{0,64} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{23} = 3,207 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Условие: $R_0 = 3,207 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт} > R_0^{\text{тр}} = 2,41 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ выполнено.

Расчет покрытия производственной зоны:

Состав покрытия производственной зоны представлен на рисунке 3.

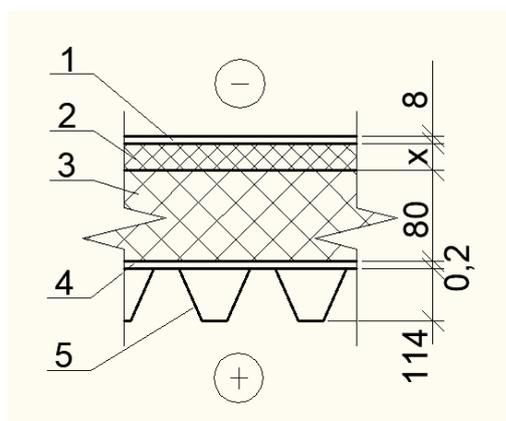


Рисунок 3 – Сечение кровельного пирога производственной зоны

Характеристики слоев кровельного пирога приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики слоев покрытия

«Наименование материала»	Толщина δ , м	Плотность, кг/м ³	Коэфф. Теплопр. λ , Вт/(м·°C)
1) Кровельный материал Техноэласт два слоя	0,008	100	0,1
2) Плиты минераловатные Paroc Ros B60	δ_2	190	0,042
3) Плиты минераловатные Paroc Ros H30	0,08	110	0,04
4) Пленка пароизоляционная для плоских кровель «Технониколь»	0,0002	110	0,1
5) Профнастил Н114-750-0,9» [22]	-	-	-

$$R_0^{тр} = 0,00025 \cdot 4014 + 1,5 = 2,504 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

Определяется толщина утеплителя.

$$R_0^{тр} = \frac{1}{23} + \frac{0,008}{0,1} + \frac{\delta_2}{0,042} + \frac{0,08}{0,04} + \frac{0,0002}{0,1} + \frac{1}{8,7} = 2,504 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Принимаем толщину утеплителя 20 мм.

$$R_0 = \frac{1}{23} + \frac{0,008}{0,1} + \frac{0,02}{0,042} + \frac{0,08}{0,04} + \frac{0,0002}{0,1} + \frac{1}{8,7} = 3,44 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Условие: $R_0 = 3,44 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > R_0^{тр} = 2,504 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ выполнено.

Состав покрытия АБК представлен на рисунке 4.

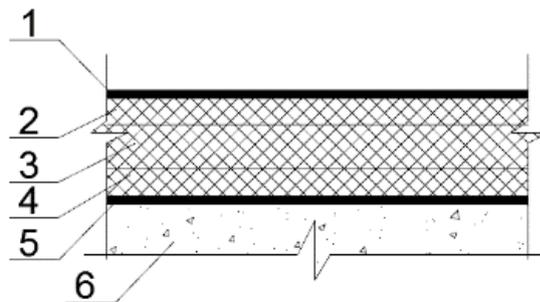


Рисунок 4 – Сечение кровельного пирога АБК

Характеристики слоев покрытия АБК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристики слоев покрытия АБК

«Наименование материала	Толщина δ , м	Плотность, кг/м^3	Коэффициент теплопроводности λ , $\text{Вт/(м}\cdot\text{°C)}$
1) Кровельный материал Техноэласт 2 слоя	0,008	1000	0,17

2) Плиты минераловатные Paroc Ros B60	δ_2	190	0,042
3) Плиты минераловатные Paroc Ros H30	0,08	110	0,04
4) Керамзитобетон	0,11	800	0,31
5) Пленка пароизоляционная для плоских кровель «Технониколь»	0,0002	110	0,1
6) Плита железобетонная	0,22	2500	1,92» [22]

$$R_0^{\text{TP}} = 0,0004 \cdot 4030,4 + 1,6 = 3,21 \text{ м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C/Вт.}$$

$$R_0^{\text{TP}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,008}{0,17} + \frac{0,08}{0,04} + \frac{\delta_2}{0,042} + \frac{0,11}{0,31} + \frac{0,0002}{0,1} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{23} =$$

$$= 3,21 \text{ м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C/Вт}$$

Находим толщину утеплителя: $\delta_2=0,019$ м. Принимаем толщину утеплителя 20 мм.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,008}{0,17} + \frac{0,08}{0,04} + \frac{0,02}{0,042} + \frac{0,11}{0,31} + \frac{0,0002}{0,1} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{23}$$

$$= 3,27 \text{ м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C/Вт}$$

Условие: $R_0 = 3,27 \text{ м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C/Вт} > R_0^{\text{TP}} = 3,21 \text{ м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C/Вт}$ выполнено.

1.7 Инженерные системы

В здании производственно-складского корпуса завода по изготовлению штукатурно-малярного инструмента с АБК предусмотрены:

- для системы электроснабжения производства двух трансформаторная подстанция с масляными трансформаторами, в которых ВРУ имеет две секции шин, питающиеся с разных трансформаторов с обустройством между ними секционного выключателя;

- для обеспечения требуемого расхода и напора в системе холодного и горячего водоснабжения проектом предусмотрена насосная установка ГРАНФЛОУ УНВ 3 DPV 2/5;
- вентиляция производственного корпуса предусматривается механическая приточно-вытяжная, воздухообмен рассчитан на ассимиляцию теплоизбытков от солнечной радиации, технологического оборудования, освещения и людей; приточное оборудование располагается в венткамере; в состав приточного оборудования включен воздухоохладитель, работающий на фреоне; компрессорно-конденсаторный блок установить на кровле.

Проектом предусматривается подземная прокладка сетей в траншее: водопровода, бытовой и ливневой канализации, электрических сетей и сетей связи и сигнализации, в канале – тепловых сетей.

Выводы по разделу:

Выполнено объемно-планировочное, конструктивное решение, теплотехнический расчет ограждающих конструкций, разработана схема планировочной организации земельного участка. Размещение площадки строительства достаточно удобно: с одной стороны находится в непосредственной близости от Пскова, что облегчает доступ к ее территории потенциальных трудовых ресурсов, с другой стороны площадка находится на достаточном удалении для того, чтобы не создавать больших нагрузок на транспортную систему города и обеспечить нормальное функционирование транспортных потоков.

Противокарстовыми мероприятиями предусмотрены конструктивные мероприятия – ленточные фундаменты здания, инженерные сети, линейный дренаж по периметру участка и прифундаментный дренаж заглубленных сооружений пожарного резервуара и усреднительного резервуара. Для сбора воды из системы теплоснабжения здания, при аварийном опорожнении сети, предусмотрена заглубленная камера на тепловой сети. Для недопущения утечек воды из резервуаров предусмотрена их внутренняя гидроизоляция.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

В данном разделе представлен расчёт фундаментной ленты здания производственно-складского корпуса завода по изготовлению штукатурно-малярного инструмента с АБК.

Расчетная схема каркаса является пространственной.

На основании отчета о геологических изысканиях на территории присутствует покрытый карбонатный карст.

Развитие карста обусловлено совокупностью следующих природных факторов:

- достаточно близким залеганием карбонатных пород (известняков), кровля которых вскрыта по данным бурения на глубинах 0,4-2,7 м от поверхности земли (абсолютные отметки 47.90 – 49.61м), перекрытых водопроницаемыми отложениями;
- залеганием карстующих пород в зоне аэрации и постоянного водонасыщения;
- высокой водопроницаемостью плитчатых известняков, обусловленной их трещиноватостью и выветрелостью.

Поверхностные формы карста отсутствуют.

Подземные формы карстопроявления представлены кавернами от 5 мм до 10 мм.

В целом на участке наблюдается медленный неинтенсивный процесс карстообразования.

Согласно табл. 6.17 СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений» к конструктивным противокарстовым мероприятиям относится применение неразрезных конструкций фундаментов из монолитного железобетона (плитные, ленточные, коробчатые и т. п.).

2.2 Сбор нагрузок

Снеговая нагрузка.

«Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,5 = 1,5 \text{ кН/м}^2 \quad (4)$$

где c_e – коэффициент учитывающий снос снега с покрытия под действием ветра или иных факторов;

c_t – термический коэффициент;

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

S_g – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли» [29, стр. 55]. «Для Псковской области (III снеговой район) равен $1,5 \text{ кН/м}^2$ » [14, приложение К].

Снеговая нагрузка в зоне снеговых мешков.

Коэффициент μ определяется по формуле 5:

$$\mu = 1 + \frac{1}{h} \cdot (m_1 \cdot l_1 + m_2 \cdot l_2) \quad (5)$$

Для плоского покрытия с $\alpha \leq 20$ град:

$$\mu = 1 + \frac{1}{1,7} \cdot (0,4 \cdot 85,2 + 0,4 \cdot 12,8) = 24,06, \text{ но не более } 6.$$

$$\mu = \frac{2h}{S_0} = \frac{2 \cdot 1,7}{1,26} = 2,7$$

Коэффициент $\mu_1 = 1 - 2 \cdot m_2 = 1 - 2 \cdot 0,4 = 0,2$.

Расчетная значение максимальной снеговой нагрузки в зоне повышенного снегоотложения по формуле (4):

$$S_0 = 1 \cdot 1 \cdot 2,7 \cdot 2,0 = 5,4 \text{ кН/м}^2.$$

«Сбор нагрузок на каркас здания приведен в таблице 4» [29, стр. 55].

Таблица 4 – Нормативные и расчетные нагрузки на покрытие каркас здания

Вид нагрузки	Нормативное значение, кг/м ²	Коэффициент надежности	Расчетное значение, кг/м ²
1	2	3	4
Вес кровли (производственное здание)			
1) Профлист 114-750-0,9	13,9	1,05	14,6
Минераловатные плиты Paroc H30 γ=110 кг/м ³	110x0,16=17,6	1,3	22,9
Минераловатные плиты Paroc B60 γ=190 кг/м ³	190x0,04=7,6	1,3	10
Кровельный материал Техноэласт 2 слоя	10	1,3	13
Итого:	49,1		60,5
Вес кровли (АБК)			
Керамзитобетон γ=600 кг/м ³ ср.110 мм	0,11x600=66	1,3	85,6
Минераловатные плиты Paroc H30 γ=110 кг/м ³	110x0,16=17,6	1,3	22,9
Минераловатные плиты Paroc B60 γ=190 кг/м ³	190x0,02=3,8	1,3	5,0
Кровельный материал Техноэласт 2 слоя	10	1,3	13
Итого:	97,4		126,5

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
Вес стеновых панелей			
Стеновые панели «СЭНДВИЧ» 120 мм	50	1,3	65
Вес полов			
Полы	0,08x1800=144	1,2	173
Вес перегородок АБК			
Гипсокартонные и витражные перегородки	150	1,3	195

Вес перегородок антресоли			
Перегородки из сэндвич-панелей 100 мм	100	1,3	130
Нагрузка кратковременная на перекрытие АБК			
Офисы СП 20.13330.2011 (табл.8.3 п.2)	200	1,3	260
Коридоры, лестницы СП 20.13330.2011 (табл.8.3 п.12 а)	300	1,2	360
Вес цокольных панелей (кг)			
	5000	1,05	5250
Вес наружных стен АБК (кг/м)			
Кирпич керамический пустотелый 250 мм Н=3,45 м	$0,25 \times 3,45 \times 1600 = 1380$	1,2	1656
Штукатурка цем-песч.	$0,02 \times 1800 \times 3,45 = 125$	1,2	150
Утеплитель	$0,1 \times 145 \times 3,45 = 50$	1,3	65
Навесной фасад из композитных панелей	$30 \times 3,45 = 103,5$	1,1	114
Итого;	1660		1985
Давление грунта на цокольные панели			
	1650	1,15	1900
Вес грунта на обрезах фундамента (производственный корпус)			
Снаружи	$1,7 \times 1650 = 2810$	1,15	3230
Внутри	$2,9 \times 1650 = 4785$	1,15	5503
Нагрузки на полы по грунту (по технологическому заданию)			
В зоне склада	3000	1,2	3600
В производственной зоне	1000	1,2	1200

На основании собранных нагрузок определим с помощью расчетно-вычислительного комплекса «СКАД» усилия, передаваемые на конструкцию фундамента.

2.3 Расчетная схема каркаса

Схема каркаса для расчета подошвы ленточного фундамента, устраиваемого на карстовых грунтах представлена на рисунке Б1 приложения Б.

От вычисленных ранее нагрузок производится загрузка элементов.

Формирование таблицы РСУ представлено на рисунке 5.

Расчетные сочетания усилий										
	Имя загрузки	Тип загрузки	Вид нагрузки	Знакоперемен.	Участвуют в групповых операциях			Козф. надежн.	Доля длител.	
					Объединенная	Взаимоисключ.	Сопутствия			
1	L 1 (св жб)	Постоянн	Вес бето	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.1	1.0
2	L 2 (св мк)	Постоянн	Вес мет	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.05	1.0
3	L 3 (вес кровли)	Постоянн	Вес бето	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.3	1.0
4	L 4 (вес полов)	Постоянн	Вес бето	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.2	1.0
5	L 5 (кратковрем)	Кратковр	Полные и	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.3	0.35
6	L 6 (длительная)	Длитель	Вес стац	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.05	1.0
7	L 7 (длительная)	Длитель	Вес стац	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.05	1.0
8	L 8 (длительная)	Длитель	Вес стац	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.05	1.0
9	L 9 (вес перегоо)	Постоянн	Вес бето	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.2	1.0
10	L 10 (снег без м)	Кратковр	Полные и	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.4	0.3
11	L 11 (снеговая с	Кратковр	Полные и	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.4	0.3
12	L 12 (вес грунта)	Постоянн	Грунты н	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.15	1.0
13	L 13 (вес цоколь)	Постоянн	Вес бето	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.1	1.0
14	L 14 (ветер слева)	Кратковр	Ветровы	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.4	0
15	L 15 (ветер в тор)	Кратковр	Ветровы	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.4	0
16	L 16 (вес сэндви)	Постоянн	Вес бето	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.3	1.0
17	L 17 (вес стен а)	Постоянн	Вес бето	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.3	1.0
18	L 18 (вес лм абк)	Постоянн	Вес бето	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.1	1.0
19	L 19 (кратковрем)	Кратковр	Полные и	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.3	0
20	L 20 (давление г)	Постоянн	Грунты н	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.15	1.0
21	L 21 (нагрузка н)	Кратковр	Полные и	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.2	0
22	L 22 (вес стены)	Постоянн	Вес бето	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.3	1.0
23	L 23 ()	Неактивн		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0
24	L 24 ()	Неактивн		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0
25	C 1 ((L1)*1.1+(L2)	Неактивн		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0
26	C 2 ((L1)*1.1+(L2)	Неактивн		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0
27	C 3 ((L1)*1.1+(L2)	Неактивн		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0

Рисунок 5 – Формирование таблицы РСУ

Всем элементам расчетной схемы назначаются жесткости.

Размер карстового провала в плане (расчетный диаметр) является основным исходным параметром для проектирования противокарстовой конструктивной защиты.

2.4 Расчет коэффициентов постели грунтового основания

Схема площадки представлена на рисунке 6.

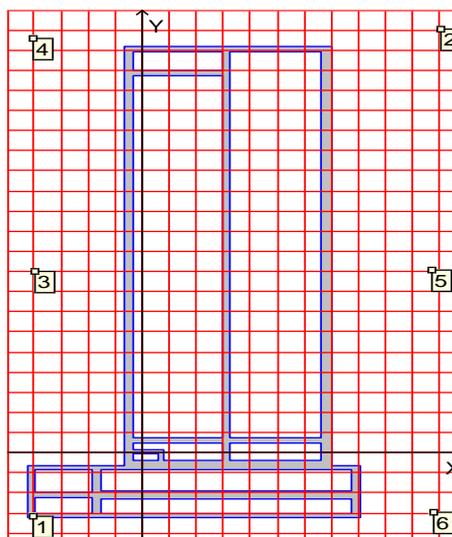


Рисунок 6 – Схема площадки

Отметка низа подошвы фундаментной плиты принимается минус 2,800.

Расчет производится в программе «Кросс» компонента «СКАД»

Характеристики грунтов, залегающих под подошвой фундамента представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Список грунтов

Наименование	Удельный вес, Т/м ³	Модуль деформации, Т/м ²	Модуль упругости, Т/м ²	Коэффициент Пуассона	Коэффициент переуплотнения	Давление переуплотнения, Т/м ²
песок	0,78	1600	13333,333	0,3	1	0
супесь	1,16	1600	13333,333	0,3	1	2,5

Список скважин представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Список скважин

скважина	Координаты, м		Описание скважин				
			Грунт	Отметка границы, м	верхней	Скачок напряж, Т/м ²	эффект.
1	-20,276	-15,921	Грунт				
	-		песок	0		0	
	-		Скала	-3,87		0	
2	55,162	105,105	Грунт				
	-		супесь	0		0	
	-		песок	-3,44		0	
	-		Скала	-4,04		0	
3	-19,952	45,079	Грунт				
	-		супесь	0		0	
	-		Скала	-4,0		0	
4	-20,114	102,834	Грунт				
	-		супесь	0		0	
	-		Скала	-4,35		0	
5	53,54	45,241	Грунт				
	-		песок	0		0	
	-		Скала	-3,96		0	
6	53,864	-14,785	Грунт				
	-		супесь	0		0	
	-		Скала	-3,79		0	

В результате расчета представляются следующие показатели:

- минимальное значение коэффициента постели 0 т/м³;
- максимальное значение коэффициента постели 405859,571 т/м³;
- среднее значение коэффициента постели 5726,595 т/м³;
- среднеквадратичное отклонение коэффициента постели 0,261;
- максимальная осадка 0,738 см; средняя осадка 0,428 см;
- крен фундаментной плиты 0,001 град;
- суммарная нагрузка 11603,93 т.

Каркасное здание в виде статически неизменяемой пространственной рамы должно исключать возможность разрушения здания при образовании карстового провала. Расположение карстовых воронок представлен на рисунке Б2 приложения Б.

2.5 Расчет фундаментной ленты

2.5.1 Определение давления под подошвой фундамента

Основанием под фундамента служит песок пылеватый влажный с характеристиками $\gamma=1,79 \text{ т/м}^3$, $\phi=300$, $c=4 \text{ кПа}$, уровень грунтовых вод с учетом сезонного колебания грунтовых вод выше подошвы фундамента.

Расчетное сопротивление грунта для подошвы шириной 1,2 м составляет $R=21,4 \text{ т/м}^2$, для подошвы шириной 2,1 м составляет $R=34 \text{ т/м}^2$.

Мозаика значений давления пол подошвой фундамента представлена на рисунке Б3 приложения Б.

По результату расчета давление под подошвой фундамента не превышает расчетного сопротивления грунта.

2.5.2 Результаты расчета полей напряжений

В результате расчета в программе «СКАД» получаем результаты полей напряжений, которые представлены на рисунках Б.4, Б.5 приложения Б.

2.5.3 Конструкция фундаментной ленты и основные размеры

Конструируется элемент графически и принимается значение ширины фундаментной ленты в размере 2,1 м, 1,5 м и 1,2 м, высоты 0,3 м и 0,45 м. Материалы принимаются из бетона класса В20 F100 W6 и рабочей арматуры класса А500С.

2.5.4 Результаты расчета фундаментной ленты

В результате расчета в программе «СКАД» получают следующие результаты, которые представлены на рисунках Б.6, Б.7, Б.8, Б.9, Б.10, Б.11, Б.12, Б.13 приложения Б.

Проанализировав результаты расчета, принимаются в качестве основной нижней арматуры стрежни диаметром 16 мм класса А500С шагом 200 мм (для ленты толщиной 450 мм), стрежни диаметром 14 мм класса А500С шагом 200 мм (для ленты толщиной 300 мм); в качестве основной верхней арматуры стрежни диаметром 12 мм класса А500С шагом 200 мм. Для крепления

верхнего слоя арматуры устанавливаются вертикальные стержни из арматуры диаметром 6 мм класса А240 с шагом 600 мм.

Монолитный железобетон из бетона классов В20 F100 W6 выбран в качестве материала для изготовления. Стенка фундамента толщиной 400 мм, лента толщиной 300 и 450 мм. Армирование фундаментов из арматуры класса А500, поперечное А240. Подошвы фундаментов заложены на глубине 2,3 м и 1,2 м от уровня земли. Данное конструктивное решение обусловлено наличием карстовых грунтов.

Стыки арматурных стержней выполняются в разбежку. Минимальная длина нахлеста для диаметра 16 А500С составляет 930 мм, для диаметра 14 А500С – 820 мм, для диаметра 12 А500С – 700 мм, при классе бетона В20; минимальная длина разбежки для диаметра 16 А500С составляет 1400 мм, для диаметра 14 А500С – 1230 мм, для диаметра 12 А500С – 1050 мм.

Выводы по разделу

Фундаментная лента спроектирована и рассчитана для условий строительства на карстовых грунтах, для этого при определении коэффициента пастели принималось расположение четырнадцати воронок, в которых он задавался равным нулю. По модели здания определены нагрузки на фундамент от вышележащих конструкций; заданы жесткости элементов. Расчет был выполнен с учетом особой нагрузки в виде воздействия, обусловленного деформациями основания карстового происхождения. Результаты расчёта программы представлены в виде полей напряжений.

На территории застройки процессу карстообразования подвержены покрытый (известняковый) карбонатный пласт.

По характеру карстовой опасности для строительных объектов участок относится к виду D, которая обусловлена недопустимыми утечками воды из водоёмов, каналов, водоотводных канав.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Разработана технологическая карта на монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей по каталогу «Теплант», прикрепляемых к железобетонным колоннам основного каркаса производственно-складского корпуса в осях 1-17 и Г-Л.

Верхний слой кровли выполнен из техноэласта ЭКП – 4,2 мм с крупнозернистой посыпкой, утеплитель – жесткая минераловатная плита Paroc Rob и Paroc Ros, общей толщиной 100 мм по слою пленки пароизоляционной «Технониколь», уложенной на несущий слой из профилированного листа Н114-750-0,9.

В административном отношении участок проектирования расположен по адресу: Псковская область, Псковский район, сельское поселение «Тямшанская волость», 1,5 км западнее д. Моглино.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

«Перед началом монтажа панелей необходимо завершить все работы по монтажу каркаса здания, особенно сварочные работы, проверить качественное выполнение монтажа несущих конструкций и опорных узлов с точки зрения их соответствия проектной документации (горизонтальность, вертикальность, плоскостность, параллельность), что является условием для качественного исполнения монтажа сэндвич-панелей.

До монтажа сэндвич-панелей необходимо выполнить работы по нанесению антикоррозионного лакокрасочного покрытия на металлические конструкции каркаса в местах примыкания внутренних поверхностей сэндвич-панелей или на весь каркас.» [26].

3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

Объемы работ по установке сэндвич-панелей на фасадах в осях 1-17, Л-Г и 17-1 описаны в таблице 7 технологической карты раскладки панелей.

Таблица 7 – Виды о объемы работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Общий объем
Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей	100 м ²	15,96[6].

«Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов» [6, стр. 14]. Представляется она в таблице 8.

Таблица 8 – «Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [6, стр. 14].

«Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол.	Наименование	Ед. изм.	Вес Ед.	Потребностьна весь объем работ» [6, стр. 14]
Монтаж стеновых сэндвич-панелей	100 м ²	15,96	ПС-120-1200-5600 – 15шт (1204м ²); ПС-120-1200-6400 – 28шт (215м ²); ПС-120-1200-6000 – 40шт (288м ²); ПС-120-1200-6350 – 13шт (99м ²); ПС-120-1200-3600 – 6шт (26м ²); ПС-120-1200-800 – 15шт (14м ²); ПС-120-1200-1400 – 20шт (34м ²)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,023}$	$\frac{1596}{36,708}$

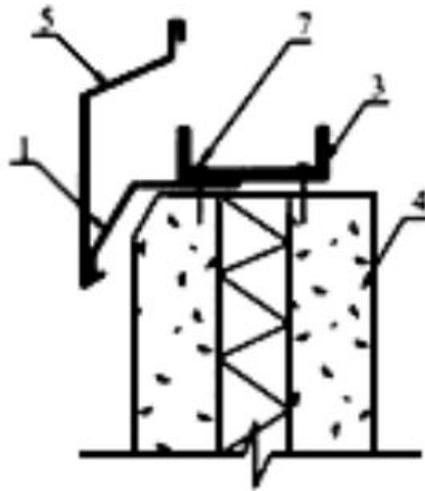
«Перед началом монтажных работ необходимо составить план размещения сэндвич-панелей на объекте, учитывая их тип, марку и удобство переноса к месту монтажа с минимальными перестановками крана и строительных лесов» [26].

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

«Монтаж стеновых трехслойных сэндвич-панелей осуществляется с внешней конструкций при использовании передвижных или стационарных строительных лесов. Для установки и перемещения лесов необходимо выровнять прилегающую к зданию территорию шириной не менее 2,5 м, а также площадку внутри здания» [26].

«Панели, уложенные в пакеты и доставленные на строительную площадку, маркированы в соответствии с проектом. Необходимо расположить пакеты на складской площадке таким образом, чтобы обеспечивался доступ к тем панелям, которые монтируются в первую очередь. Резка панелей в размер осуществляется предварительно, до установки панели на каркас. Монтаж панелей начинается снизу, от фундамента (цоколя) и от любого угла, но с той панели, которая упирается в стык» [26].

«К цоколю здания, с помощью специальных анкеров (шаг 500-600 мм) для бетона, крепятся металлические горизонтальные направляющие, в которых просверливаются отверстия для крепления к монолитному цоколю. Направляющие на цоколь устанавливаются по уровню для обеспечения строгой горизонтальности монтируемых стеновых панелей (рис. 7)» [26].



«1 – Нижняя часть отлива; 3 – Направляющие; 4 – Цоколь; 5 - Верхняя часть отлива; 7 - Дюбель (шаг 500-600 мм)» [26]

Рисунок 7 – Установка горизонтальных направляющих

«Специальными захватами с помощью подъемного механизма панель устанавливается на направляющие так, чтобы она собственным весом прижала изоляцию и нижнюю часть отлива (в случае составного отлива), находящиеся в пазе панели. Затем установленную панель прижимают к колоннам с помощью специальных струбцин (рис.8, поз.1» [26].

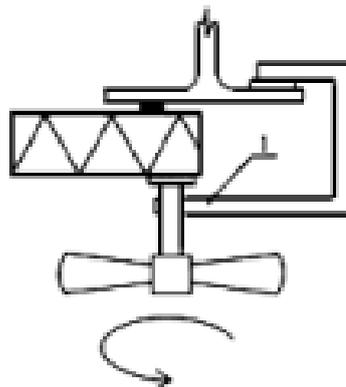


Рисунок 8 – Расположение струбцины

«После того как панель зафиксирована, она крепится к колоннам каркаса с предварительной засверловкой, и засверловкой каркаса непосредственно

через зафиксированную панель с помощью специальных дюбелей или самонарезающих болтов по бетону» [26] (рис. 9).

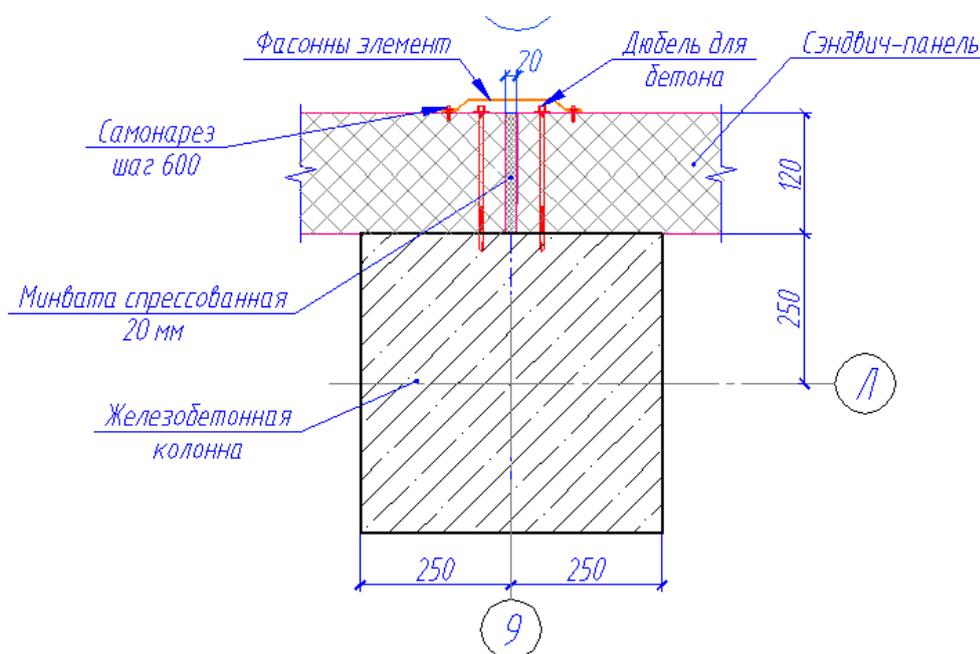


Рисунок 9 – Узел крепления панели к колонне железобетонной каркаса

«После того, как смонтирована одна стена сооружения, приступают к монтажу следующих стен аналогично сказанному выше» [26].

«После того, как монтаж панелей закончен, в соответствии с узлами креплений панелей устанавливают фасонные элементы. Установку ведут в направлении «снизу-вверх», начиная с установки отлива. Затем в любой последовательности монтируют все остальные» [26].

3.4 Требования к качеству и приемке работ

«Контроль качества выполняемых работ осуществляется в соответствии с требованиями: СП 48.13330.2019; ГОСТ 21780-2006» [27, п. 3.3].

«В процессе монтажа необходимо проводить операционный контроль качества работ. Контроль проводится под руководством мастера, прораба в

соответствии со Схемой операционного контроля качества» [27, п. 3.4] (смотри таблицу 9).

Таблица 9 – Операционный контроль качества

«Наименование операций, подлежащих контролю»	Предмет, состав и объем проводимого контроля, предельное отклонение	Способы контроля	Время проведения контроля	«Кто контролирует» [27]
«Подготовительные работы»	Проверить наличие документа о качестве; качество поверхности, точность геометрических параметров, внешний вид панелей; наличие разметки, определяющей проектное положение панелей» [27]	«Визуальный Измерительный»	Перед монтажом	Прораб» [27]
«Монтаж стеновых сэндвич-панелей»	Отклонение от вертикали продольных кромок панелей - 0,001L (длина панели). Отклонение плоскости наружной поверхности стенового ограждения от вертикали - 0,002H (высота ограждения). Уступ между смежными гранями панелей из их	Теодолит, рулетка, нивелир, уровень, отвес	Во время монтажа	Прораб» [27]

	«плоскости - 3 мм Толщина шва между смежными панелями по длине - ± 5 мм» [26, п. 3.5]			
«Приемка выполненных работ»	Проверить фактическое положение смонтированных панелей; качество замоноличивания и герметизации стыков» [26]	«Технический осмотр»	После монтажа	работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика» [26]

«Панели, поступающие на объект, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов, технических условий на их изготовление и рабочих чертежей» [27, п. 3.3]

3.5 Выбор машин, механизмов, оборудования

В таблице 10 представлены грузозахватные приспособления необходимые для монтажа наружных стеновых сэндвич-панелей.

На рисунке 10 показана схема строповки сэндвич-панели.

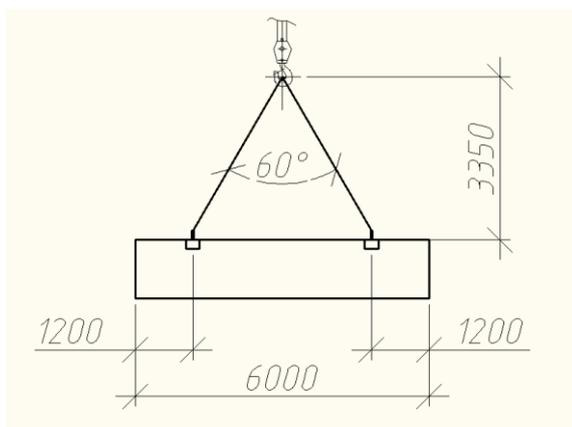


Рисунок 10 – Схема строповки сэндвич-панели

Таблица 10 – «Ведомость грузозахватных приспособлений» [6, стр.15]

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка, № чертежа	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, h _{ст} , М» [6, стр.15]
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
«Стеновая сэндвич-панель»	0,06	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ Р 58753-2019» [8, стр.15]		2	0,04	3,35

Выбор монтажного крана.

«Высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_{см} + h_n \quad (6)$$

$$H_k = 8,45 + 0,5 + 1,2 + 4,0 = 14,15 \text{ м.}$$

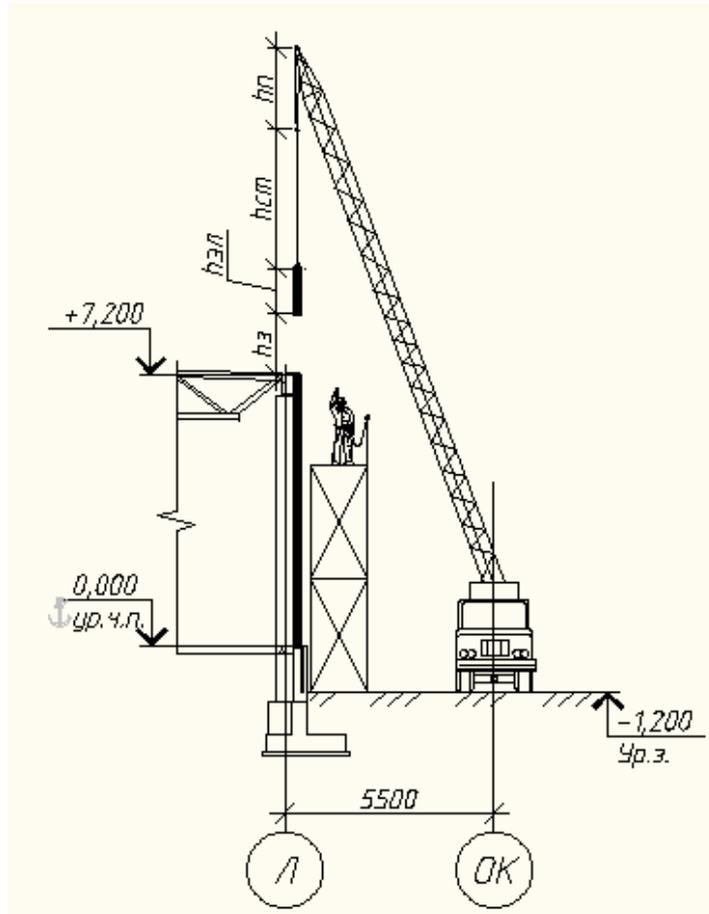


Рисунок 11 – К подбору монтажного крана

«Привязка оси крана к оси здания определяется по формуле 7:

$$B = a + n + Rn, \quad (7)$$

$$B = 0,3 + 2,5 + 2,7 = 5,5 \text{ м}$$

«Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту:

$$\text{tg} \alpha = \frac{2(h_{см} + h_n)}{b_1 + 2S}, \quad (8)$$

$$tg\alpha = \frac{2(4+1,5)}{6,0+2\cdot 3} = 0,916; \quad \alpha = 43^\circ$$

«Длина стрелы:

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha} \quad (9)$$

$$L_c = \frac{14,15 + 1,5 - 1,5}{0,682} = 20,8 \text{ м.}$$

«Вылет крюка:

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d; \quad (10)$$

$$L_k = 20,8 \cdot 0,731 + 1,5 = 16,7 \text{ м.}$$

«Угол поворачивания стрелы по горизонтали:

$$tg\phi = \frac{D}{L_k} \quad (11)$$

$$tg\phi = \frac{12,0}{16,7} = 0,718, \quad \phi = 36^\circ$$

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

$$L_{c,\phi} = \frac{L_k}{\cos \phi} - d; \quad [6, \text{ с. } 19] \quad (12)$$

$$L_{c,\phi} = \frac{16,7}{0,812} - 1,5 = 19,06 \text{ м.}$$

«Угол наклона стрелы крана в повернутом положении:

$$tg\alpha_{\phi} = \frac{H_{\kappa} - h_c + h_n}{L_{c,\phi}}; \text{» [6, с. 20]} \quad (13)$$

$$tg\alpha_{\phi} = \frac{14,15 - 1,5 + 1,5}{19,06} = 0,742, \quad \alpha_{\phi} = 37^{\circ}.$$

«Наименьшая длина стрелы крана при монтаже панели:

$$L_{c,\phi} = \frac{L_{c\phi}}{\cos\alpha_{\phi}}; \text{» [6, с. 20]} \quad (14)$$

$$L_{c,\phi} = \frac{19,06}{0,799} = 23,9 \text{ м.}$$

«Вылет крюка в повернутом положении:

$$L_{\kappa\phi} = L_{c\phi} + d, \text{ м.} \text{» [6, с. 20]} \quad (15)$$

$$L_{\kappa\phi} = 23,9 + 1,5 = 25,4 \text{ м.}$$

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

$$Q_{\kappa} = 0,162 + 0,04 = 0,2 \text{ т.}$$

Принимается стреловой монтажный кран КС-45717К-2Р с длиной стрелы 29,0 м. Основные грузозахватные характеристики крана для монтажа панелей представлены на рисунке 12, а технические параметры в таблице 11.

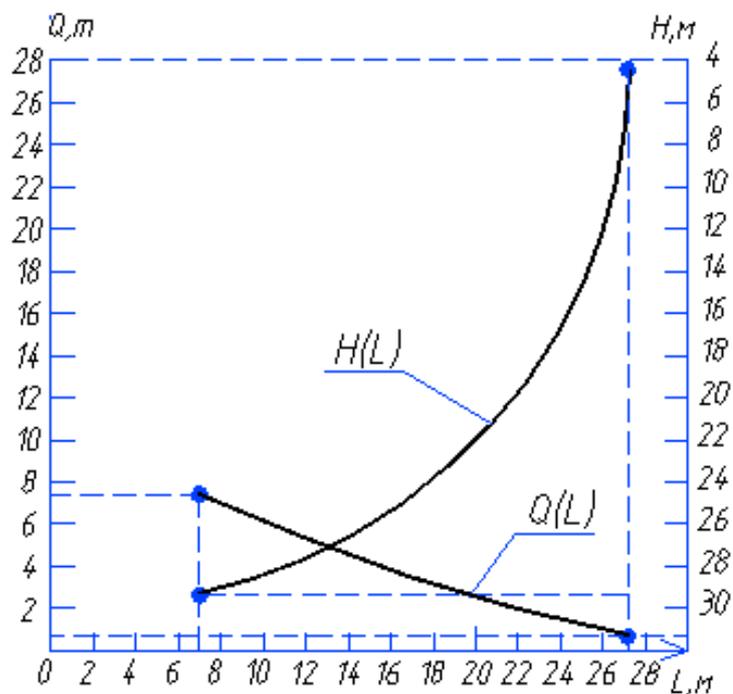


Рисунок 12 – Грузозахватные характеристики крана

Таблица 11 – «Технические характеристики стрелового самоходного крана КС-45717К-2Р» [6, с. 20]

«Монтируемый элемент»	Масса монтажа, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность, т» [8, с. 20]	
		H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
«Стеновая сэндвич-панель»	0,024	29	3,9	7,0	27,5	29,0	7,53	10,57» [6, с. 20]

Далее «производится выбор других строительных машин и механизмов» [6, с. 21]. «Составляется таблица 12» [6, с. 21].

Таблица 12 – «Машины, механизмы и оборудование для производства работ» [6, с. 21]

«Наименование технологического процесса и его операций»	«Наименование машины, технологического оборудования (тип, марка)»	«Основная техническая характеристика, параметр»	«Кол-во»
---	---	---	----------

Автомобильный кран	КС-45717К-2Р	Скорость передвижения 60 км/ч; мощность двигателя 191 кВт (260 л/с.); габаритные размеры: 12000×2500×3830 мм» [6, с. 21]	1 шт.
--------------------	--------------	---	-------

В таблице 13 представляется потребность в оснастке, инструменте, приспособлениях, инвентаре.

Таблица 13 – Потребность в оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях

«Наименование	Марка и параметры	Ед. изм	Количество	Примечание
1	2	3	4	5
Строп двухветвевой	2СК-2,0 ГОСТ Р 58753-2019	шт.	1	Строповочные и монтажные работы
Леса строительные	Приставные стоечные по ГОСТ Р 58752-2019	шт.	комплект	Средство подмащивания» [27]

Продолжение таблицы 13

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.	1	Проверка вертикальности конструкции
Электродрель с насадками для завинчивания	Интерскол ДУ-800-ЭР	шт.	1	Сверление отверстий и завинчивание винтов
Лазерный уровень	VL 20 СКБ «Стройприбор» Точность измерения 0,1 мм/м	шт.	1	Проверка горизонтальности конструкций
Механический захват	ГОСТ Р 58520-2019	шт.	1	Строповочные и монтажные работы
Струбцина	ГОСТ Р 59199-2020	шт.	4	Временное крепление
«Отвертка с рычажным наконечником	Отвертка Профи ООО "ИНФОТЕКС"	шт.	1	Завинчивание/отвинчивание винтов, болтов

Каска строительная	ГОСТ 12.4.128-83	шт.	по количеству у рабочих	Безопасность работ
Пояс монтажный	ГОСТ 32489-2013	шт.	4	Средство индивидуальной защиты
Жилет оранжевый	ГОСТ 12.4.281-2014	шт.	4	Средство индивидуальной защиты» [27]

Перед началом выполнения работ, необходимо разобраться, чем резать сэндвич панель. Металлические листы, покрытые специальным слоем полимеров лучше разрезать с помощью электрического лобзика, болгарки или специального строительного ножа. Все операции следует начинать с металлических листов и только потом приступать к распилу внутреннего наполнителя, который находится посередине.

При необходимости раскроя небольшого количества панелей, можно воспользоваться ручными ножницами по металлу. Они позволят выполнить точный разрез по заранее отмеченной линии металлических листов с двух сторон.

3.6 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Трудоемкость работ:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{ep}}{8,0}, \text{ чел} - \text{дн}(\text{маш} - \text{см}) \quad (16)$$

Таблица 14 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Наименование процессов	Обоснование параграф ГЭСН	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Затраты труда на объем работ» [8]	
				чел-час	маш-час	чел-дн	маш-см
Монтаж стеновых сэндвич-панелей	09-04-006-04	100 м ²	15,96	152	36,14	303,24	72,1

На основании составленной таблицы строится график производства работ.

3.7 График производства работ

«Продолжительность выполнения работы:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k} \text{дни}, \quad (17)$$

$$П = \frac{303,24}{5 \cdot 2} = 30 \text{дней}.$$

График производства работ представлен в графической части раздела на листе 6.

3.8 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность

3.8.1 Безопасность труда

«К монтажу и производству вспомогательных работ по разгрузке, складированию и строповке сборных элементов рабочих допускают только после вводного инструктажа» [26].

«При работе на высоте монтажники обязательно надевают монтажные пояса и посредством цепи с крепежным устройством зацепляют себя к петлям смонтированных конструкций или к натянутым и закрепленным тросам. Рабочий инструмент должен быть в ящиках или сумках во избежание падений. При подъеме элементов для предотвращения их раскачивания или кручения они обязательно берутся на растяжки. Поднятые элементы запрещается оставлять на весу при перерывах в работе» [26].

3.8.2 Пожарная безопасность

«В процессе проведения строительных работ требования пожарной безопасности для объекта производственно-складского корпуса завода по

изготовлению штукатурно-малярного инструмента с АБК приводятся в соответствии» [26] с ФЗ №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. Основные положения следующие:

- «все рабочие, занятые на производстве, должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного» [26];
- «на рабочих местах должны быть вывешены таблички с указанием номера телефона вызова пожарной охраны и схемы эвакуации людей в случае пожара» [26];
- «на месте ведения работ должны быть установлены противопожарные посты, снабженные пожарными огнетушителями, ящиками с песком и щитами с инструментом, вывешены предупредительные плакаты» [26].

3.8.3 Экологическая безопасность

«В процессе проведения строительных работ требования экологической безопасности для объекта производственно-складского корпуса завода по изготовлению штукатурно-малярного инструмента с АБК основываются на Федеральном законе от 10 января» [27] 2002 г. N 7-ФЗ «Об охране окружающей», ГОСТ Р54906-2012 «Экологически ориентированное проектирование».

«Загрязнение почвенного слоя маслами и горючим не допускается. Запрещается «захоронение» или сжигание отходов на строительной площадке» [27].

3.9 Техничко-экономические показатели

«Общая трудоемкость работ из ведомости $T_{\text{общ}}= 330,24$ чел-дн.

Затраты машинного времени из ведомости $T_{\text{м}}= 72,1$ маш-см.

Максимальное количество рабочих по графику движения $R_{\text{max}}= 10$ чел.

Продолжительность работ по графику движения рабочих $\Pi= 33$ дня.

Выработка на одного рабочего в смену» [27]:

$$B = \frac{\Sigma V}{T_{\text{общ}}} \quad (18)$$

$$B = \frac{1596 \text{ м}^2}{330,24 \text{ чел-см}} = 4,83 \text{ м}^2/\text{чел-см}.$$

Затраты труда на единицу объема работ:

$$З_{\text{тр}} = \frac{1}{B} \quad (19)$$

$$З_{\text{тр}} = \frac{1}{4,83} = 0,21 \text{ чел-см/м}^2.$$

Выводы по разделу

«Технологическая карта на монтаж сэндвич-панелей, имеющих трехслойную структуру, разработана в данном разделе и включает описание подобранных материалов, оснастки, механизмов для производства работ, перечень объемов работ, расчет времени производимых процессов, подбор монтажного крана с необходимыми приспособлениями, указания по выполнению контроля за производимыми операциями в течение производства работ, указания по соблюдению правил по пожарной, экологической безопасности и безопасности труда» [27].

Применяемые сэндвич-панели наружных ограждающих конструкций производства промышленной группы «Teplant».

4 Организация и планирование строительства

«В данном разделе разработан ППР на строительство здания производственно-складского корпуса завода по изготовлению штукатурно-малярного инструмента с АБК в части организации строительства. Технологическая карта приведена в разделе Технология строительства ВКР. Состав ППР регламентируется СП 48.1333.-2019» [6].

Участок под проектируемый объект находится по адресу: Псковская область, район Псковский, сельское поселение Тямшанская волость, 1,5 км западнее д. Моглино. С востока граничит с незастроенным участком, с остальных сторон – внутренними дорогами ОЭЗ «Моглино».

Слои грунтов, залегающие на территории застройки, имеют характеристики:

- ИГЭ 1 – техногенные отложения, состоящие из смеси песка, почвы, супеси, торфа с дресвой, щебнем известняка, несслежавшиеся, влажные и насыщенные водой; мощность слоя 1,5 м. Служить основанием проектируемого сооружения не будет.
- ИГЭ 2 – песок пылеватый средней плотности, насыщенный водой; мощность слоя 0,4-1,4 м.
- ИГЭ 3 – супесь песчанистая пластичная, мощность слоя 0,5-2,5 м.
- ИГЭ 4 – известняк средней прочности тонкоплитчатый, мощность слоя 1,2-4 м.

Первый от поверхности горизонт подземных вод вскрыт безнапорного характера на глубине 1,4 м.

Площадка ОЭЗ ППТ «Моглино» расположена в 8 км от г. Пскова.

Размещение площадки достаточно удобно: с одной стороны находится в непосредственной близости от г. Пскова, что облегчает доступ к ее территории потенциальных трудовых ресурсов, с другой стороны площадка находится на достаточном удалении для того, чтобы не создавать больших нагрузок на

транспортную систему города и обеспечить нормальное функционирование транспортных потоков.

Площадка представляет собой спланированный участок, ранее входивший в состав мелиоративно-обустроенных земель сельскохозяйственного назначения с открытыми дренажными канавами шириной от 3-4 м до 11 м, глубиной от 1,5 м до 2,6 м. На территории поросль высокой травы, заросли осота, рогоза, камыша.

Строительство здания ведется с использованием резервной территории земельного участка. На этой территории располагаются временная парковка, строительный городок, а также арматурная и опалубочная площадки.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных 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» [6, стр. 8].

«Ведомость объемов строительно-монтажных работ приведена в таблице В.1 приложения В» [6].

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

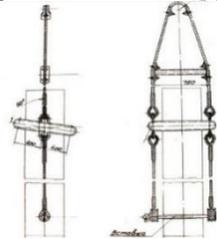
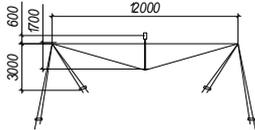
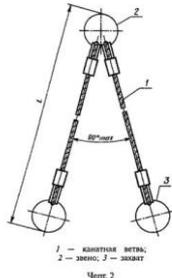
«Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов» [6, стр. 14].

«Перечень используемых строительных изделий, конструкций и материалов с их характеристиками представлен в таблице В.2 приложения В» [6].

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

«Ведомость грузозахватных приспособлений представлена в таблице 15» [8].

Таблица 15 – 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 элемент	5,09	Траверса Тр-12,5-0,5 ВНИПИ Промстальконструкция. Шифр 29700-115		12,5	0,32	1,7
Фермы	1,354	Траверса ПИ Промстальконструкция, 15946Р-11		5	0,75	3,6
Бадья с бетоном (самый удаленный по высоте и горизонтали элемент)	2,5	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ Р 58753-2019		4,0	0,04	4,0

«Грузоподъемность выбранного крана: $Q_k \geq Q_э + Q_{зр}$

где $Q_э$ – масса монтируемого элемента, т;

$Q_{зр}$ – масса грузозахватного устройства, т.» [6, с. 17].

$$Q_k = 5,09 + 0,32 = 5,41 \text{ т.}$$

$$Q_{зан.} = 5,41 \times 1,2 = 6,49 \text{ т.}$$

Принятый стреловой кран КС-45717К-2Р с вылетом стрелы 27,5 м подходит.

«Перечень других машин и механизмов для производства работ приведён в таблице В.3 приложения В» [6].

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Нормы времени определяем по государственным элементным сметным нормам (ГЭСН 81-02...2020)». Затраты труда приводятся в чел-час и маш-час. Трудоемкость работ в чел-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле (21). Все расчеты по трудовозатратам сводятся в ведомость затрат труда и машинного времени (таблица В.4 приложения В) в порядке технологической последовательности их выполнения» [6, стр. 22].

«Трудоемкость работ:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{сп}}{8,0}, \text{ чел. - дн. (маш. - см.)} \quad (20)$$

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность выполнения работ определяется по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (21)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дни);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [6, стр. 24].

После разработки календарного графика рассчитываем коэффициенты:

«коэффициент равномерности потока по числу рабочих:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (22)$$

где R_{cp} – среднее число рабочих на объекте;

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте.

$$\alpha = \frac{12_{чел.}}{20_{чел.}} = 0,6,$$

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot k}, \quad (23)$$

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

Π – продолжительность строительства по графику;

k – сменность» [6, стр. 24].

$$R_{cp} = \frac{4586_{чел-дн}}{398_{дн} \cdot 1} = 12_{чел.},$$

«коэффициент равномерности потока во времени:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T} \quad (24)$$

где $T_{уст}$ – период установившегося потока» [6, стр. 24].

$$\beta = \frac{122 \text{ дн}}{398 \text{ дн}} = 0,31$$

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Согласно графика движения рабочей силы $R_{max} = 20 \text{ чел.}$, в том числе для промышленного строительства: $N_{ИТР} = 0,11 \cdot 20 = 2 \text{ чел.}$, $N_{служ} = 0,036 \cdot 20 = 1 \text{ чел.}$, $N_{МОП} = 0,015 \cdot 20 = 1 \text{ чел.}$

Общее количество рабочих в сутки:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП} \text{ [6, стр. 27]} \quad (25)$$

$$N_{общ} = 20 + 2 + 1 + 1 = 24 \text{ чел.}$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{расч} = 1,05 \cdot N_{общ} \text{ [6, стр. 26]} \quad (26)$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 24 = 25 \text{ чел.}$$

Ведомость временных зданий приведена в таблице 16.

Таблица 16 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий»	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь S_p , м ²	Принимаемая площадь S_f , м ²	Размеры А×В, м	Кол-во зданий	Характеристика» [6, стр. 27]
1	2	3	4	5	6	7	8
«Проходная»	-	-	-	6	2×3	1	-
Прорабская на 3 рабочих места	2	3	6	24	9×3×3	1	ГОСС-П-3 передвижной» [6, стр. 28]

Продолжение таблицы 16

1	2	3	4	5	6	7	8
«Гардеробная с сушилкой»	20	0,9	18	18	6,7×3×3	1	31315 контейнерный
Туалет на 8 очков	25	0,07	1,75	24	8,7×2,9×2,5	1	ТСП-2-8000000 передвижной.» [6, стр. 27]
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	20	1,0	20,0	16	6,5×2,6×2,8	2	4078 - 100-00.000.СБ передвижной
Мастерская	-	-	-	20,0	5×4×3	1	Передвижной» [6, стр. 28]

«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» [6, стр. 26].

4.6.2 Расчет площадей складов

«Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций» [6, стр. 29].

«Определяем запас материала на складе:

$$Q_{зан} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (27)$$

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

Полезная площадь:

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q}, M^2 \quad (28)$$

Общая площадь:

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot K_{исп}, M^2 \quad (29)$$

«Ведомость потребности в складах приведена в таблице В.5 приложения В» [6].

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» [6, стр.31]:

$$Q_{пр} = \frac{k_{нп} \cdot q_n \cdot n_n \cdot k_q}{3600 \cdot t}, \quad (30)$$

Максимальный расход воды происходит при устройстве монолитных фундаментов.

$$n_n = \frac{V_б}{T} = \frac{584}{14} = 41,7 M^3 / \text{дн.}$$

$$Q_{пр} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 41,7 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,56 л / \text{сек.}$$

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

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_u}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad (31)$$

$$Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 25 \cdot 2}{3600 \cdot 8} = 0,04 \text{ л/с};$$

В соответствии с [6, таблица 7.9] $Q_{пож} = 15 \text{ л/с}$.

«Определяем требуемый максимальный расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления» [6, стр. 34]:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож} \quad (32)$$

$$Q_{общ} = 0,56 + 0,04 + 15 = 15,6 \text{ л/с}.$$

«По требуемому расходу воды рассчитываем диаметр труб временной водопроводной сети» [6, стр. 34]:

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{мп}}{3,14 \cdot v}}, \quad (33)$$

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot 15,6}{3,14 \cdot 1,5}} = 115 \text{ мм}.$$

«Подбираем стандартный размер трубы по ГОСТ. Округляя полученное значение в большую сторону» [6, стр. 34], принимаем диаметр канализационных труб 125 мм.

«Таким образом, диаметр временной сети хозяйственно-бытовой канализации принимаем равным» [6]: $D_{кан} = 1,4 \times D_{вод} = 1,4 \times 125 = 175 \text{ мм}$.

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Используем метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos\phi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos\phi} + \dots + \sum k_{3c} \times P_{ов} + \sum k_{4c} \times P_{он} \right), \quad (34)$$

«Составляем ведомость установленной мощности силовых потребителей» [6, стр.38].

Таблица 17 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Виброрейка РВ-1.5-ВИ99	шт.	0,25	1	0,25
Подъемник ТП-12	шт.	0,004	1	0,004
Сварочный мобильный аппарат «МТ-1607»	шт.	190	1	190
Бетононасос Putzmeister M20-4	шт.	40,0	1	40,0
Итого	-	-	-	230,25[6, стр.38]

$$\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos\phi} = \frac{0,7 \cdot 0,25}{0,8} + \frac{0,3 \cdot 0,004}{0,5} + \frac{0,35 \cdot 190}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 40}{0,8} = 201,47 \text{ кВт}$$

Таблица 18 – 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	0,06	0,05
Мастерская	100 м ²	1,2	75	0,2	0,24
Прорабская	100 м ²	1,2	75	0,24	0,288
Гардеробная	100 м ²	1	50	0,18	0,18
Комната для приема пищи и обогрева рабочих	100 м ²	1	75	0,32	0,32
Туалет на 8 очков	100 м ²	0,8	75	0,24	0,192» [6, стр.40]

Продолжение таблицы 18

«Закрытый склад	1000 м ²	1	75	0,116	0,116» [6, стр.40]
Итого	-	-	-	-	1,386

$$\Sigma \frac{\kappa_{3c} \cdot P_{ov}}{\cos\phi} = \frac{0,8 \cdot 1,386}{1,0} = 1,11 \text{ кВт}$$

Таблица 19 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенн ости, лк	Действительн ая площадь	Потребная мощность, кВт
Открытые склады	1000 м ²	1,0	10	0,446	0,446
Территория строительства в районе производства работ	1000 м ²	0,4	2	21,635	8,65
Проходы и проезды	км	0,16	20	0,5	0,08» [6, стр.40]
Итого	-	-	-	-	9,18

$$\Sigma \frac{\kappa_{4c} \cdot P_{он}}{\cos\phi} = \frac{1,0 \cdot 9,18}{1,0} = 9,18 \text{ кВт}$$

Итого потребляемая мощность:

$$P_p = 1,1 [201,47 + 0 + 1,11 + 9,18] = 211,76 \text{ кВт} \quad (35)$$

Перерасчёт мощности из кВт в кВ·А» [6, стр. 40]:

$$P = P_p \cdot \cos\phi = 211,76 \cdot 0,8 = 169,4 \text{ кВт} \quad (36)$$

«Принимается трансформатор КТП СКБП Минстроя мощностью 320 кВ·А, размеры габаритные 3,33×2,22 м» [5, стр. 40]. «Расчет количества прожекторов производим по формуле:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}} = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 21635}{1500} = 5,8 \quad (37)$$

Выбираем шесть прожекторов марки ПЗС-35 с лампой мощностью 1000 Вт. Установка прожекторов производится по периметру строительной площадки на примерно одинаковом расстоянии друг от друга с целью равномерного освещения территории» [6].

4.7 Проектирование строительного генерального плана

Строительный генеральный план разработан на период возведения надземной части здания производственно-складского корпуса завода по изготовлению штукатурно-малярного инструмента с АБК.

Участок под проектируемый объект находится по адресу: Псковская область, район Псковский, сельское поселение Тямшанская волость, 1,5 км западнее д. Моглино. С востока граничит с незастроенным участком, с остальных сторон – внутренними дорогами ОЭЗ «Моглино».

Строительство здания ведется с использованием резервной территории земельного участка. На этой территории располагаются временная парковка, строительный городок, а также арматурная и опалубочная площадки.

Монтаж конструкций несущего каркаса осуществляется монтажным краном КС-45717К-2Р с длиной стрелы 29,0 м.

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

1 – зона обслуживания

2 – зона перемещения груза

3 – опасная зона для нахождения людей» [6, стр. 45].

«Зона обслуживания (рабочая зона) определяется максимальным вылетом стрелы. Обозначается сплошной линией. На строительном генплане показаны:

– зона обслуживания крана $R_{max} = 27,5м$;

- опасная зона действия крана $R_{on} = 27,5 + 0,5 \times 18 + 4 = 40,5м$ » [5, стр. 41].

Территория строительства ограждается согласно строительному генеральному плану защитно-охранным ограждением для ограничения доступа посторонних лиц.

В качестве дороги используются постоянные и временные дороги с щебеночным покрытием.

4.8 Технико-экономические показатели

«Общая трудоемкость работ: $T_p = 4586чел - дн.$

Общая трудоемкость работы машин: $T_{маш} = 389,77маш - см.$

Общая площадь строительной площадки: $S_{общ} = 21635,0м^2.$

Общая площадь застройки: $S_{застр} = 3936,2м^2.$

Площадь временных зданий: $S_{врем} = 123м^2.$

Площади складов:

- открытых: $S_{откр} = 446,0м^2;$
- навесов: $S_{навес} = 77,0м^2;$
- закрытых: $S_{закр} = 116,0м^2.$

Протяженность:

- временных дорог: $L_{вр.дор} = 500м;$
- водопровода: $L_{вод} = 300м;$
- канализации: $L_{кан} = 23,0м;$
- осветительной линии: $L_{освет} = 490м.$

Количество рабочих на объекте:

- максимальное: $R_{max} = 20чел.;$
- среднее: $R_{ср} = 12чел.;$
- минимальное: $R_{min} = 4чел.$

Коэффициент равномерности потока:

- по числу рабочих: $\alpha = 0,6$;
- по времени: $\beta=0,31$.

Продолжительность производства работ: $P_{общ} = 398 \text{дней}$ » [6].

Выводы по разделу

«В данном разделе разработан ППР на строительство здания производственно-складского корпуса завода по изготовлению штукатурно-малярного инструмента с АБК в части организации строительства» [6]. Подсчитаны объемы строительных работ, материалы, изделия и конструкции, трудозатраты.

На воротах, при въезде на площадку, вывесить информационные щиты с указанием наименования объекта, названия заказчика, генподрядчика, фамилии, должности и номера телефонов ответственного производителя работ, сроков начала и окончания работ, схему объекта.

На стройплощадке организовать площадки складирования из расчета пятидневной потребности, с расположением согласно стройгенплану.

Бытового городок размещается в юго-восточной части строительной площадки. Непосредственно на стройплощадке установить септик. Под временные здания предусмотреть щебеночную отсыпку толщиной 18 см.

Принята комплексная механизация строительного-монтажных работ.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Здание производственного корпуса одноэтажное в плане имеет прямоугольную форму с габаритами в осях: 36,0 м×85,20 м, высота до низа конструкции ферм покрытия 6,0 м от уровня чистого пола. Высота цоколя – 1,20 м. Отметка парапета +8,450.

Строительный объем производственной части здания: 27827,7 м³.

Общая площадь АБК: 1747,5 м².

Расчет стоимости строительства выполняется по укрупненным сметным нормативам цен строительства, действующие с 1 января 2024 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;

«Информация о стоимости строительства здания Производственно-складского корпуса завода с административно-бытовым корпусом, представлена в сводном сметном расчете в таблице Г.1 приложения Г. Детальные сметные расчеты для отдельных элементов объекта приведены в таблицах Г.2–Г.6 приложения Г» [30].

Локальный сметный расчет на монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей приведен в таблице Г.7 приложения Г.

5.2 Расчет стоимости проектных работ

«Стоимость проектных работ, тыс. руб., определяется по формуле (38):

$$C_{пр} = \frac{C_{расч.} \cdot \alpha}{100\%} \quad (38)$$

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» [30].

$$C_{пр} = \frac{(108394,45 \text{ тыс. руб.} + 56147,82 \text{ тыс. руб.}) \cdot 3,05}{100\%} = 5018,54 \text{ тыс. руб}$$

«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»))» [30].

5.3 Технико-экономические показатели

«Сметная стоимость строительства здания производственно-складского корпуса завода по изготовлению штукатурно-малярного инструмента с встроенно-пристроенным административно-бытовой корпусом составляет» [30]: 289310,21 тыс. руб., в том числе НДС – 48218,36 тыс. руб. в ценах на 2023 год.

«Сметная стоимость» [30] 1 м³ составляет: 10396 руб., в том числе НДС; Строительный объем здания: 27827,7 м³.

5.4 Расчет затрат на монтаж наружных сэндвич-панелей

Затраты на монтаж наружных сэндвич-панелей приведены в таблице 20 и представлена в диаграмме на рисунке 13.

Таблица 20 – Затраты на монтаж наружных сэндвич-панелей

«Наименование работ	монтаж наружных сэндвич-панелей» [30].	
	Руб.	%
«Заработная плата	110848,58	11,4
Стоимость материалов	548787,75	56,3
Стоимость эксплуатации машин	143676,44	14,7
Накладные расходы	103089,18	10,6
Сметная прибыль	68726,12	7,0
Сумма» [30]	975128,07	100

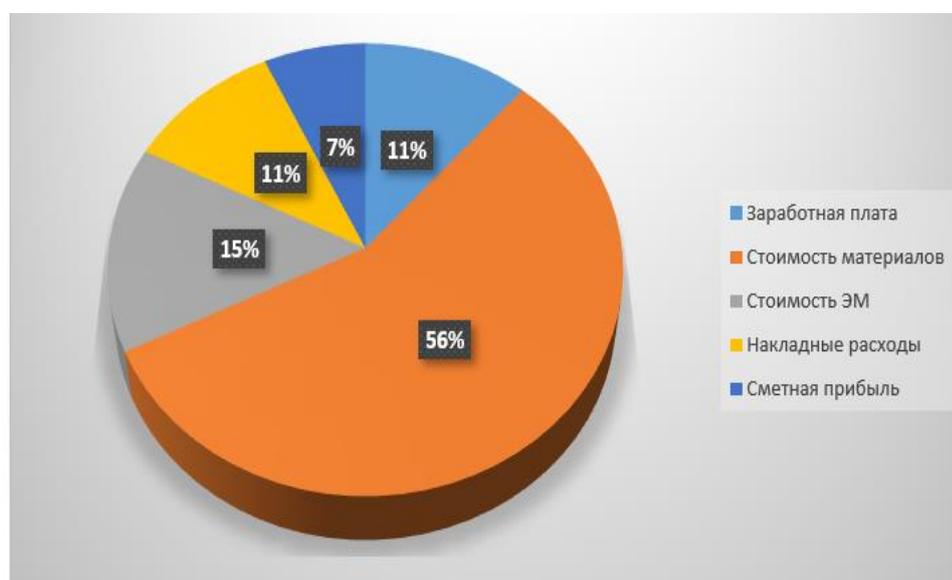


Рисунок 13 – Диаграмма затрат на монтаж сэндвич-панелей

Выводы по разделу

«В данном разделе показаны основные сметные расчёты, требуемые для определения сметной стоимости проектируемого сооружения и служб сервиса для обеспечения данного комплекса работ. Выведены показатели технико-экономической стоимости строительства.

При выполнении данного раздела определена сметная стоимость строительства объекта с использованием укрупненных показателей стоимости строительства» [23] и с использованием источников [29], [30].

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Монтаж наружных стен цеха выполняется сэндвич-панелями производства компании «Terplant», для этого вида работ разработана соответствующая технологическая карта.

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

Таблица 21 – Технологический паспорт производственно-складского корпуса завода по изготовлению штукатурно-малярного инструмента с АБК

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособления	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» [1]

Оценка опасностей в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.003-2015 «Опасные и вредные производственные факторы».

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» [1].

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	Движущиеся твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего	Монтажный кран
	Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума	Монтажный кран
	Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты	Работа на высоте
	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха и аэрозольным составом воздуха	Пыль, выхлопные газы, искры» [30]

Риски, наносящие ущерб здоровью, описаны в ГОСТ 12.0.003-2015 «Опасные и вредные производственные факторы».

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 Д1 приложения Д» [1].

Методы и средства снижения профессиональных рисков разработаны с целью обеспечения охраны труда работников по ранее рассмотренным профессиональным рискам при монтаже наружных стеновых сэндвич-панелей производственно-складского корпуса завода по изготовлению штукатурно-малярного инструмента с АБК.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«Для объекта производственно-складской корпус завода по изготовлению штукатурно-малярного инструмента с АБК классы и опасные факторы пожара при производстве работ по монтажу наружных сэндвич-панелей представлены в таблице 23» [1].

Таблица 23 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [1]
Производственно-складской корпус завода по изготовлению штукатурно-малярного инструмента с АБК	Монтажный кран	Класс А, D	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. Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования. Воздействие огнетушащих веществ. Опасные факторы взрыва, вследствие пожара.

«Технические средства, используемые для защиты от пожара, отображены в таблице 24» [1].

Таблица 24 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты	Пожарный инструмент	Пожарная сигнализация, связь» [1]
Переносные (тип 2А 15 шт. и 55В 15 шт.) огнетушители, пожарные щиты типа ЩП-А (2 шт.) и типа ЩП-Е (2 шт.)	Напорные и всасывающие рукава, пожарные гидранты	Средства защиты органов дыхания: фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы. Пути эвакуации	Лом, багор, крюк, комплект для резки электропроводов, покрывало, лопата, емкость для хранения воды 0,2 м ³ , ящик с песком	Связь со службами спасения по номера м: 112, 01

«Организационные мероприятия по предотвращению возникновения пожара или опасных факторов занесены в таблицу Д2 приложения Д» [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-складской корпус завода по изготовлению штукатурно-малярного инструмента с АБК приведены в таблице Д3 приложения Д» [1].

Разработанные мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду и представлены в таблице Д4 приложения Д.

«Таким образом, разрабатываются конкретные организационно-технические мероприятия по потенциальному снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду производимым рассматриваемым техническим объектом» [1].

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].

Источниками выделения загрязняющих веществ в атмосферный воздух во время эксплуатации завода являются:

- работающие двигатели грузовых еврофур при движении их по территории к воротам терминала и при парковке на открытой стоянке;
- работающие двигатели легковых автомобилей при парковке на открытых стоянках;
- дымовые трубы газовой котельной.

Заключение

Производственно-складской корпус завода по изготовлению штукатурно-малярного инструмента с АБК, располагаемый на территории ОЭЗ ППТ «Моглино» в 1,5 км западнее д. Моглино Псковского района Псковской области представлен в качестве темы для выпускной квалификационной работы.

Основные разделы работы отражают следующие выполненные задачи:

- анализ нормативной литературы и разработкf конструктивного и объемно-планировочного решения двух составляющих проектируемого здания – промышленного и административно-бытового;
- анализ поведения конструкций фундаментов здания на грунтах подверженных кастовым процессам, разработкf детальных чертежей данных конструкций;
- анализ строительного процесса монтажа наружных стеновых сэндвич-панелей и составление технологической карты;
- анализом методов монтажа, сроков строительства для составлениt ППР надземной части здания;
- подготовка детальных сметных расчетов для каждого элемента строительства и последующее объединение их в сводный сметный расчет для определения общей сметной стоимости;
- исследование потенциальных рисков на производстве и обоснование мер по обеспечению безопасности на строительной площадке во время монтажа сэндвич-панелей;

Итогом данной работы стало закрепление приобретенных знаний в области теории строительства, принципов проектирования.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта»: электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина; ТГУ; Ин-т машиностроения; каф. «Управление промышленной и экологической безопасностью». – ТГУ. – Режим доступа: Репозиторий ТГУ. – ISBN 978–5–8259–1370–4. [Электронный ресурс]: (дата обращения 21.04.2024 г.) – Тольятти: ТГУ, 2018. 41 с.
2. ГОСТ 23166-99. Блоки оконные. Общие технические условия. – введ. 01.01.2001. М. – Москва: Госстрой России, 2000. – 27 с.
3. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 4 с.
4. ГОСТ 31173-2016. Блоки дверные стальные. Технические условия. – Москва: Стандартинформ, 2016. – 18–25 с.
5. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 475-78. – Москва: Стандартинформ, 2017. – 27–45 с.
6. Маслова, Н.В. Организация строительного производства: электрон. учеб.-метод. пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич. – Тольятти: Изд-во ТГУ, [Электронный ресурс]: 2015. – 147 с.: 1 опт. диск.
7. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование: учеб. пособие, 2020. [Электронный ресурс]: ЭБС «ZNANIUM.COM».
8. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан: учеб. пособие, 2020. [Электронный ресурс]: ЭБС «Лань».
9. ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации. Введ. 2003.06.30. Собрание законодательства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: URL: <http://docs.cntd.ru/document/901866832> (дата обращения 17.04.2024.) – М.: МЧС России, 2003.

10. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. – Москва: МЧС России, 2013. – 90 с.
11. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые конструкции по охране труда*. – Москва: Госстрой России, 2003. – 23 с.
12. СП 12-136-2002. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ. – Москва: Госстрой России, 2002. – 5 с.
13. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – введ. 12.01.2017. – Москва: Минстрой России, 2017. – 44 с.
14. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Москва: Минстрой России, 2016. – 113–122 с.
15. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. – Москва: Минстрой России, 2016. – 131 с.
16. СП 44.13330.2011. Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-97. – Москва: Минрегион России, 2011. – 14 с.
17. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. – Москва: Минстрой России, 2019. – 36 с.
18. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. – Москва: Минрегион России, 2012. – 4–46 с.
19. СП 56.13330.2021. Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31.03-2001. – Москва: Минстрой России, 2021. – 44 с.
20. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. – Москва: Госстрой России, 2012. – 91 с.

21. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Москва: Минстрой России, 2020. – 2–21 с.
22. СП 255.1325800.2016. Здания и сооружения. Правила эксплуатации. – Москва: Минстрой России, 2020. – 16 с.
23. 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/> (дата обращения 18.04.2024).
24. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 30.12.2009 №384 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ> (дата обращения: 28.12.2023).
25. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 28.07.2008 №123 (ред. от 02.07.2013). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902192610> (дата обращения: 28.04.2024).
26. Типовая технологическая карта (ТТК). Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/677019983> (дата обращения: 06.04.2024).
27. 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> (дата обращения: 06.04.2024).
28. Филиппов В.А. «Проектирование железобетонных конструкций многоэтажных каркасных общественных зданий»: электрон. учеб.-метод. пособие / В. А. Филиппов, О. В. Калсанова; ТГУ; Архитектурно-строит. ин-т;

каф. «Городское стр-во и хоз-во». – ТГУ. – Режим доступа: Репозиторий ТГУ.
– ISBN 978-5-8259-0979-0. [Электронный ресурс]: (дата обращения:
14.04.2024). – Тольятти: ТГУ, 2017. – 99 с.: ил. - Библиогр.: с. 90. – Прил.: с.
91-99.

29. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс]: сб.
нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. – (Библиотека
архитектора и строителя). ISBN 978-5-905916-65-6.
URL: <http://www.iprbookshop.ru/30278.html> (дата обращения: 18.04.2024). –
Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 511 с.

30. Шишканова, В. Н. Определение сметной стоимости
строительства: учебно–методическое пособие / В. Н. Шишканова. – Режим
доступа: Репозиторий ТГУ. – ISBN 978–5–8259–1287–5. [Электронный
ресурс]: // Лань: электронно–библиотечная система. – Режим доступа:
<https://e.lanbook.com/book/316862> (дата обращения: 15.03.2024). – Тольятти:
ТГУ, 2022. – 224 с.

Продолжение Приложения А

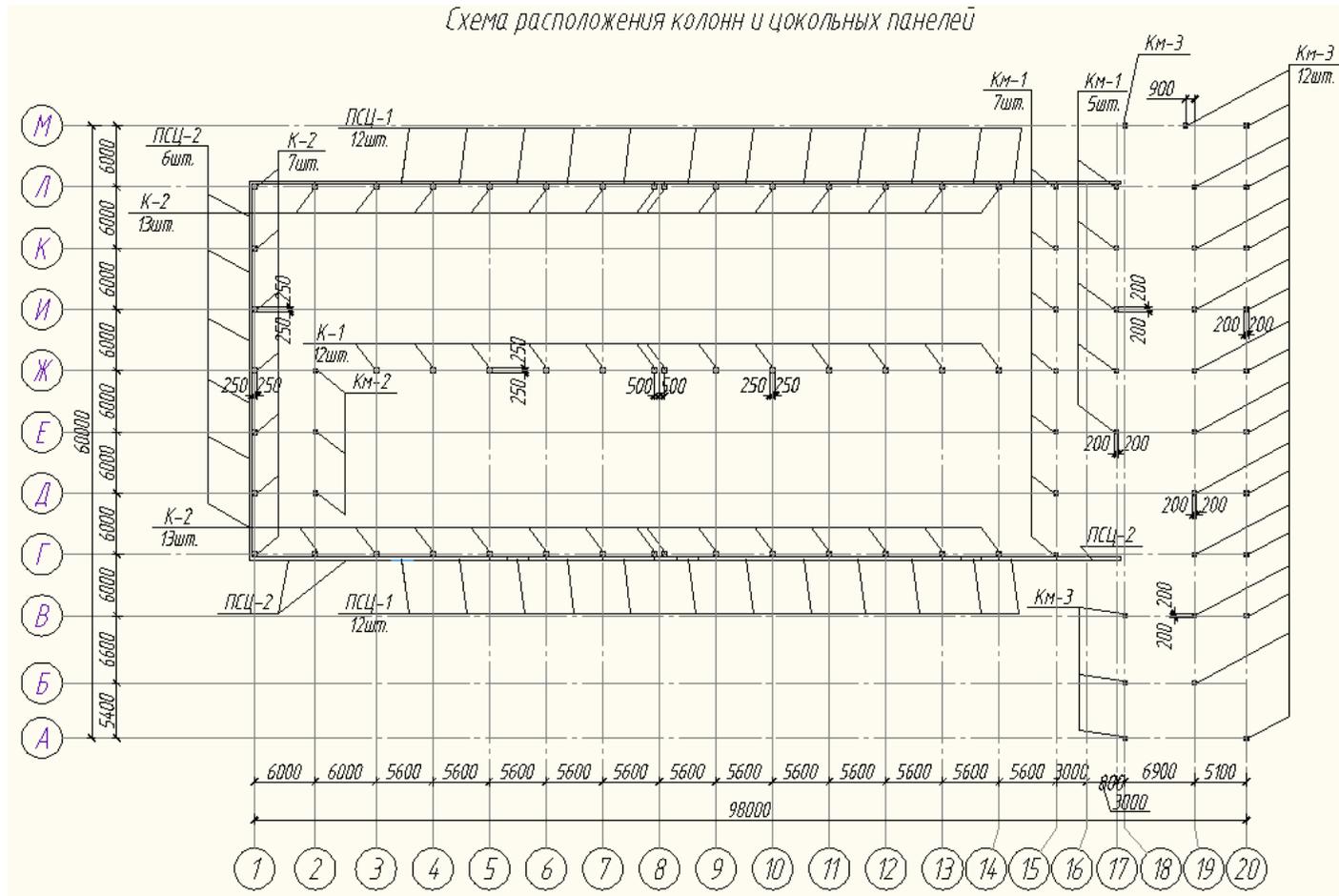


Рисунок А.2 – Схема расположения колонн и цокольных панелей

Продолжение Приложения А

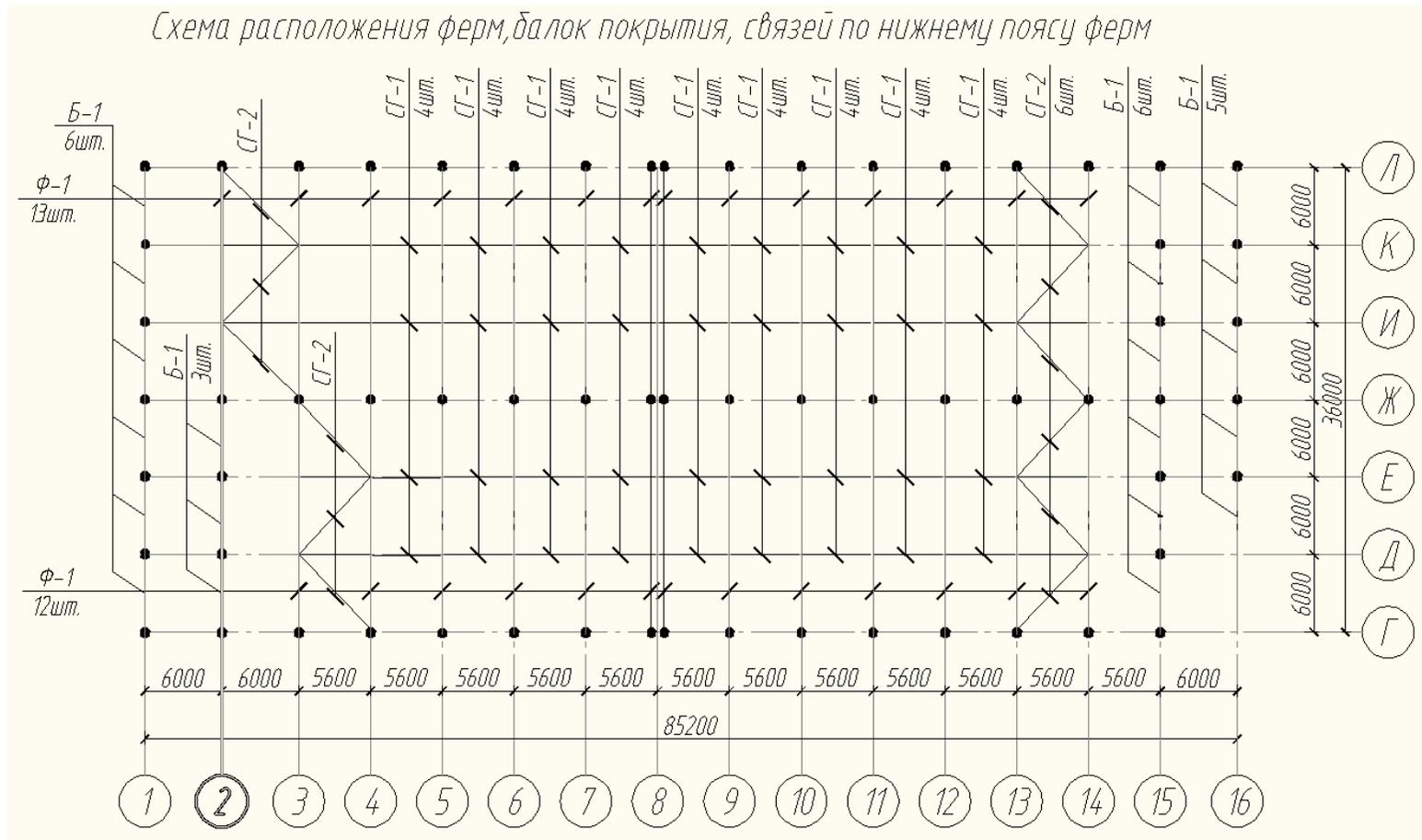


Рисунок А.3 – Схема расположения ферм, балок покрытия, связей по нижним поясам стропильных ферм

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Спецификация элементов фундаментов

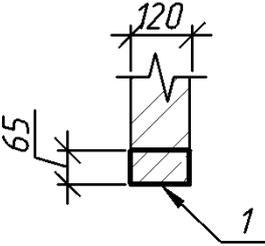
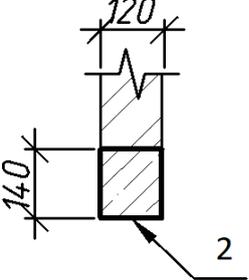
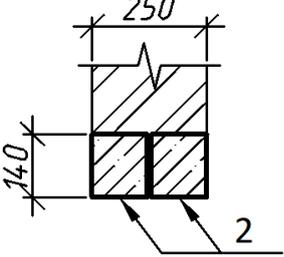
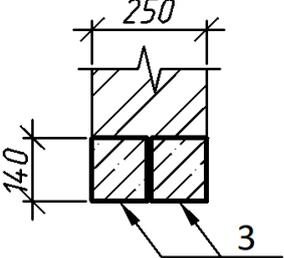
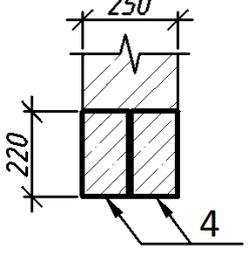
«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
		Фундаменты			
ФМЛ1	-	Фундамент монолитный ленточный ФМЛ1	1	-	584,2м ³
		Цокольные панели			
ПСЦ1	Индивидуального изготовления	Панель стеновая цокольная ПСЦ1 (300×1500×5600)	24	-	-
ПСЦ2	-	Панель стеновая цокольная ПСЦ2 (300×1500×6000)» [4]	6	-	-

Таблица А.3 – Спецификация элементов каркаса

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
		Колонны			
К-1	Индивидуального изготовления	Колонна железобетонная К-1 (500×500×6950)	12	-	1,74м ³
К-2		Колонна железобетонная К-2 (500×500×8150)	33	-	2,04м ³
Км-1	-	Колонна монолитная Км-1 (400×400×6950)	12	-	1,11м ³
Км-2	-	Колонна монолитная Км-2 (400×400×6950)	3	-	1,11м ³
Км-3	-	Колонна монолитная Км-3 (400×400×7200)	16	-	1,15м ³
		Фермы, балки покрытия			
Ф-1	Индивидуального изготовления	Ферма стропильная Ф-1, L=18000 мм	25	1354	
Б1	-	Балка металлическая из двутавра 30Б1	20	265	
		Настил			
Н1	ГОСТ 24045-2016	Н114-750-0,9	3067	52752	м ²

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Ведомость перемычек

Марка, поз.	Схема сечения
ПР1 (6шт.)	
ПР2 (4шт.)	
ПР3 (17шт.)	
ПР4 (10шт.)	
ПР5 (9шт.)	

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Спецификация перемычек

«Поз»	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ГОСТ 948-2016	Перемычка 1ПБ13-1	6	25,0	
2	то же	Перемычка 2ПБ19-3	38	81,0	
3	«»	Перемычка 2ПБ25-3	30	103,0	
4	«»	Перемычка 3ПБ34-4» [4]	36	222,0	

Таблица А.5 – Спецификация элементов заполнения проемов

«Поз.»	Обозначение	Наименование	Кол. по фасадам					Масса ед., кг	Примечание» [4]
			1-11	11-1	А-Э	Э-А	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Окна, витражи							
ОК-1	ГОСТ 23166-99	ОП В2 4800-1200 (4М ₁ -8-4М ₁ -8-4М ₁)	-	1	9	7	17	-	
ОК-2		ОП В2 2400-1200 (4М ₁ -8-4М ₁ -8-4М ₁)	-	-	-	1	1	-	
ОК-3		ОП В2 1400-4800 (4М ₁ -8-4М ₁ -8-4М ₁)	-	-	-	1	1	-	
ОК-4		ОП В2 2000-1900 (4М ₁ -8-4М ₁ -8-4М ₁)	9	-	-	1	10	-	
ОК-5		ОП В2 1000-1900 (4М ₁ -8-4М ₁ -8-4М ₁)	14	-	-	2	16	-	
ОК-6		ОП В2 2600-1900 (4М ₁ -8-4М ₁ -8-4М ₁)	9	-	-	-	9	-	
ОК-7		ОП В2 2500-1900 (4М ₁ -8-4М ₁ -8-4М ₁)	-	-	-	2	2	-	
В-1	Индивид. изготовления	Витраж 8650×3300(h)	-	-	-	-	1	-	
В-2		Витраж 6650×3300(h)	-	-	-	-	1	-	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
В-3	Индивид. изготовление	Витраж 5375×3300(h)	-	-	-	-	1	-	
В-4		Витраж 5175×3300(h)	-	-	-	-	1	-	
В-6		Витраж 2200×3300(h)	-	-	-	-	1	-	
В-7		Витраж 2200×3300(h)	-	-	-	-	1	-	
В-8		Витраж 5400×3300(h)	-	-	-	-	1	-	
В-9		Витраж 2500×3300(h)	-	-	-	-	1	-	
В-10		Витраж 4100×3300(h)	-	-	-	-	1	-	
		Двери, ворота							
1	«Индив. изготовление	Ворота подъемно-секционные 3000×3000(h)	-	-	-	4	4	-	Наружные с доклев.
2		Ворота подъемно-секционные 3000×3000(h)	-	-	1	-	1	-	наружные
3	ГОСТ 31173-2016	ДСН ДПН 2100-1400	-	-	1	4	5	-	
4		ДАН ОП Дв Р 2290-1500	-	-	-	2	2	-	
5	Индивид. изготовление	Дверь противопожарная 1500×2100(h)	-	-	-	-	4	-	
6	ГОСТ 475-2016	ДС 1Рп 21×8 Г ПрБ Мд1	-	-	-	-	12	-	
7		ДС 1Рл 21×8 Г ПрБ Мд1	-	-	-	-	8	-	
8		ДВ 2Р 21×15 Г ПрБ Мд1	-	-	-	-	7	-	
9		ДВ 1Рп 21×10 Г ПрБ Мд1	-	-	-	-	8	-	
10		ДВ 1Рл 21×10 Г ПрБ Мд1	-	-	-	-	11	-	
11	Индивид. изготовление	Дверь противопожарная 1000×2100(h)» [4]	-	-	-	-	1	1	правая

Приложение Б

Дополнение к «Расчетно-конструктивному» разделу

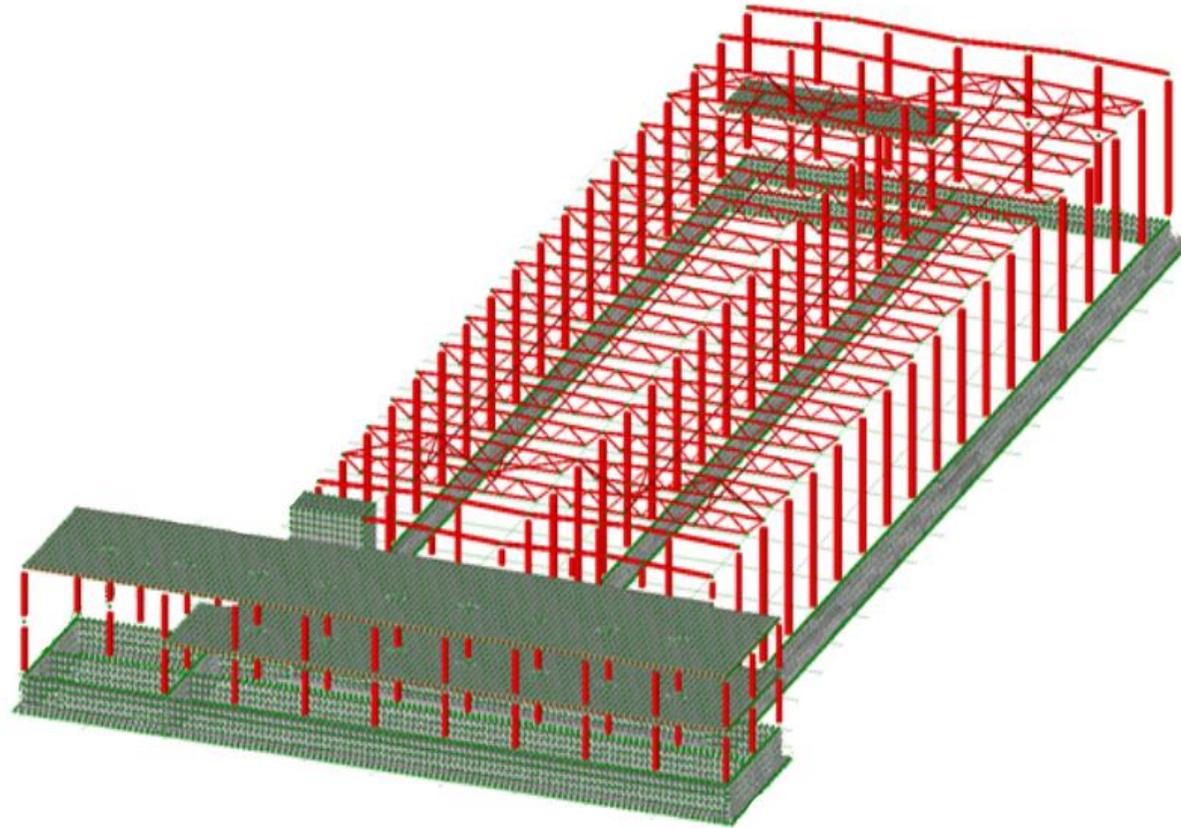


Рисунок Б.1 – Схема каркаса здания

Продолжение Приложения Б

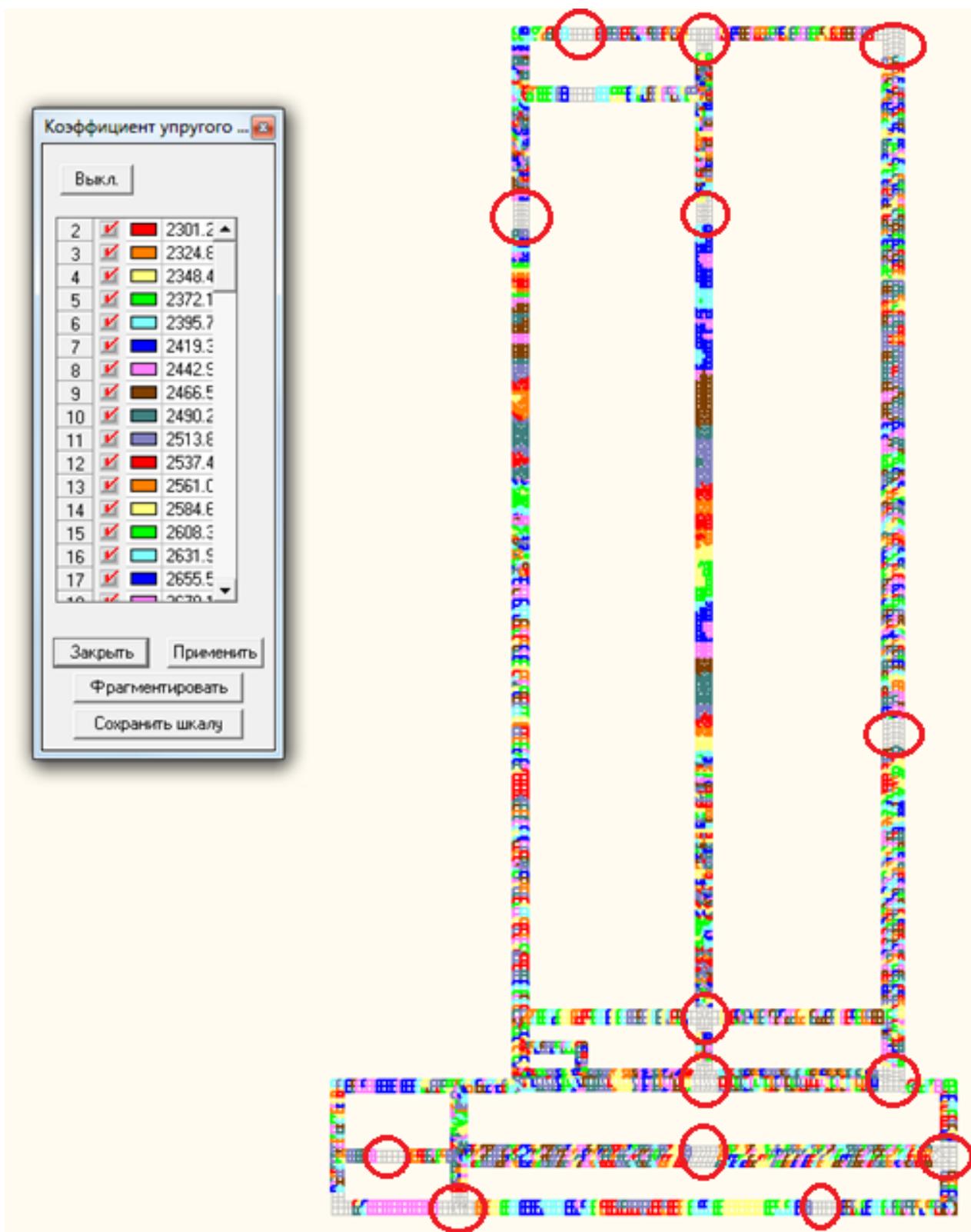


Рисунок Б.2 –Схема расположения карстовых воронок

Продолжение Приложения Б

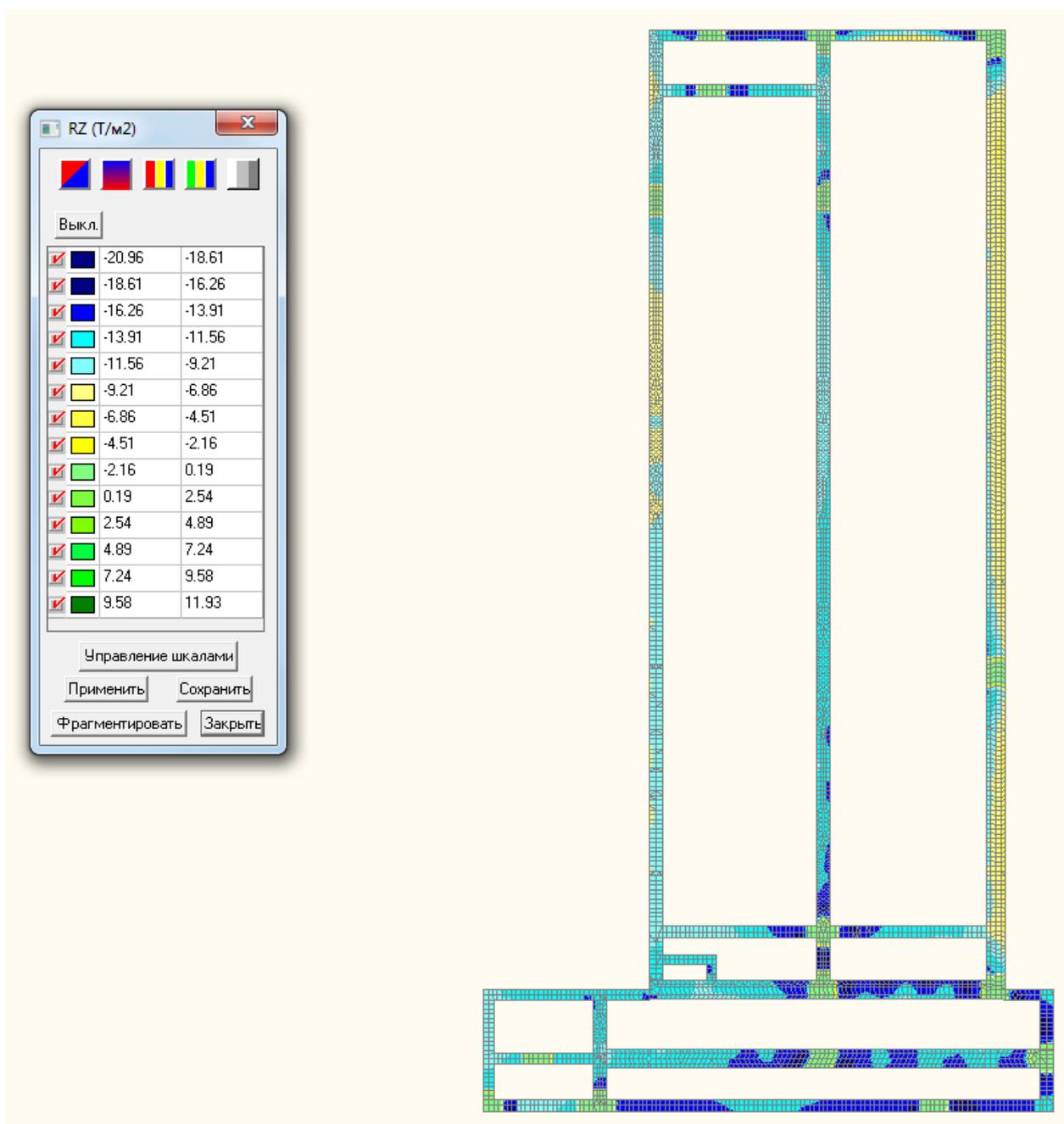


Рисунок Б.3 – Давление под подошвой фундамента

Продолжение Приложения Б

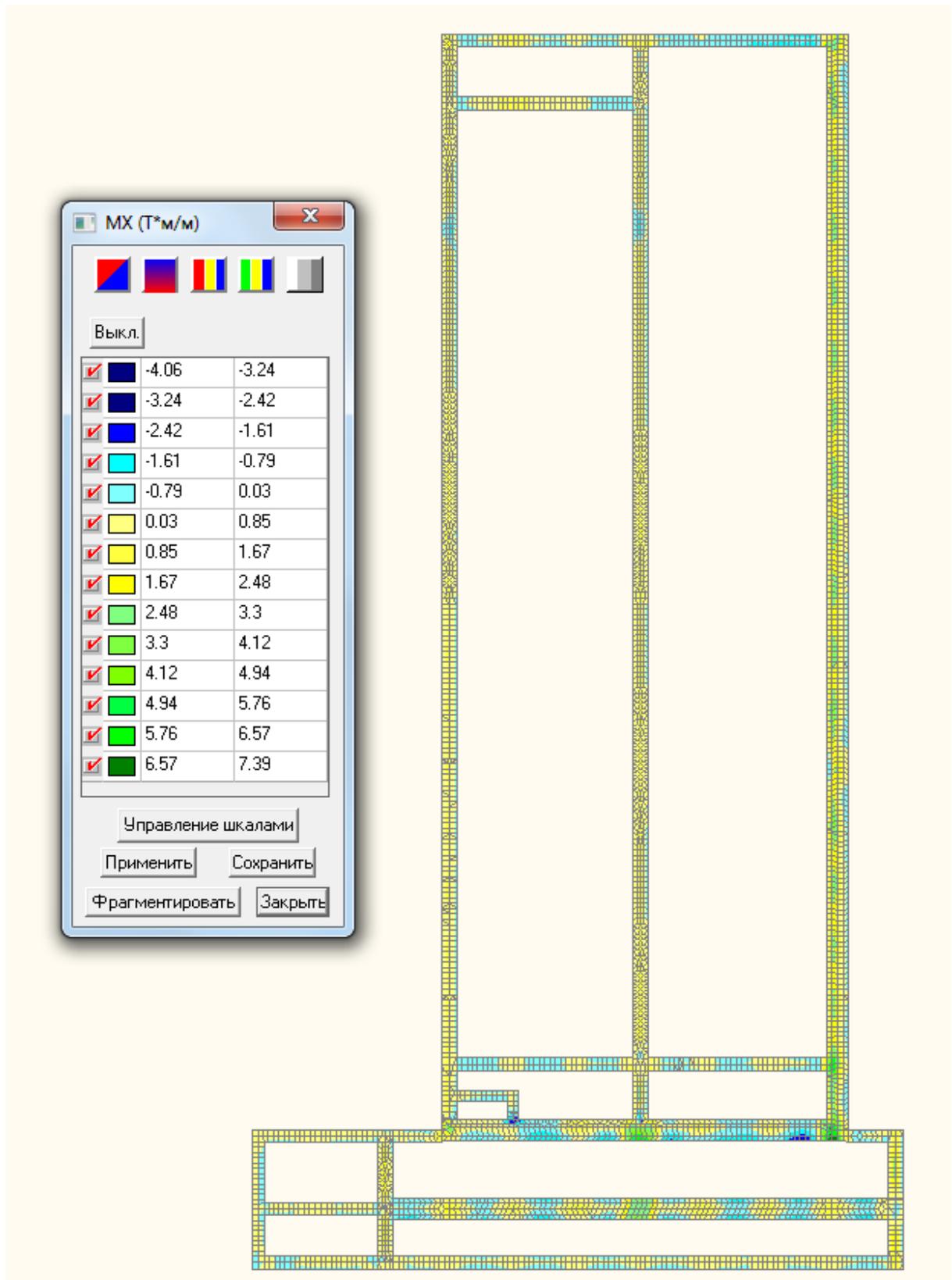


Рисунок Б.4 – Поля напряжений M_x

Продолжение Приложения Б

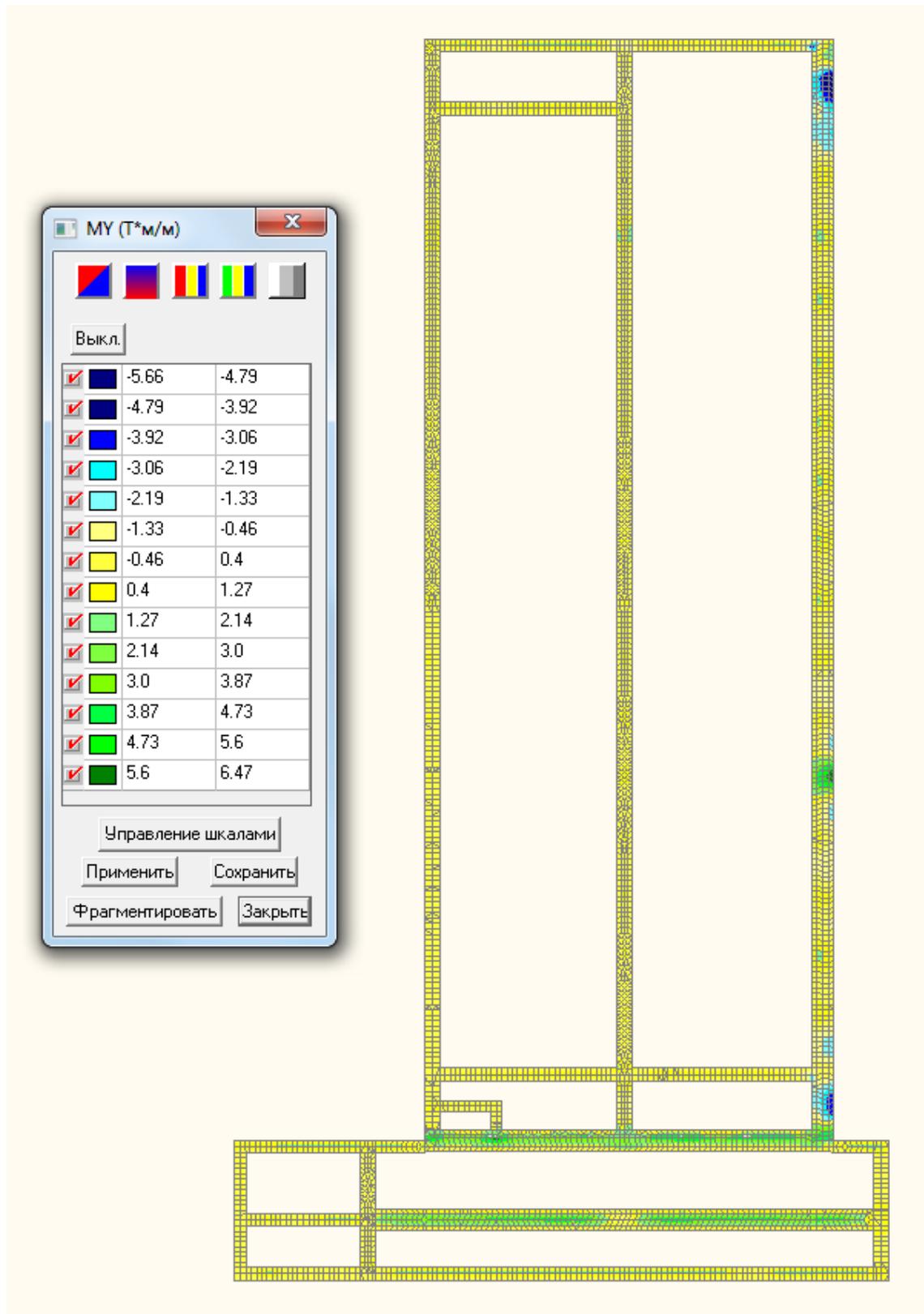


Рисунок Б.5 – Поля напряжений M_y

Продолжение Приложения Б

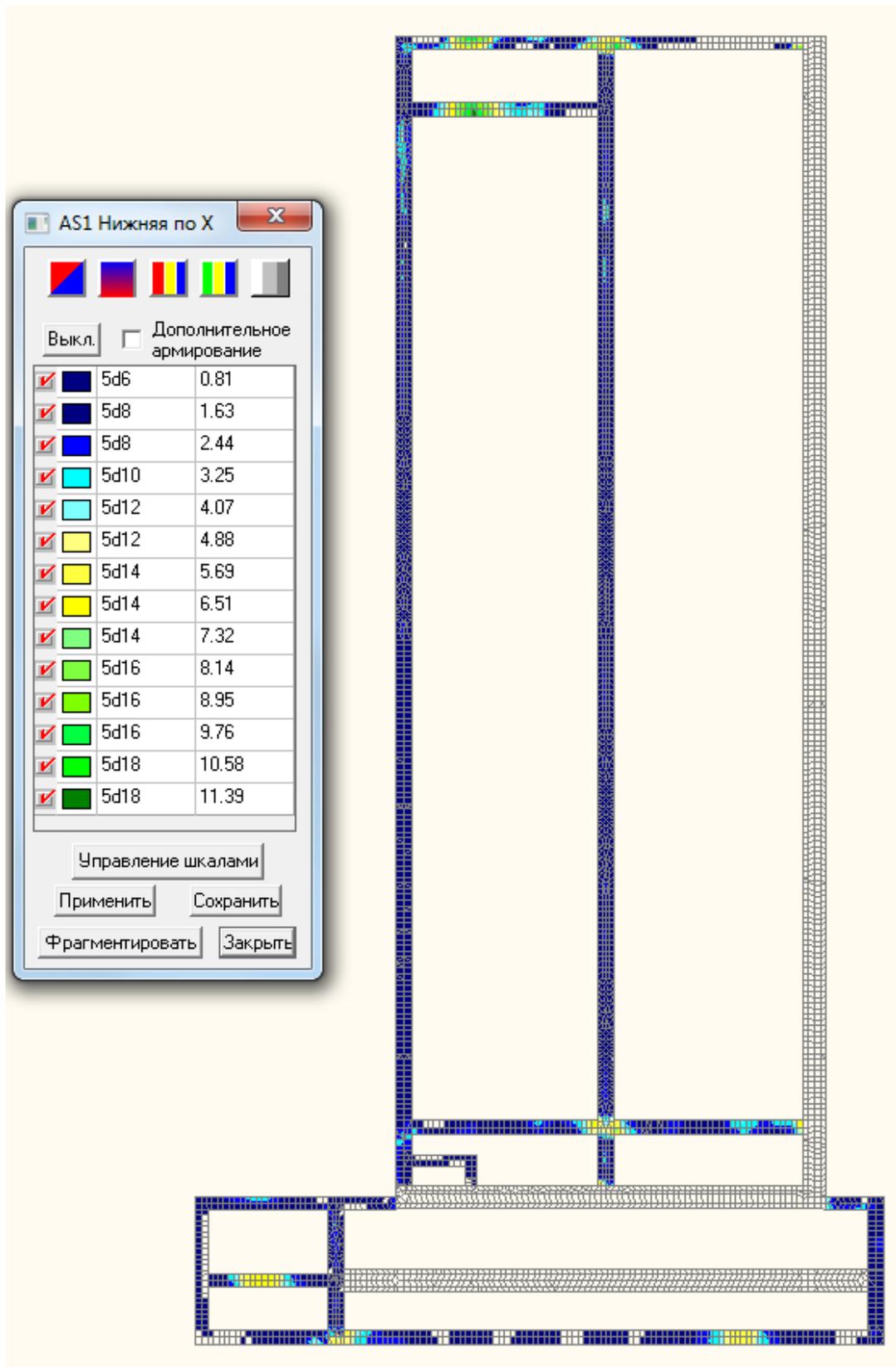


Рисунок Б.6 – Нижнее армирование по X (лента высотой 300 мм)

Продолжение Приложения Б

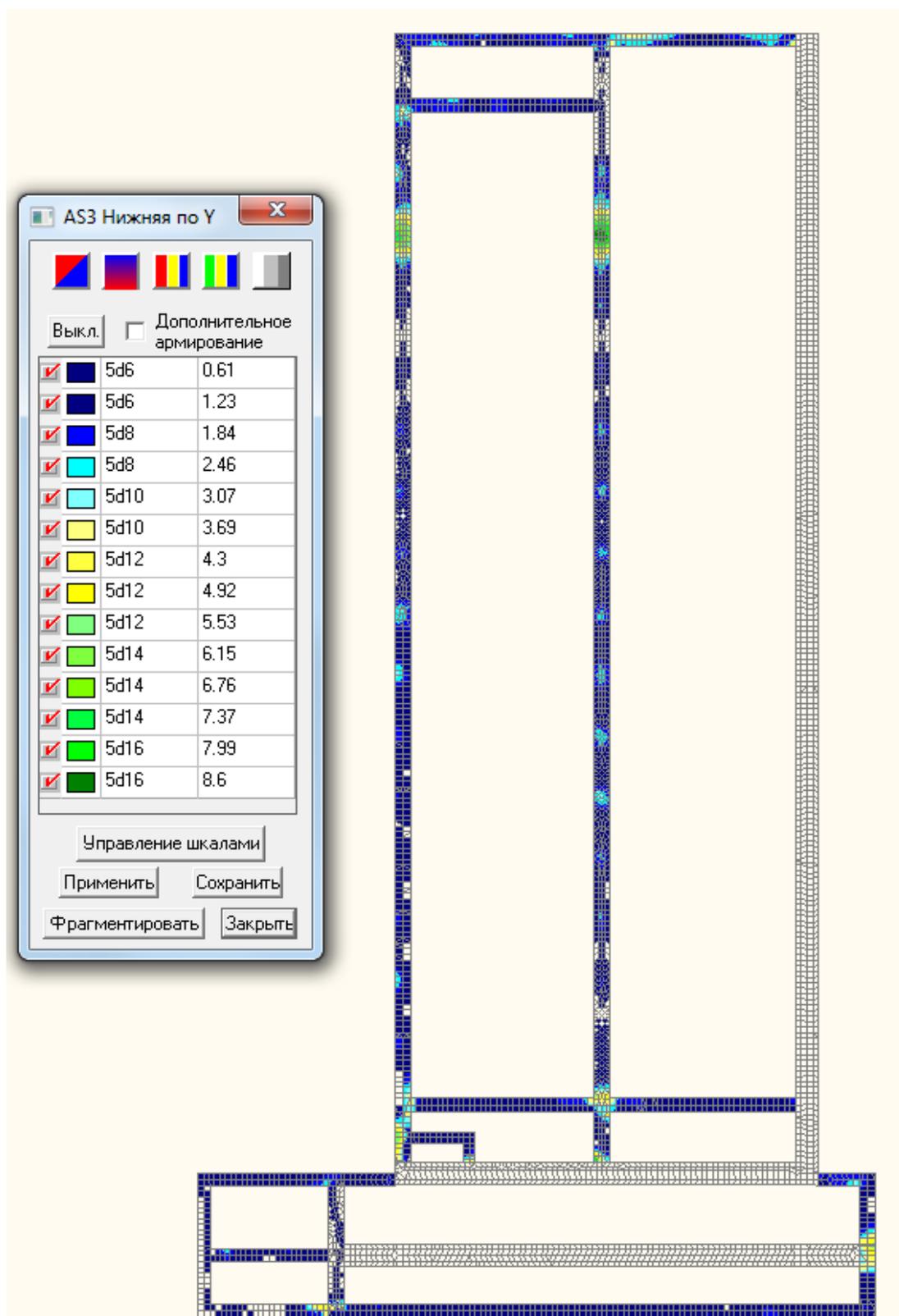


Рисунок Б.7 – Нижнее армирование по Y (лента высотой 300 мм)

Продолжение Приложения Б

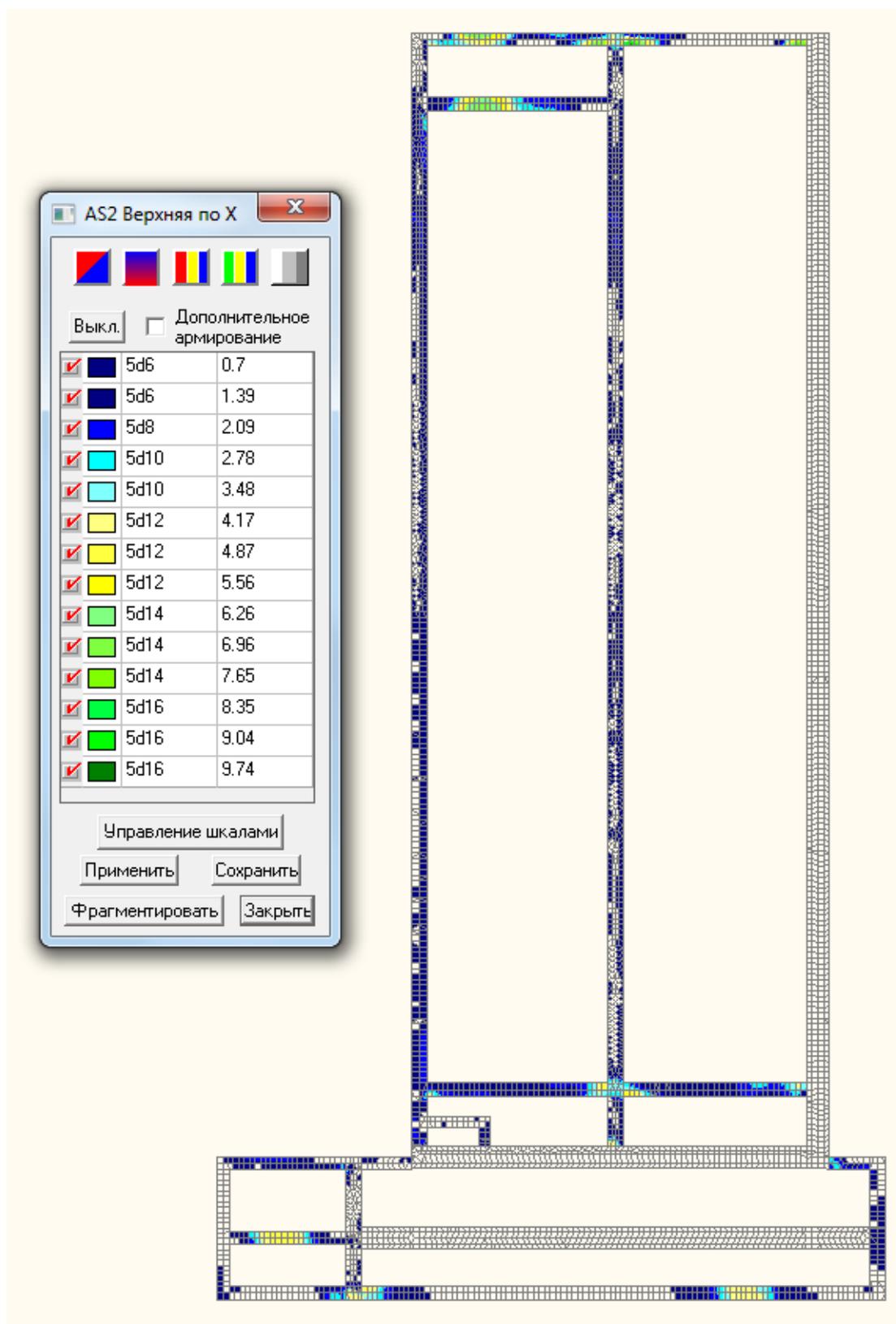


Рисунок Б.8 – Верхнее армирование по X (лента высотой 300 мм)

Продолжение Приложения Б

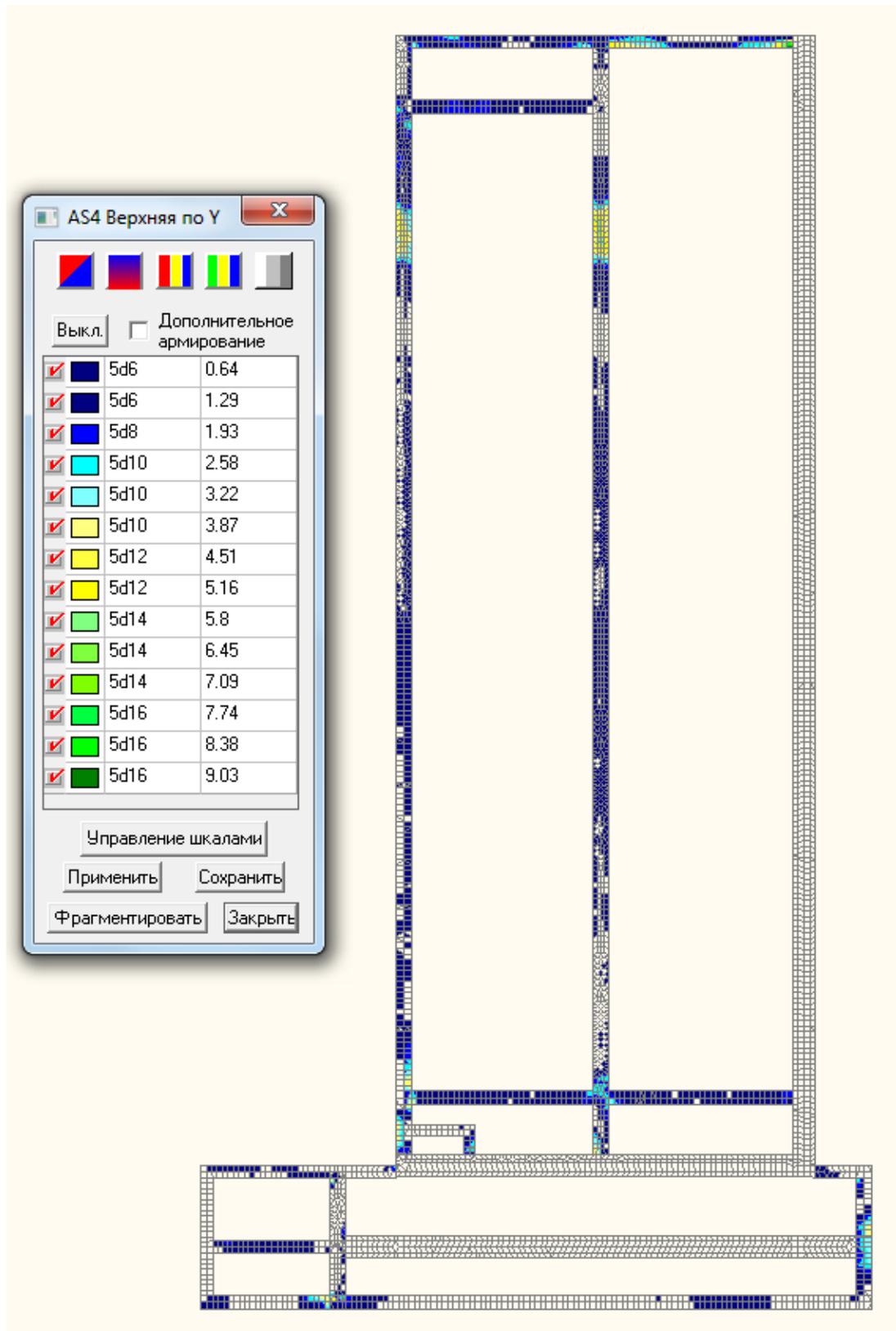


Рисунок Б.9 – Верхнее армирование по Y (лента высотой 300 мм)

Продолжение Приложения Б

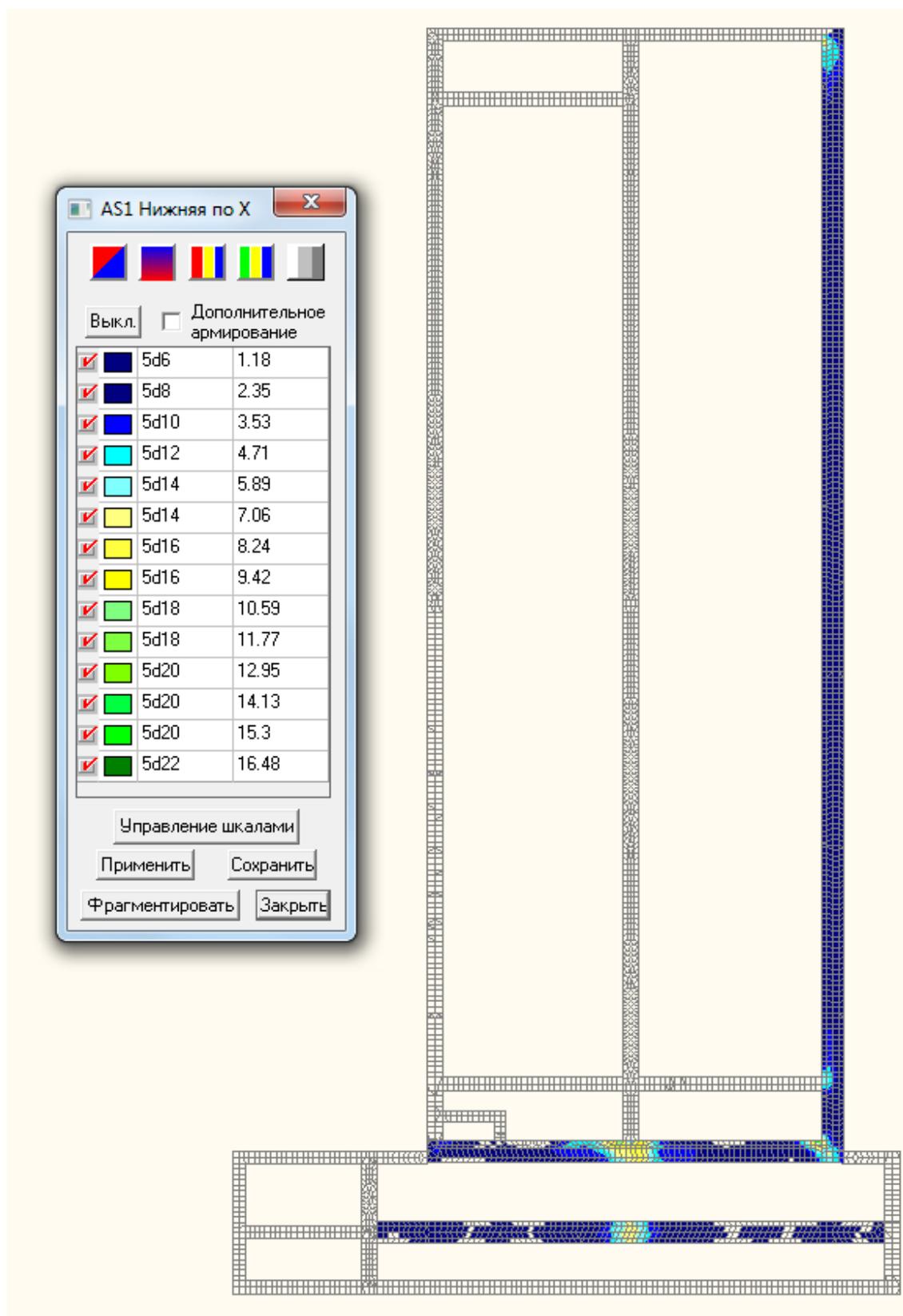


Рисунок Б.10 – Нижнее армирование по X (лента высотой 450 мм)

Продолжение Приложения Б

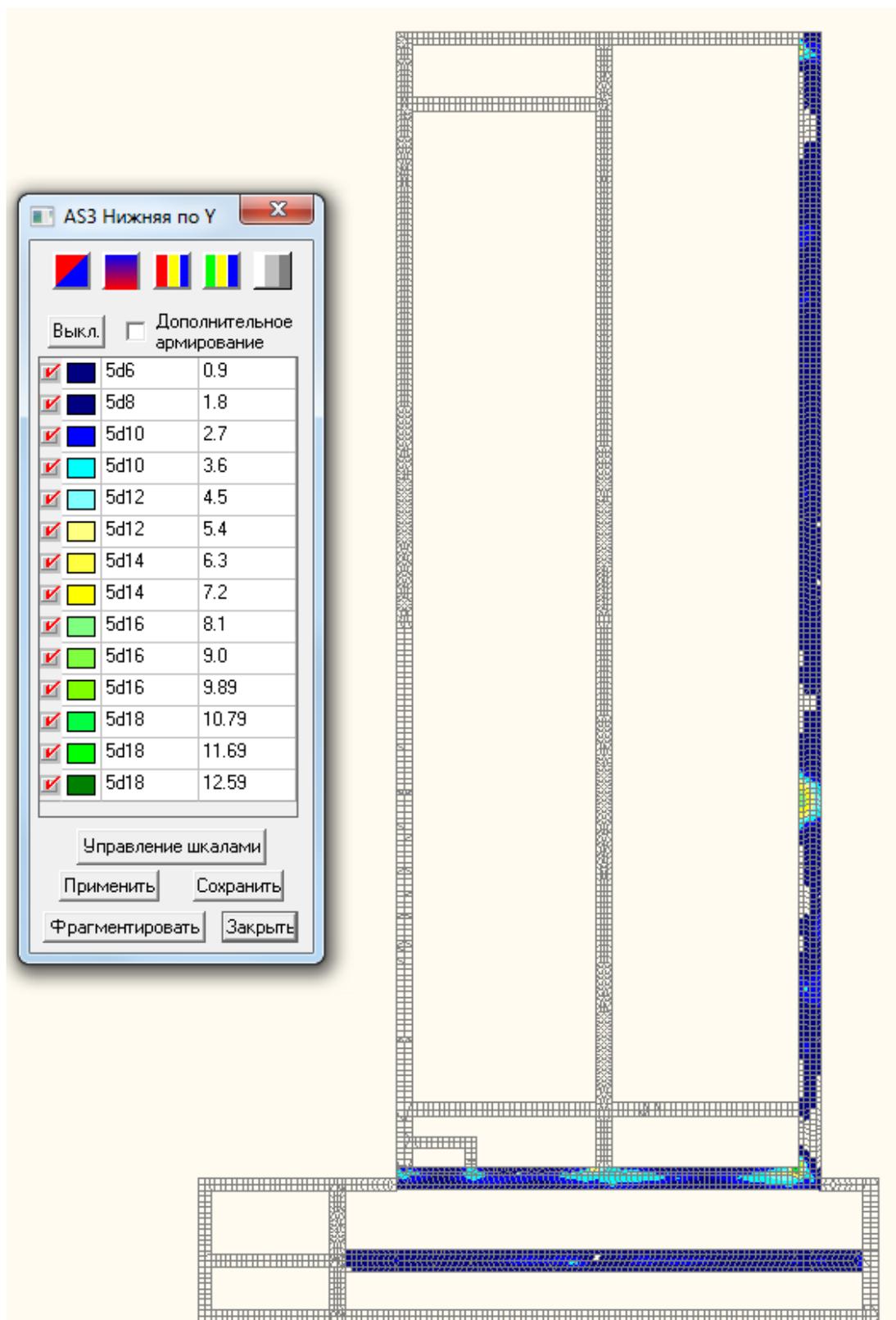


Рисунок Б.11 – Нижнее армирование по Y (лента высотой 450 мм)

Продолжение Приложения Б

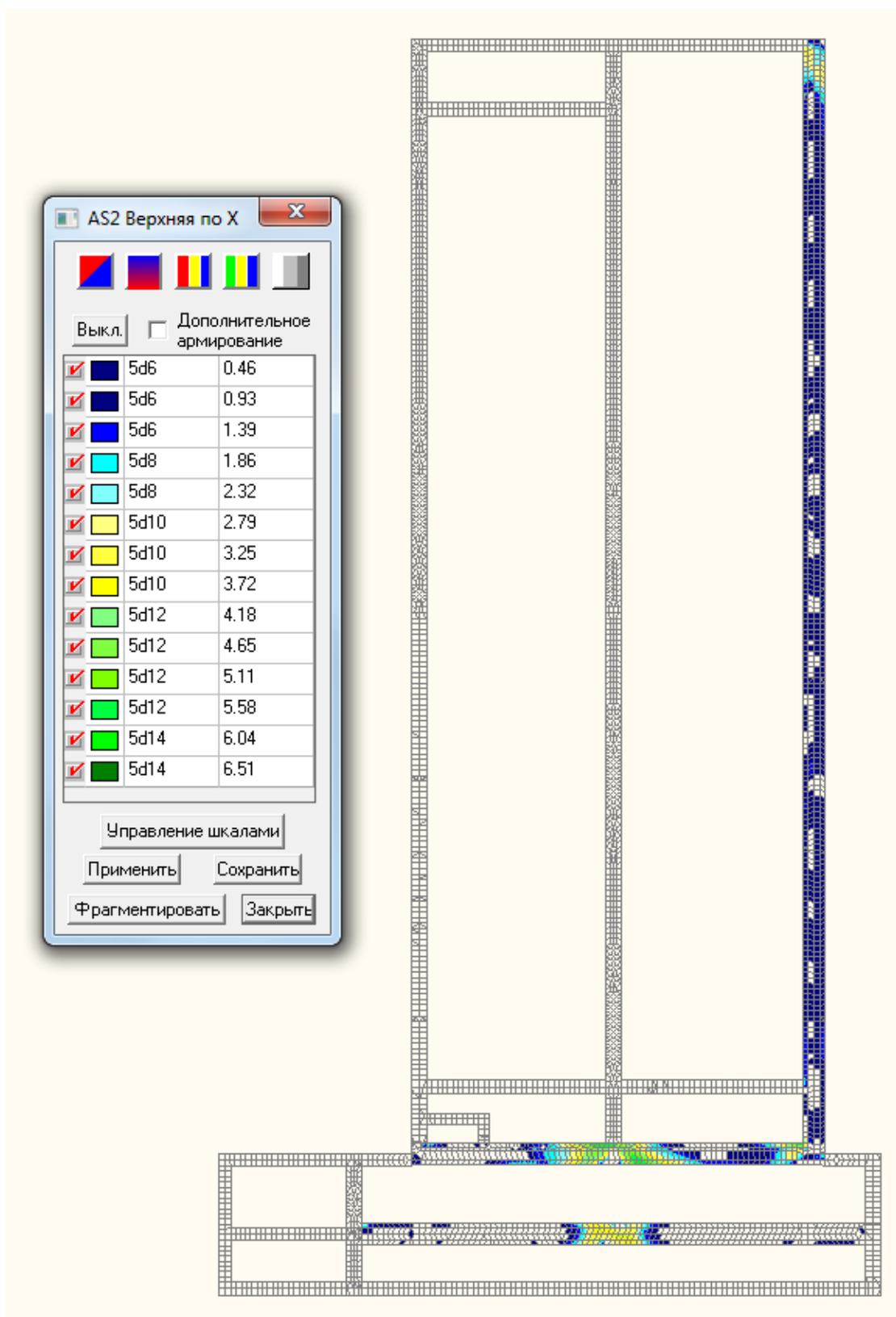


Рисунок Б.12 – Верхнее армирование по X (лента высотой 450 мм)

Продолжение Приложения Б

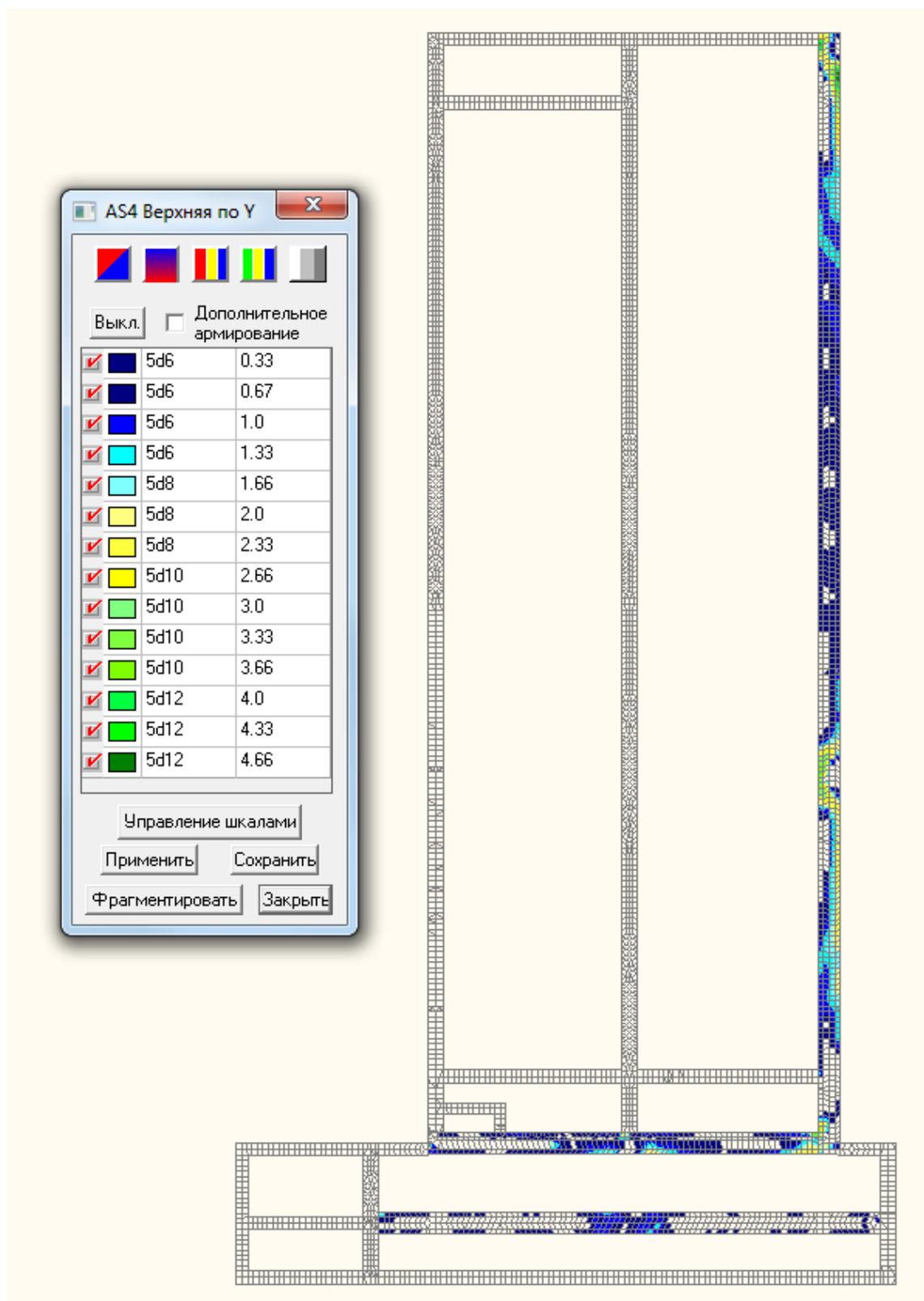
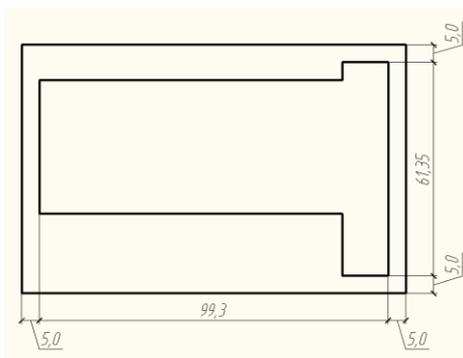
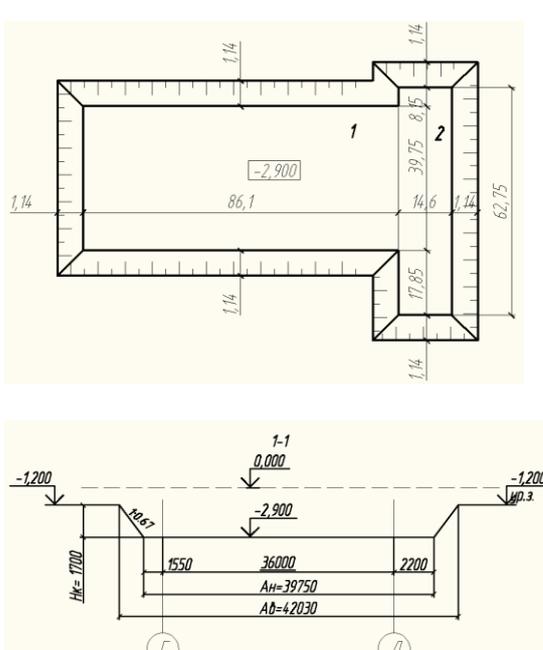


Рисунок Б.13 – Верхнее армирование по Y (лента высотой 450 мм)

Приложение В

Дополнение к разделу «Организация и планирование строительства»

Таблица В.1– Ведомость объемов строительно-монтажных работ

«по след оват ель нос ть»	Наименование работ	Ед. изм.	Объём работ	Примечание» [б]
1	2	3	4	5
I Земляные работы				
1	«Срезка растительного слоя бульдозерами с планировкой площадки	1000 м ²	7,80	 <p style="text-align: center;"> $F_{cp} = (a+10) \times (b+10) = (99,3+10) \times (61,35+10) = 7798,6 \text{ м}^2$ </p>
2	Разработка грунта в котловане экскаватором с ковшом вместимостью 0,65м ³ , 2 группа грунтов» [б]	1000 м ³	3,24	

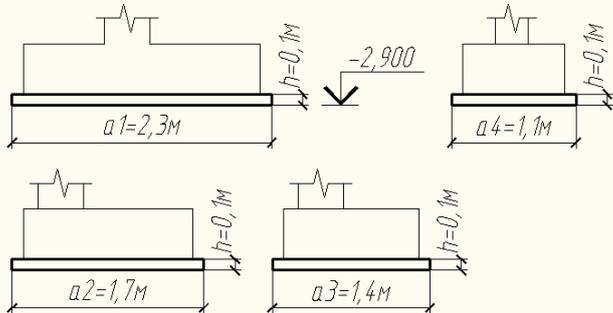
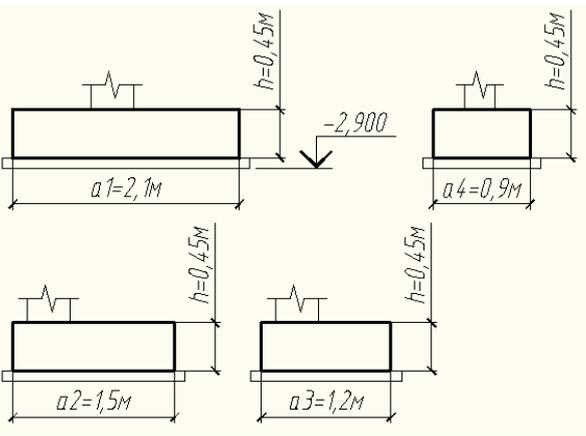
Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
				<p>Грунт – супесь. $\alpha=56^\circ$, $m=0,67$,</p> <p>$H_{\text{кот}}=2,9-1,2=1,7\text{м}$</p> $V_{\text{котл.}} = \frac{h_K}{3} (F_H + F_B + \sqrt{F_H \cdot F_B})$ <p>$\frac{H_K}{a} = 1:m$; $\frac{1,7}{a} = 1:0,67$ $a = 0,67 \times 1,7 = 1,14\text{м}$.</p> <p>$A_H^1 = 36,0+1,55+2,2=39,75\text{м}$; $A_B^1 = A_H^1+2 \times m \times H=39,75+2 \times 0,67 \times 1,7=42,03\text{м}$ $B_H^1=85,2+0,45+0,45=86,1\text{м}$; $B_B^1= B_H^1+m \times H=86,1+0,67 \times 1,7=87,24\text{м}$; $A_H^2=17,85+39,75+8,15=62,75\text{м}$; $A_B^2= A_H^2+2 \times m \times H=62,75+2 \times 0,67 \times 1,7=65,03\text{м}$ $B_H^2=12,8+1,8=14,6\text{м}$; $B_B^2= B_H^2+m \times H=14,6+0,67 \times 1,7=15,74\text{м}$</p> <p>$F_H = A_H \times B_H = 39,75 \times 86,1 + 14,6 \times 62,75 = 4338,7\text{м}^2$ $F_B = A_B \times B_B = 42,03 \times 87,24 + 15,74 \times 65,03 = 4691,5\text{м}^2$</p> $V_K = \frac{1,7}{3} \times (4338,7 + 4691,5 + \sqrt{4338,7 \times 4691,5}) = 5171 \text{ м}^3$ <p>$V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = (V_K - V_{\text{КОНСТР.}}) \times k_P$ $V_{\text{КОНСТР.}} = V_{\text{бет.подготовки.}} + V_{\text{м.ф}} = 98,5 + 584,2 = 682,7 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = (5171 - 682,7) \times 1,14 = 5117 \text{ м}^3$ $V_{\text{ИЗБ.}} = V_K \times k_P - V_{\text{обр.}}^{\text{зас.}} = 5171 \times 1,14 - 5117 = 777,94 \text{ м}^3$</p>
	- навывмет		5,12	
	- с погрузкой		0,78	
3	«Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	2,59	$V_{\text{р.зач}} = V_{\text{котл.}} \times 0,05 = 5171 \times 0,05 = 258,6 \text{ м}^3$
4	Уплотнение грунта прицепными катками толщиной слоя 30см	1000 м ³	1,3	$F_{\text{упл}} = F_{\text{низ.котл.}}$ <p>$F_{\text{упл}}=4338,7\text{м}^2$; $V_{\text{упл}}=4338,7 \times 0,3=1302\text{м}^3$</p>
5	Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	5,12	См.п.2» [6]

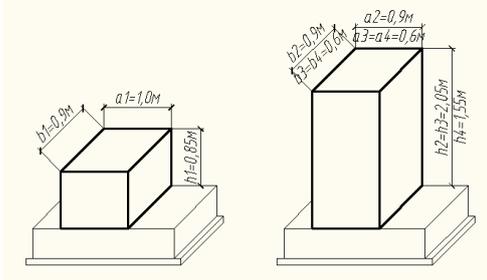
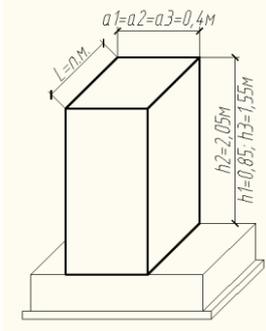
Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
II Основания и фундаменты				
6	«Устройство бетонной подготовки» [6]	100м ³	0,99	 <p> $V_{б.п.} = (L_1 \times a_1 + L_2 \times a_2 + L_3 \times a_3 + L_4 \times a_4) \times h$ $L_1 = 86,2 + 38,5 + 46,5 = 171,2\text{м}$ $L_2 = 86,2 + 86,2 + 13,4 + 10,8 = 196,6\text{м}$ $L_3 = 34,75 + 16,5 + 16,5 + 16,75 + 3,65 + 16,65 + 13,4 + 58,65 + 10,65 = 187,5\text{м}$ $L_4 = 5,9 + 1,75 = 7,65\text{м}$ $V_{б.п.} = (171,2 \times 2,3 + 196,6 \times 1,7 + 187,5 \times 1,4 + 7,65 \times 1,1) \times 0,1 = 98,5 \text{ м}^3$ </p>
7	Устройство монолитных фундаментов	100м ³	5,84	<p>Ленточный фундамент на карстовых грунтах включает в себя столбы под колонны и представляет собой ЕДИНУЮ конструкцию.</p> <p>$V_{м.ф.} = V_{\text{подошва ленты}} + V_{\text{столб.}} + V_{\text{лент.}}$</p>  <p> $V_{\text{подошв. ленты}} = (L_1 \times a_1 + L_2 \times a_2 + L_3 \times a_3 + L_4 \times a_4) \times h$ $L_1 = 87,3 + 36,25 + 46,5 = 170,05\text{м}$ $L_2 = 84,0 + 84,0 + 10,8 = 178,8\text{м}$ $L_3 = 34,75 + 16,5 + 16,75 + 16,5 + 68,55 + 17,85 + 10,8 + 10,65 + 3,65 = 196\text{м}$ $L_4 = 5,8 + 1,85 = 7,65\text{м}$ $V_{\text{подошва ленты}} = (170,05 \times 2,1 + 178,8 \times 1,5 + 196,0 \times 1,2 + 7,65 \times 0,9) \times 0,45 = 397,5\text{м}^3$ </p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
				 <p> $V_{\text{столб.}} = a_1 \times b_1 \times h_1 \times n + a_2 \times b_2 \times h_2 \times n + a_3 \times b_3 \times h_3 \times n + a_4 \times b_4 \times h_4 \times n$ $V_{\text{столб.}} = (1,0\text{м} \times 0,9\text{м} \times 0,85\text{м}) \times 33\text{шт.} + (0,9\text{м} \times 0,9\text{м} \times 2,05\text{м}) \times 13\text{шт.} + (0,6\text{м} \times 0,6\text{м} \times 2,05\text{м}) \times 6\text{шт.} + (0,6\text{м} \times 0,6\text{м} \times 1,55\text{м}) \times 28\text{шт.} = 66,9 \text{ м}^3$ </p>  <p> $V_{\text{лент.}} = L_1 \times a_1 \times h_1 + L_2 \times a_2 \times h_2 + L_3 \times a_3 \times h_3$ $L_1 = 5,1 \times 34\text{шт.} = 173,4\text{м}$ $L_2 = 2,1 \times 23\text{шт.} = 48,3\text{м}$ $L_3 = 5,4 \times 27\text{шт.} + 4,5 \times 2\text{шт.} + 6,3 \times 2\text{шт.} = 167,4\text{м}$ $V_{\text{лент.}} = (173,4\text{м} \times 0,85\text{м} \times 0,4\text{м}) + (48,3\text{м} \times 2,05\text{м} \times 0,4\text{м}) + (167,4\text{м} \times 1,55\text{м} \times 0,4\text{м}) = 120,1 \text{ м}^3$ $V_{\text{м.ф.}} = 397,7 + 66,9 + 120,1 = 584,7 \text{ м}^3$ </p>
8	Установка цокольных панелей	100 шт.	0,3	Трехслойные железобетонные цокольные панели: Панель стенная цокольная ПСЦ1 – 24 шт.; ПСЦ2 – 6 шт.
9	Устройство гидроизоляции фундаментов и цокольных панелей - вертикальная - горизонтальная	100 м ²	12,2 0,6	$F_{\text{гн.в.}} = ((86,2 \times 3\text{шт.} + 34,75 + 16,5 \times 2\text{шт.} + 16,75 + 38,35 + 13,4 \times 2\text{шт.} + 3,65 + 16,65 + 10,8 + 58,65 + 46,5 + 10,65) \times 2\text{шт.} \times 0,4) + (86,0 \times 3\text{шт.} + 34,75 + 16,8 \times 2\text{шт.} + 17,25 + 35,75 + 13,4 \times 2\text{шт.} + 3,65 + 16,65 + 10,8 + 58,65 + 46,5 + 10,65) \times 2\text{шт.} \times 0,9) = 1219,3\text{м}^2$ $F_{\text{гн.г.}} = (86,2 \times 2\text{шт.} + 36,5) \times 0,3 = 62,7\text{м}^2$
III. Надземная часть				

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
10	Установка ж.б. колонн производственной части на фундамент	100 шт.	0,45	Колонны сборные железобетонные индивидуального изготовления (крепятся к фундаменту через стальную базу). К1 (L=6950мм) – 12шт; К2 (L=8150мм) – 33шт.
11	Монтаж стропильных ферм металлических	1т	33,85	Ф-1 (18м) – 1,354т×25шт=33,85т;
12	Монтаж металлических связей в уровне покрытия производ. части	1т	6,12	СГ1 (труба 100×100×4): m=0,07т×36шт =2,52т; СГ2 (труба 120×120×4): m=0,18т×20шт =3,6т. M=2,52+3,6=6,12т.
13	Монтаж балок покрытия производ. части	1т	5,3	Б1 (двутавр 30Б1) – 0,265т×20шт=5,3т.
14	«Монтаж кровельного покрытия из проф. листа производ. части	100 м ²	30,67	Профлист Н114-750-0,9 F _{пн} =85,2×36,0=3067,2м ²
15	Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей производ. части	100 м ²	15,96	$F_{нар.пан} = P_{пр.ч} \times h_{зд} - F_{ок} - F_{вор} - F_{дв}$ $F_{нар.пан} = (86,4м + 86,0м + 36,4м) \times 8,45м - 107,52 - 45 - 15,69 = 1596,2 м^2$
16	Монтаж внутренних стеновых панелей производ. части	100 м ²	2,45	$F_{вн.пан} = L_{пан} \times h_{пан} - F_{вор}$ $F_{вн.пан} = 36,5м \times 7,2м - 18 м^2 = 244,8 м^2$
17	Устройство монолитных колонн АБК	100м ³	0,4	$V_{кол} = b_k \times b_k \times h_k \times n =$ $= 0,4 \times 0,4 \times 7,08 \times 36шт = 40,78 м^3$
18	Устройство монолитных стен лестничных клеток АБК	100м ³	0,25	$V_{ст} = (P_{ст} \times h_{ст} - F_{пр}) \times b_{ст} \gg [6]$ $V_{ст} = (17,8 \times 6,78 - 8,4 - 6,72) \times 0,2 = 24,7 м^3$
19	Устройство монолитных плит перекрытия АБК толщиной 220мм	100м ³	2,1	$V_{пл} = a_{пл} \times b_{пл} \times h_{пл} = (12,4 \times 60,4 + 36 \times 6,2 - 18,0) \times 0,22м = 209,94 м^3$
20	«Устройство монолитных лестничных маршей АБК	100м ³	0,45	$V_{л.м} = (0,48 + 1,17 \times 3 + 1,05 \times 2 + 1,19 \times 2 + 0,2 + 1,35 + 0,85 + 1,45 + 0,68 + 1,13) \times 1,5м = 21,2м^3$ $V_{л.п} = 100,4 \times 0,24 = 24,1м^3$ $\Sigma V = 21,2 + 24,1 = 45,3 м^3 \gg [6]$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
21	«Устройство монолитных лестничных площадок АБК	100м ³	0,45	$V_{л.м}=(0,48+1,17 \times 3+1,05 \times 2+1,19 \times 2+0,2+1,35+0,85+1,45+0,68+1,13) \times 1,5 \text{ м}=21,2 \text{ м}^3$ $V_{л.п}=100,4 \times 0,24=24,1 \text{ м}^3$ $\Sigma V=21,2+24,1=45,3 \text{ м}^3$ » [6]
22	Установка внутренних перегородок из алюминиевых профилей в АБК	100м ²	2,07	В качестве стен и перегородок. В-1:8655×3300–1шт; В-2:6655×3300–1шт; В-3:5375×3300 – 1шт; В-4:5175×3300 – 1шт; В-6:2200×3300– шт; В-7: 2200×3300 – 1шт; В-8:5400×3300 – 1шт; В-9:2500×3300 – 1шт; В-10:4100×3300–1шт; В-11:2600×3300–1шт; В-12:6300×3300–1шт; В-13:6800×3300–1шт; F=14,4+7,4+7,6+7,1+137,3+9,4+11,3+12,6=207,1м ²
23	Устройство монол. покрытия АБК	100м ³	2,1	$V_{пл} = a_{пл} \times b_{пл} \times h_{пл}=(12,4 \times 60,4+36 \times 6,2-18,0) \times 0,22 \text{ м}=209,94 \text{ м}^3$
24	Устройство лестн. ограждений	100м	0,2	$L_{огр.}=20,1 \text{ м}$
25	Устройство наружных стен АБК из кирпича керамического толщ. 250 мм	м ³	135,8	$V_{кл.} = (L_{ст.} \cdot H_{ст.} - F_{пр.н.}) \cdot \delta_{ст.н.}$ $L_{ст.}=47,6+4,7+10,6+3,0+6,0+12,0=83,9 \text{ м}$ $V_{кл.} = (83,9 \text{ м} \times 8,0 - 122,3 - 5,88) \times 0,25=135,8 \text{ м}^3$
26	Устройство перегородок из кирпича керамического толщ. 120 мм произв. части и АБК	м ²	953,3	В АБК: $F_{пер.} = F_{кл.} - F_{дв.} = 78,24 \times 3,3 + 47,7 \times 2,7 + 105,1 \times 3,3 - 14,7 - 29,4 = 689,7 \text{ м}^2$ В производственной части: $F_{пер.} = F_{кл.} - F_{дв.} = (36 + 6,97 \times 5 + 4,5 \times 2 + 6) \times 3,3 - 14,7 - 5,04 = 263,57 \text{ м}^2$ $\Sigma F = 689,7 + 263,57 = 953,27 \text{ м}^2$
27	Укладка перемычек над проемами в кирпичных стенах и перегородках	100 шт.	1,1	Перемычки брусковые: 1ПБ13-1 -6шт; 2ПБ19-3 -38шт; 2ПБ25-3 -30шт; 3ПБ34-4 -36шт. $\Sigma=6+38+30+36=110$ шт.
28	Устройство гипсокартонных перегородок АБК	100м ²	13,06	$F_{пер.} = L_{пер.} \times h_{пер.} - F_{пр.}$ $F_{пер.} = 31,85 \times 2,7 + 300,1 \times 3,3 - 70,43 = 1305,9 \text{ м}^2$
29	Устройство метал. лестниц	т	3,0	$m = 3,0 \text{ т}$
IV Кровля				
30	Устройство пароизоляции	100 м ²	38,03	Пленка пароизоляционная «Технониколь» $F_{кровли.АБК} = 36,0 \times 85,8 + 11,9 \times 60,0 = 3803 \text{ м}^2$
31	Засыпка керамзита	м ³	21,42	$V = F_{кровли.АБК} \times \delta = 11,9 \times 60,0 \times 0,03 = 21,42 \text{ м}^3$
32	Устройство теплоизоляции	100 м ²	76,06	Плиты «Paroc Ros» См. п.30

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
33	Устройство водоизоляц. ковра	100 м ²	38,03	Техноэласт ЭПП
			38,03	Техноэласт ЭКП
V Полю				
34	«Устройство щебеночного основания толщиной 150мм	м ³	570,5	$V_{\text{осн}} = F_{\text{осн}} \times 0,15\text{м}$ $V_{\text{осн}}=3803 \times 0,15=570,5\text{м}^3$
35	Устройство подстил.слоя пола АБК толщ. 150мм	100 м ²	7,14	Бетон класса В20 $F_{\text{п.п}}= 714\text{м}^2$.
36	Устройство монол. плиты пола	100м ²	30,89	Бетон класса В20 $F_{\text{п.п}}= 3089\text{м}^2$.
37	Устройство гидроизоляции пола	100 м ²	0,76	Аквафин-2К/М-Р В помещениях поз. 4,5,12,14-17,22,23,37,41, 42,43,56,57,58 $F_{\text{пола}}= 8,01+7,97+5,29+1,67+5,29+2,86+3,39+5,22+5,21+2,65+3,48+3,75+4,57+4,9+4,56+10,33=76,34\text{м}^2$
38	Устройство ц.п. стяжки толщ. 50мм	100м ²	14,28	Во всех помещениях. $F_{\text{пола}}= F_{\text{лин}}+ F_{\text{керам}} = 913+515=1428\text{м}^2$
39	Устройство покрытий пола из керамогранитной плитки	100м ²	9,13	В помещениях поз.11-24,32-63. $F_{\text{пола}}= 49,88+10,06+17,55+11,05+6,16+18,16+11,64+17,24+13,75+9,73+7,43+30,22+3,74+6,07+15,14+3,09+6,03+11,92+2,16+9,16+75,81+9,7+15,21+53,71+8,75+9,54+8,53+16,42+12,78+9,86+16,83+52,71+8,37+8,61+86,23+96,87+25,11+30,17+23,36+23,36+22,95+2,7+29,71+3,6=913 \text{ м}^2$
40	Устройство покрытий пола из линолеума	100м ²	5,15	В помещениях поз. 25-31,64-69. $F_{\text{пола}}=54,8+49,88+33,4+52,81+66,65+26,5+53,16+50,95+29,23+8,78+44,04+45,56+18,66+53,89+50,68+33,4+11,04+52,81+63,41+26,5+53,26+63,81+25,65+53,07+50,84+29,3+8,88+99,43+102,83+66,38+25,21+38,0+38,2+78,85+13,25+8,54+9,38+6,12+25,38=515 \text{ м}^2$
VI Окна, двери				
41	Установка оконных блоков из ПВХ профилей	100м ²	2,30	В наружных стенах из сэндвича:» [6] ОК-1:4800×1200-17шт; ОК-2:2400×1200-1шт; ОК-3:1400×4800-1шт; $F=107,52 \text{ м}^2$ В наружных стенах из кирпича: ОК-4:2000×1900-10шт; ОК-5: 1000×1900-16шт; ОК-6: 2600×1900-9шт;

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
				ОК-7:2500×1900-2шт; $F=38,0+30,4+44,4+9,5=122,3 \text{ м}^2$ $\Sigma F=107,52+122,3=229,82 \text{ м}^2$
42	Установка дверных блоков металлических	100м ²	0,49	В наружных стенах из сэндвича: ДСН ДПН 2100-1400 (3шт); ДАН ОП Дв Р 2290-1500 (2шт) $F=8,82+6,89=15,69 \text{ м}^2$ В кирпичных перегородках произв. части: Дверь противопожарная 1500×2100 (4шт); Дверь противопожарная 1000×2100 (1шт.) $F=12,6+2,1=14,7 \text{ м}^2$ В наружных стенах АБК: ДСН ДПН 2100-1400 (2шт); $F=2,1 \times 1,4 \times 2=5,88 \text{ м}^2$ $\Sigma F=15,69+14,7+5,88=48,87 \text{ м}^2$
43	«Установка дверных блоков деревянных и ПВХ» [6]	100м ²	1,13	В монолитных стенах лестничной клетки: ДВ 2Р 21×15 Г ПрБ Мд1 (2шт); ДВ 1Рп 21×10 Г ПрБ Мд1 (1шт). $F=6,3+2,1=8,4 \text{ м}^2$ В кирпичных перегородках АБК: ДС 1Рп 21×8 Г ПрБ Мд1 (3шт); ДС 1Рл 21×8 Г ПрБ Мд1 (2шт); ДВ 2Р 21×15 Г ПрБ Мд1 (4шт); ДВ 1Рл 21×10 Г ПрБ Мд1 (4шт). $F=5,04+3,36+12,6+8,4=29,4 \text{ м}^2$ В гипсокартонных перегородках АБК: ДС 1Рп 21×8 Г ПрБ Мд1 (9шт); ДС 1Рл 21×8 Г ПрБ Мд1 (6шт); ДВ 2Р 21×15 Г ПрБ Мд1 (3шт); ДВ 1Рп 21×10 Г ПрБ Мд1 (8шт); ДВ 1Рл 21×10 Г ПрБ Мд1 (9шт). $F=15,2+10,08+9,45+16,8+18,9=70,43 \text{ м}^2$ В кирпичных перегородках производственной части: ДС 1Рп 21×8 Г ПрБ Мд1 (3шт) $F=2,1 \times 0,8 \times 3=5,04 \text{ м}^2$ $\Sigma F=8,4+29,4+70,43+5,04=113,27 \text{ м}^2$
44	«Монтаж подъемно-секционных ворот» [6]	100м ²	0,63	Ворота подъемно-секционные 3000×3000 – 5шт – в наружном сэндвиче; $F_{\text{нар.}}=3,0 \times 3,0 \times 5 \text{ шт} =45 \text{ м}^2$ Во внутреннем сэндвиче $F_{\text{вн.}}=3,0 \times 3,0 \times 2 \text{ шт} =18 \text{ м}^2$ $\Sigma F=45+18=63 \text{ м}^2$
VII Отделочные работы				
Внутренняя отделка				

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
45	Оштукатуривание стен	100 м ²	15,08	В помещениях поз. 1-11,13,14,16-18,21-36, 38-40,44,47,49,51,52,54,55,58-69 $F_{штук} = 185,3 + 59,3 + 109,1 + 285,5 + 72,1 + 95,2 + 218,9 + 89,3 + 25,8 + 122,7 + 75,6 + 168,7 = 1507,5 \text{ м}^2$
46	«Шпаклевка стен	100 м ²	47,64	Во всех помещениях $F_{штп} = F_{нар.ст} + F_{пер} \cdot 2 + F_{вн.ст} \cdot 2$ $F_{штп} = 132,3/0,25 + (689,7 + 1305,9) \times 2 + (24,7/0,2) \times 2 = 4764,1 \text{ м}^2$
47	Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	2,43	В помещениях поз. 4,5,12,14-17,22,23,37,41, 42,43,56,57,58 $F_{к.п} = 20,3 + 131,5 + 2,9 + 75,1 + 13,2 = 243,0 \text{ м}^2$
48	Окраска стен водоэмульсионной краской	100 м ²	45,21	В помещениях поз. 1-3,6-11,13,18-21,24-36, 38-40, 44-55, 59-69 $F_{окр} = F_{штп} - F_{к.п} = 4764,1 - 243,0 = 4521,1 \text{ м}^2$
49	Окраска потолков водоэмульсионной краской	100 м ²	0,76	В помещениях поз. 4,5,12,14-17,22,23,37,41, 42,43,56,57,58 $F_{в.о} = 8,01 + 7,97 + 5,29 + 1,67 + 5,29 + 2,86 + 3,39 + 5,22 + 5,21 + 2,65 + 3,48 + 3,75 + 4,57 + 4,9 + 4,56 + 10,33 = 76,34 \text{ м}^2$ » [6]
50	«Устройство подвесных потолков	100 м ²	13,51	В помещениях поз. 11,13,18-21,24-36, 38-40, 44-55, 59-69 $F_{п.п} = 1428 - 76,69 = 1351,31 \text{ м}^2$
Наружная отделка				
51	Устройство вентилируемых фасадов с облицовкой композитными панелями с устройством теплоизоляционного слоя	100 м ²	5,29	$F_{стен} = L_{ст} \cdot H_{ст} - F_{пр.н}$ $F_{нар} = 83,28 \times 8,0 - 122,3 - 14,7 = 529,24 \text{ м}^2$
VIII Благоустройство и озеленение территории				
52	Укатка асфальтобетона катком	1000 м ²	7,6	$F = 7600 \text{ м}^2$
53	Устройство тротуаров и площадок	100 м ²	9,5	Из плитки: $F_{пл} = 365 \text{ м}^2$ Из асфальтобетона: $F_{аб} = 585 \text{ м}^2$ $\Sigma F = 365 + 585 = 950 \text{ м}^2$
54	Засев газона	100 м ²	47,3	партерного по слою растительного грунта $h = 0,30 \text{ м}$ $F_{газ.} = 4730 \text{ м}^2$ » [6]

Продолжение Приложения В

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

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
«Устройство бетонной подготовки $\delta=100$ мм	м ³	99,0	Бетон $\gamma=2500$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{99}{247,5}$
Устройство монолитных фундаментов	м ²	2436	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{2436}{24,36}$
	т	21,6	Арматура класса А500 (0,037 т/м ³)	т	-	21,6
	м ³	584,2	Бетон класса В20 F100 W6	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{584,2}{1460,5}$
Установка цокольных панелей	Шт.	30	Трехслойные железобетонные панели	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,0}$	$\frac{30}{90,0}$
Устройство обмазочной гидроизоляции элементов фундаментов и цокольных панелей	100 м ²	12,8	Битумная мастика	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1280}{6,4}$
Установка ж.б. колонн производственной части на фундамент » [6]	шт.	12	Колонны сборные железобетонные индивидуального изготовления К1 (L=6950мм)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	1/4,34	12/52,125
		33	К2(L=8150мм)		1/5,09	33/167,9
Монтаж металлич. стропильных ферм производственной части	шт.	25	Ф-1, L=18000мм	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	1/1,354	25/33,85

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж метал. связей покрытия производственной части	шт.	36	СГ1 (труба 100×100×4)	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	1/0,07	36/2,52
		20	СГ2 (труба 120×120×4)		1/0,18	20/3,6
Монтаж металлич. балок покрытия производственной части	шт.	20	Б1 (30Б1)	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	1/0,265	20/5,3
«Монтаж кровельного покрытия из проф. листа производственной части	м ²	3067	Профлист Н114-750-0,9	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{3067}{36,8}$
Монтаж наружных стеновых панелей	100 м ²	15,9 6	Наружные стеновые сэндвич-панели δ=120 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,024}$	$\frac{1596}{38,3}$
Монтаж внутренних стеновых панелей	100 м ²	2,45	Внутренние стеновые сэндвич-панели δ=100 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{245}{4,9}$
Устройство монолитных колонн АБК	м ²	408	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{408}{4,08}$
	т	5,1	Арматура класса А500 (0,037 т/м ³)	$\frac{\text{М}}{\text{Т}}$	-	1,5
	м ³	40,8	Бетон класса В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{40,8}{102}$
Устройство монолитных стен лестничных клеток АБК	м ²	247, 4	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{247,4}{2,47}$
	т	0,9	Арматура класса А500 (0,037 т/м ³)	$\frac{\text{М}}{\text{Т}}$	-	0,9
	м ³	24,7	Бетон класса В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{24,7}{61,75}$
Устройство монолитных плит перекрытия АБК	м ²	1327	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1327}{13,27}$
	т	6,7	Арматура класса А500 (0,037 т/м ³)	$\frac{\text{М}}{\text{Т}}$	-	7,76
	м ³	209, 9	Бетон класса В25» [6]	$\frac{\text{м}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{209,9}{524,75}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство монолитных лестничных маршей и площадок АБК	м ²	248	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{248}{2,48}$
	т	1,68	Арматура класса А500 (0,037 т/м ³)	т	-	1,68
	м ³	45,3	Бетон класса В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{45,3}{113,3}$
Устройство монолитного покрытия АБК	м ²	300	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{300}{3,0}$
	т	6,1	Арматура класса А500 (0,037 т/м ³)	т	-	
	м ³	209,9	Бетон класса В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{209,9}{524,8}$
Устройство наружных стен АБК из кирпича керамического толщ. 250 мм» [6]	м ³	135,8	Кирпич керамический 250×120×65мм	$\frac{м^3; шт}{т}$	$\frac{1; 396}{1,8}$	$\frac{135,8; 5379}{244,44}$
	м ³	46	Цементно-песчаный раствор М75	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{46}{75,6}$
Устройство перегородок АБК из кирпича керамического толщ. 120 мм	100 м ²	9,53	Кирпич керамический 250×120×65мм	$\frac{м^3; шт}{т}$	$\frac{1; 396}{1,8}$	$\frac{114,36; 32789}{1715,4}$
	м ³	35,2	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{35,2}{63,4}$
Укладка перемычек	Шт.	6	1ПБ13-1	$\frac{шт}{т}$	1/0,025	6/0,15
	Шт.	38	2ПБ19-3		1/0,081	38/3,08
	Шт.	30	2ПБ25-3		1/0,103	30/3,09
	Шт.	36	3ПБ34-4		1/0,222	36/8,0
«Устройство гипсокартонных перегородок АБК	100 м ²	13,06	Гипсокартон δ=100 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{1306}{32,65}$
Монтаж лестниц металлических	1т	3,0	Лестница металлическая	т	-	3,0
Устройство кровли	100 м ²	38,03	Пароизоляция - пленка «Технониколь»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{3803}{11,41}$
			Гравий керамзитовый – слой толщ.30мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,8}$	$\frac{21,42}{17,13}$
			Кровельный утеплитель Paroc Ros» [6]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{7606}{79,06}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство щебеночного основания толщиной 150мм	м ³	570,5	Щебень фракции 20-40мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{570,5}{855,75}$
Устройство подст. слоя пола АБК толщ. 150мм	100 м ²	7,14	Бетон класса В15	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{107,1}{267,75}$
Устройство монолитной плиты пола толщиной 200мм	100 м ²	30,89	Бетон класса В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{617,8}{1544,5}$
Устройство гидроизоляции пола	м ²	76,34	Аквафин-2К/М-Р	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{76,34}{0,38}$
Устройство ц.п. стяжки δ=50 мм	м ²	1428	Цем.-песчаный раствор	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{714}{1142,4}$
Устройство покрытия пола из керамогранитной плитки	м ²	913	Плитка керамогранит	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{913}{18,26}$
Устройство покрытия пола из линолеума	м ²	515	Линолеум коммерческий» [6]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{515}{2,58}$
Установка перегородок алюминиевых в АБК	м ²	207	Перегородки из алюминиевых профилей	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{207}{6,21}$
«Установка оконных блоков из ПВХ профилей	м ²	230	Окна из поливинилхлоридных профилей	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{230}{11,5}$
Установка металлических дверных блоков	м ²	49,0	Двери металлические	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,019}$	$\frac{49,0}{0,931}$
Установка деревянных дверных блоков	м ²	113	Двери из ПВХ профилей	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{113}{1,6}$
Монтаж подъемно-секционных ворот	100 м ²	0,63	Ворота подъемносекционные	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,19}$	$\frac{63}{0,12}$
Улучшенная штукатурка стен δ=10мм	100 м ²	15,08	Цементно-песчаный раствор	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{15,08}{24,13}$
Шпаклевка стен	м ²	4764	Состав для шпаклевки» [6]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{4764}{4,764}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

2	3	4	5	6	7	8
«Облицовка стен керамической плиткой»	м ²	243	Плитка керамическая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0128}$	$\frac{243}{3,16}$
Окраска стен	100 м ²	45,21	водоэмульсионная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00015}$	$\frac{4521}{0,678}$
Окраска потолков	м ²	76	водоэмульсионная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00015}$	$\frac{76}{0,0114}$
Устройство подвесного потолка	м ²	1351	Подвесной потолок «Армстронг»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0027}$	$\frac{1351}{3,65}$
Устройство лестничных ограждений АБК	100 м	0,2	Ограждение лестниц	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{20}{0,5}$
Устройство вентилируемых фасадов с облицовкой композитными панелями с устройством теплоизоляционного слоя	м ²	529	Утеплитель PAROC WAS 50t	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{529}{2,65}$
			композитные панели Краспан Металл Текс	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{529}{10,58}$
Устройство проездов	м ²	760	Асфальтобетон,	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{760}{1748}$
Устройство тротуаров	м ²	950	Плитка тротуарная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{950}{2185}$
Засев газона	м ²	4730	Газон «партерный» [6]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{4730}{94,6}$

Продолжение Приложения В

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

«Наименование машин, механизмов»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол./
Бульдозер	Б-170	Тип отвала Е, высота отвала 1,31м; марка двигателя Д180; скорость движения при отсутствии буксования 10,2 км/ч	Срезка растительного слоя; обратная засыпка	1
Экскаватор	LiuGong CLG915E	Обратная лопата, вместимость ковша 0,9 м ³ , модель двигателя Cummins, наибольшая глубина копания 5,47 м.	Разработка грунта котлована	1
Прицепной каток	ЗДМ ДМ08	Мощность двигателя 78 кВт, ширина уплотняемой полосы 2,0м; масса 9т	Уплотнение грунта	1
Автомобильный кран	КС-45717К-2Р	Максимальная скорость в походном состоянии 80км/ч; Колесная формула: 8×6×8м	Монтаж конструкций	1
Бетононасос	Putzmeister M20-4	Объем подачи бетона 90 м ³ /ч; Дальность подачи вверх 19,5 м	Бетонные работы	1
Автомобиль	Камаз	-	Грузоперевозка	2
Виброрейка	РВ-1.5-ВИ99	Мощность 0,25 кВт	Бетонные работы	2
Подъемник	ТП-12	Высота подъема 50 м, Q=0,3 т	Подъем материалов на кровлю	2
Сварочный аппарат	МТ-1607	Номинальная мощность 190 кВт; Габаритные размеры: 1620×640×2230 мм	Сварочные работы	2» [6]

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«последовательность»	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена» [6]
				Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн.	Маш-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I. Земляные работы									
1	«Срезка растительного слоя бульдозерами с планировкой площадки	1000м ²	01-01-088	0,07	0,07	7,8	0,07	0,07	Машинист 6 р-1
2	Разработка грунта экскаватором с ковшом вместимостью 0,65м ³ , 2 группа грунтов С погрузкой	1000м ³	01-01-013-02	6,9	20	0,78	0,67	1,95	Машинист 6 р-1
	навымет	1000м ³	01-01-010-02	3,65	9,78	5,12	2,34	6,26	Машинист 6 р-1
3	Ручная зачистка дна котлована	100м ³	01-02-057-02	154	-	2,59	49,86	-	Землекоп 3 р-10
4	Уплотнение грунта прицепными катками, 2 группа грунтов	1000 м ³	01-02-001-02	13,9	13,9	1,3	2,26	2,26	Машинист 6 р-1
5	Обратная засыпка бульдозером, 2 группа грунтов	1000 м ³	01-01-033-02	8,06	8,06	5,12	5,12	5,12	Машинист 6 р-1» [6]
II Основания и фундаменты									

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	«Устройство бетонной подготовки	100м ³	06-01-001-01	135	18,2	0,99	16,71	2,25	Бетонщики 4р-1, 2р-1
7	Устройство монолитных фундаментов	100м ³	06-01-003-05	133,85	7,81	5,84	97,71	5,70	Плотник 4р-4; 2р-4 Арматурщик 5р-2; 2р-2 Бетонщик 4р-2, 2р-2» [6]
8	Установка цокольных панелей	100 шт.	07-05-022-01	311	95,74	0,3	11,66	3,59	Монтажник 5р-1,4р-1 3р-1,2р-1, машин. 6р-1
9	«Устройство гидроизоляции фундаментов и цок. панелей вертикальной и горизонтальной	100 м ²	08-01-003-10	3,36	0,05	12,8	5,38	0,08	Гидроизолировщик 4р-1, 2р-1
III Надземная часть									
10	Установка ж.б. колонн производственной части на фундамент	100шт.	07-01-0014-02	834	75,5	0,45	46,91	4,25	Монтажник 5р-1,4р-1 3р-2,2р-1, машин. 5р-1
11	Монтаж стропильных ферм и балок металлических	1т	09-03-012-01	23	4,82	33,85	97,32	20,39	Монтажник 5р-2, 3р-1,2р-1, машин. 6р-1
12	Монтаж металлических связей в уровне покрытия	1т	09-03-014-01	39,55	4,01	6,12	30,26	3,07	Монтажник 5р-2, 3р-1,2р-1, машин. 6р-1
13	Монтаж балок покрытия	1т	09-03-012-01	23	4,82	5,3	15,24	3,19	Монтажник 5р-2, 3р-1,2р-1, машин. 6р-1» [6]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

«1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	Монтаж кровельного покрытия из проф. Листа произв. части	100 м ²	09-04-002-01	31,7	2,93	30,76	121,8 7	11,27	Монтажник 5р-2, 3р-1,2р-1, машин. 6р-1
15	Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей	100 м ²	09-04-006-04	15,2	3,61	15,96	35,72	8,48	Монтажник 5р-2, 3р-1,2р-1, машин. 6р-1
16	Монтаж внутренних стеновых сэндвич-панелей	100 м ²	09-04-006-04	15,2	3,02	2,45	5,74	1,36	Монтажник 5р-2, 3р-1,2р-1, машин. 6р-1
17	Устройство монолитных колонн АБК	100м ³	06-05-001-01	996	91,5	0,4	49,8	4,58	Плотник 4р-2; 2р-2 Арматур.5р-1; 2р-1 Бетонщ. 4р-1, 2р-1
18	Устройство внутренних монолитных стен лестничных клеток АБК	100м ³	06-06-002-08	1440	104,57	0,25	35,63	3,27	Плотник 4р-2; 2р-2 Арматур.5р-1; 2р-1 Бетонщ. 4р-1, 2р-1
19	Устройство монолитных плит перекрытия АБК толщиной 220мм	100м ³	06-08-001-01	806	30,9	2,1	211,5 7	8,11	Плотник 4р-2; 2р-2 Арматур.5р-1; 2р-1 Бетонщ. 4р-1, 2р-1
20	Устройство монолитных лестничных маршей АБК	100м ³	06-19-005-01	2413	60,1	0,45	135,7	3,38	Плотник 4р-2; 2р-2 Арматур.5р-1; 2р-1 Бетонщ. 4р-1, 2р-1
21	Устройство монолитных лестничных площадок АБК	100м ³	06-19-005-01	2413	60,1	0,45	135,7	3,38	Плотник 4р-2; 2р-2 Арматур.5р-1; 2р-1 Бетонщ. 4р-1, 2р-1
22	Устройство лестничных ограждений	100м	07-05-016-01	174	2,82	0,2	4,35	0,07	Монтажник 4р-1, электросварщик 3р-1» [6]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
23	Установка перегородок из алюминиевых «профилей	100 м ²	10-01-034-04	159,21	3,94	2,07	41,20	1,02	Плотник 4р-5,2р-5 Машинист 5р-1
24	Устройство монолитного покрытия АБК	100м ³	06-08-001-01	806	30,9	2,1	211,5 7	8,11	Плотник 4р-2; 2р-2 Арматур.5р-1; 2р-1 Бетонщ. 4р-1, 2р-1
25	Устройство наружных стен АБК из кирпича керамического толщ. 250 мм	м ³	08-03-002-01	4,43	0,44	135,8	73,26	7,28	Каменщик 4р-5, 2р-5
26	Устройство перегородок из кирпича керамического толщ. 120 мм	100м ²	08-02-002-03	143	4,21	9,53	170,3 5	5,02	Каменщик 4р-5, 2р-5
27	Укладка перемычек	100 шт.	07-01-021-01	81,3	35,84	1,1	11,18	4,93	Каменщик 4р-5, 2р-5
28	Устройство гипсокартонных перегородок	100м ²	10-05-001-01	98	0,73	13,06	159,9 9	1,19	Монтажник 4р-2, 3р-1» [6]
29	Устройство металлических лестниц произв. корпуса	1т	09-03-015-01	14,1	1,75	3,0	5,29	0,66	Монтажник 5р-2, 3р-1,2р-1, машин. 6р-1
«IV. Кровля									
30	Устройство пароизоляции	100м ²	12-01-015-01	15,5	0,28	38,03	73,68	1,33	Изолировщик 3р-4, 2р-4
31	Засыпка керамзита	м ³	12-01-014-02	2,71	0,34	21,42	7,26	0,91	Изолировщик 3р-4, 2р-4» [6]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

«1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
32	Устройство теплоизоляции из минераловатных плит	100 м ²	12-01-013-03	40,3	0,83	76,06	191,5 8	3,95	Изолировщик 3р-4, 2р-4
33	Устройство двухслойного водоизоляционного ковра	100 м ²	12-01-002-09	14,36	0,29	38,03	68,26	1,39	Изолировщик 3р-4, 2р-4
V Полы									
34	Устройство щебеночного основания	м ³	11-01-002-04	3,24	0,55	570,5	231,0 5	39,22	Бетонщик 3р-4, 2р-4
35	Устройство подстилающего слоя пола АБК толщиной 150мм	100 м ²	11-01-014-03	36	12,8	7,14	32,13	11,42	Бетонщик 3р-4, 2р-4
36	Устройство монолитной плиты пола толщиной 200мм	100м ²	11-01-014-03	36	12,8	30,89	139,0	49,42	Бетонщик 3р-4, 2р-4
37	Устройство гидроизоляции пола	100 м ²	11-01-004-05	24,3	0,43	0,76	2,31	0,04	Гидроизолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
38	Устройство ц.п. стяжки толщ. 50мм	100м ²	11-01-011-01	35,6	1,27	14,28	63,55	2,27	Бетонщик 3р-4, 2р-4
39	Устройство покрытий из керамогранитной плитки	100м ²	11-01-047-01	31,0	1,73	9,13	35,38	1,97	Облицовщик 4р-4; 3р-4
40	Устройство покрытий из линолеума	100м ²	11-01-036-01	38,2	0,85	5,15	24,59	0,55	Облицовщик 4р-4; 3р-4
VI Окна, двери, ворота									
41	Установка окон из ПВХ профилей	100м ²	10-01-034-04	159	3,94	2,30	45,71	1,13	Плотник 4р-5, 2р-5 Машинист 5р-1» [6]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

«1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
42	Установка металлических дверных блоков	м ²	09-04-012-01	2,4	0,17	0,49	0,13	0,01	Плотник 4р-5,2р-5 Машинист 5р-1
43	Установка дверных блоков из ПВХ профилей и деревянных	100м ²	10-01-047-02	122,57	3,8	1,13	16,55	0,51	Плотник 4р-5,2р-5 Машинист 5р-1
44	Монтаж подъемно-секционных ворот	100м ²	10-01-046-01	229	11,9	0,63	18,03	0,93	Плотник 4р-5,2р-5 Машинист 5р-1
VII Отделочные работы									
Внутренняя отделка									
45	Улучшенная штукатурка стен	100м ²	15-02-016-03	74	5,4	15,08	139,4 9	10,18	Штукатур 5р-4,3р-4
46	Шпаклевка стен	100м ²	15-04-027-01	10,9	0,03	47,64	64,91	0,18	Штукатур 5р-4,3р-4
47	Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	15-01- 019-05	115,26	1,65	2,43	35,01	0,50	Облицовщик 4р-3;3р-3
48	Окраска стен вододисперсионной краской	100м ²	15-04-007-01	43,56	0,17	45,21	246,1 7	0,96	маляры 2р-1;3р-1;5р-2
49	Окраска потолков вододисперсионной краской	100м ²	15-04- 007-04	39,98	0,11	0,76	3,80	0,01	маляры 2р-1;3р-1;5р-2
50	Устройство подвесного потолка	100м ²	15-01-047-15	10,24	0,53	13,51	17,29	0,90	Монтажник 4р-2, 3р-1
Наружная отделка» [6]									

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

«1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
51	Устройство вентилируемого фасада	100 м ²	15-01-090-01	185,97	34,02	5,29	122,97	22,50	Термоизолировщик 4р,3р-1
VIII Благоустройство и озеленение территории									
52	Укатка асфальтобетона катком	1000 м ²	27-06-019-01	50,9	6,6	7,6	48,36	6,27	асфальтобетонщик 3р-2,2р-2
53	Устройство тротуаров	100м ²	27-07-001-01	14,4	0,07	9,5	17,1	0,08	асфальтобетонщик 3р-2,2р-2
54	Засев газона	100м ²	47-01-046-01	4,06	0,05	47,3	24,00	0,30	Рабочий зеленого строительства 3р-1, 2р-1
-	Итого СМР:	-	-	-	-	-	3323,08	282,46	-
-	Подготовительные работы	10%	-	-	-	-	332,3	28,25	-
-	Сантехнические работы	7%	-	-	-	-	232,6	19,77	Сантехники 4р-10, 3р-10
-	Электромонтажные работы	5%	-	-	-	-	166,2	14,13	Электромонтажники 4р-10, 3р-10
-	Прочие неучтенные работы	16%	-	-	-	-	531,7	45,16	Подсобный рабочий 1р-20
-	Всего:		-	-	-	-	4586	389,77	-» [6]

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» [5, 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 [5, стр. 30]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые склады									
Деревянная опалубка	82	4966,4 м ²	60,54 м ²	12	723,7 м ²	10-20 м ²	36,2	53,0	Штабель
«Арматура	82	42,08 т	0,51 т	12	5,8 т	1-1,2 т	5,4	7,0	Навалом» [6]
Колонны железобетонные	5	88,01 м ³	17,6 м ³	2	50,3 м ³	0,5-0,8 м ³	62,9	82,0	Штабель 3-4 ряда
Цокольные ж.б. панели	2	36,0 м ³	18,0 м ³	2	36,0 м ³	0,5-0,8 м ³	45,0	68,0	Вертикально
Стальные конструкции каркаса	15	45,27 т	3,02 т	5	21,6 т	0,3-0,5 т	43,2	52,0	Штабель
Стеновые сэндвич-панели	5	1841 м ²	368,2 м ³	3	1579,2 м ³	25 м ²	63,18	93,0	В вертикальном положении
«Кирпич керамический	25	38168 шт.	1527 шт.	6	13102 шт.	400 шт.	32,75	46,0	Штабель в два яруса» [6]
Щебень	29	570,5 м ³	19,7 м ³	2	56,3 м ³	1,5-2,0 м ³	28,2	33,0	навалом
Гравий керамзитовый	1	21,42 м ³	21,42 м ³	1	21,42 м ³	1,5-2,0 м ³	10,7	12,0	навалом
-	-	-	-	-	-	-	-	Σ=446	-
Закрытые склады									

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Дверные блоки, окна	12	392 м ²	32,7 м ²	6	280,3 м ²	20-25 м ²	11,2	16,0	Вертикально
Линолеум	4	28 рул.	7 рул.	4	28 рул.	2-3 рул.	9,3	12,0	Рулон горизонтально
Плитка керамогранитная	5	913 м ²	182,6 м ²	2	522,2 м ²	20 м ²	26,1	32,0	В коробке
Плитка керамическая	5	243 м ²	48,6 м ²	2	139,0 м ²	20 м ²	7,0	9,0	В коробке
Подвесной потолок	5	1351 м ²	270,2 м ²	1	386,4 м ²	25 м ²	15,0	20,0	В горизонт. стопах
Гипсокартон (перегородки АБК)	27	1306 м ²	48,4 м ²	5	345,8 м ²	25 м ²	13,8	18,0	В горизонт. стопах
Перегородки из алюминиевых профилей	6	207 м ²	34,5 м ²	3	148,0	25 м ²	5,9	8,0	В горизонт. стопах
-	-	-	-	-	-	-	-	Σ=116	-
Навесы									
Утеплитель PAROC WAS 50t	32	529 м ²	16,5 м ²	8	189,1 м ²	25 м ²	7,56	10,0	Штабель
Гидроизоляция «Техноэласт»	9	381 рул.	42 рул.	2	120 рул.	15рул.	8,0	11,0	На стеллажах

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кровельный утеплитель «Paroc Ros»	24	7606 м ²	316,9 м ²	2	906,4 м ²	25 м ²	22,7	28,0	Штабель
Профлист	13	3076 м ²	236,6 м ²	4	1353,4 м ²	120 м ²	11,3	15,0	В горизонтальных стопах
Ворота	3	63м ²	21 м ²	2	60м ²	25м ²	2,4	3,0	Вертикально
Панели вентфасада	32	529 м ²	16,5 м ²	8	189,1 м ²	25 м ²	7,56	10,0	В горизонтальных стопах
-	-	-	-	-	-	-	-	Σ=77,0	-

Приложение Г

Дополнение к разделу «Экономика строительства»

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

«Сметные расчеты и сметы	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость работ, тыс. руб.				Сумм. Смет. стоимость, тыс. руб.» [30]
		«Строительных работ	Монтажных работ	Оборудования, мебели	Прочее» [30]	
	«Глава 2. Основные объекты строительства	-	-	-	-	-
ОС-02-01	Общестроительные работы (корпус)	108394,45	-	-	-	108394,45
ОС-02-02	Общестроительные работы (АБК)	56147,82	-	-	-	56147,82
ОС-02-03	Внутренние инженерные сети (складская часть)	14392,49	10218,34	-	-	24610,83
ОС-02-04	Внутренние инженерные сети (АБК)	8411,08	9165,98	-	-	17577,06
	Итого по главе 2:	187345,84	19384,32	-	-	206730,16
	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	-	-	-	-	-
ОС-07-01	Благоустройство и озеленение	17661,96	-	-	-	17661,96
	Итого по главе 7:	17661,96	-	-	-	17661,96
	Итого по главам 1-7:	205007,78	19384,32	-	-	224392,12
ГСН 81-05-01-2001 п 1.12	Глава 8. Временные здания и сооружения	-	-	-	-	-
	врем. зданий и сооружений 2,2%	4510,18	426,46	-	-	4936,64
	Итого по главам 1-8:	209517,97	19810,78	-	-	229328,75
По расчету	Глава 12. Проектные и изыскательские работы	-	-	-	-	-
	Определение стоимости проектных работ (базовая)	-	-	-	5018,54	5018,54
	Итого по главам 1-12:	209517,97	19810,78	-	5018,54	234347,29
Методика определения сметной стоимости	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты	-	-	-	-	-
	Промышленного назначения здания (3%)	6150,23	594,32	-	-	6744,55
	Итого:	215668,2	20405,1	-	5018,54	241091,84
	НДС, 20%	43133,64	4081,02	-	1003,70	48218,36
	Всего по сводному сметному расчету:» [30]	258801,84	24486,12	-	6022,24	289310,21

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01. Общестроительные работы по возведению здания Производственно-складского корпуса завода по изготовлению штукатурно-малярного инструмента с встроенно-пристроенным административно-бытовой корпусом (производственно-складская часть)

Объект	Производственно-складского корпуса завода по изготовлению штукатурно-малярного инструмента с встроенно-пристроенным административно-бытовой корпусом							
«Общая стоимость	108394,45 тыс. руб.							
Расчетный измеритель единичной стоимости	27827,7 м ³							
Цены на» [30]	I квартал 2023 г.							
«Номер расчета	Производимая работа	Стоимость по видам работ, тыс. руб.					Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единичная стоимость, руб.» [30]
		«Работы по строительству	Работы по монтажу	Инвентарь мебель и прочие принадлежности	Другие расходы	Всего» [30]		
«УПСС 3.1-054	Подземная часть	11654,24	-	-	-	11654,24	-	400
УПСС 3.1-054	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	43878,72	-	-	-	43878,72	-	1577
УПСС 3.1-101	Стены	11086,56	-	-	-	11086,56	-	399
УПСС 3.1-054	Кровля	12856,39	-	-	-	12856,39	-	462
УПСС 3.1-054	Заполнение проемов	4875,41	-	-	-	4875,41	-	175
УПСС 3.1-054	Полы	5610,06	-	-	-	5610,06	-	202
УПСС 3.1-054	Внутренняя отделка	10251,72	-	-	-	10251,72	-	368
УПСС 3.1-054	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	8181,35	-	-	-	8181,35	-	294
-	Итого затраты по смете:» [30]	108394,45	-	-	-	108394,45	-	-

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Объектный сметный расчет № ОС-02-02. Общестроительные работы по возведению здания Производственно-складского корпуса завода по изготовлению штукатурно-малярного инструмента с встроенно-пристроенным административно-бытовой корпусом (АБК)

Объект	Производственно-складского корпуса завода по изготовлению штукатурно-малярного инструмента с встроенно-пристроенным административно-бытовой корпусом							
«Общая стоимость	56147,82 тыс. руб.							
Расчетный измеритель единичной стоимости	1747,5 м ²							
Цены на» [30]	I квартал 2023 г.							
«Номер расчета	Производимая работа	Стоимость по видам работ, тыс. руб.					Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единичная стоимость, руб.» [30]
		«Работы по строительству	Работы по монтажу	Инвентарь мебель и прочие принадл.	Другие расходы	Всего» [30]		
«УПСС-2.7-001	Подземная часть	4298,74	-	-	-	4298,74	-	2460
УПСС-2.7-001	Каркас	18982,04	-	-	-	18982,04	-	10862
УПСС-2.7-001	Стены наружные	6744,72	-	-	-	6744,72	-	3859
УПСС-2.7-001	Стены внутренние, перегородки	8587,21	-	-	-	8587,21	-	4914
УПСС-2.7-001	Кровля	1291,75	-	-	-	1291,75	-	739
УПСС-2.7-001	Заполнение проемов	5324,28	-	-	-	5324,28	-	3047
УПСС-2.7-001	Полы	3984,30	-	-	-	3984,30	-	2280
УПСС-2.7-001	Внутренняя отделка	3059,52	-	-	-	3059,52	-	1751
УПСС-2.7-001	Прочие строительные конструкции	3875,26	-	-	-	3875,26	-	2218
-	Итого затраты по смете:» [30]	56147,82	-	-	-	56147,82	-	-

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – Объектный сметный расчет № ОС-02-03. Внутренние инженерные системы и оборудования здания Производственно-складского корпуса завода по изготовлению штукатурно-малярного инструмента с встроенно-пристроенным административно-бытовой корпусом (производственно-складская часть)

Объект	Производственно-складского корпуса завода по изготовлению штукатурно-малярного инструмента с встроенно-пристроенным административно-бытовой корпусом							
«Общая стоимость	24610,83 тыс. руб.							
Расчетный измеритель единичной стоимости	27827,7 м ³							
Цены на» [30]	I квартал 2023 г.							
Номер расчета	«Производимая работа	Стоимость, тыс. руб.					Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единичная стоимость, руб.» [30]
		«Работы по строительству	Работы по монтажу	Инструмент	Другие затраты	Всего» [30]		
«УПСС 3.1-054	Отопление, вентиляция, кондиционирование	7045,97	-	-	-	7045,97	-	253
УПСС 3.1-054	Горячее, холодное водоснабжение, канализация	3973,80	-	-	-	3973,80	-	143
УПСС 3.1-054	Электроосвещение и электроснабжение	-	8849,21	-	-	8849,21	-	318
УПСС 3.1-054	Устройства слаботочные	-	1369,13	-	-	1369,13	-	49
УПСС 3.1-054	Прочее	3372,72	-	-	-	3372,72	-	121
-	Общие затраты по смете:» [30]	14392,49	10218,34	-	-	24610,83	-	-

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 – Объектный сметный расчет № ОС-02-04. Внутренние инженерные системы и оборудования здания Производственно-складского корпуса завода по изготовлению штукатурно-малярного инструмента с встроенно-пристроенным административно-бытовой корпусом (АБК)

Объект	Производственно-складского корпуса завода по изготовлению штукатурно-малярного инструмента с встроенно-пристроенным административно-бытовой корпусом							
«Общая стоимость	17577,06 тыс. руб.							
Расчетный измеритель единичной стоимости	1747,5 м ²							
Цены на» [30]	I квартал 2023 г.							
Номер расчета	«Производимая работа	Стоимость, тыс. руб.					Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единичная стоимость, руб.» [30]
		«Работы по строительству	Работы по монтажу	Инструмент	Другие затраты	Всего» [30]		
«УПСС-2.7-001	Отопление, вентиляция, кондиционирование	4774,87	-	-	-	4774,87	-	2732
УПСС-2.7-001	Горячее, холодное водоснабжение, канализация	715,08	-	-	-	715,08	-	409
УПСС-2.7-001	Электроосвещение и электроснабжение	-	7689,70	-	-	7689,70	-	4400
УПСС-2.7-001	Устройства слаботочные	-	1476,29	-	-	1476,29	-	845
УПСС-2.7-001	Прочее	2921,12	-	-	-	2921,12	-	1672
-	Общие затраты по смете:» [30]	8411,08	9165,98	-	-	17577,06	-	-

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.6 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

Объект	Производственно-складского корпуса завода по изготовлению штукатурно-малярного инструмента с встроенно-пристроенным административно-бытовой корпусом				
«Общая стоимость	17661,96 тыс. руб.				
В ценах на» [30]	I квартал 2023 г.				
«Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
УПВР 3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	7600	1790	13607,04
УПВР 3.1-01-002	Асфальтобетонное покрытие тротуаров с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	950	1798	1707,72
УПВР 3.2-01-001	Устройство посевного газона	100 м ²	47,30	49624	2347,2
-	Итого:	-	-	-	17661,96» [30]

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.7 – Локальный сметный расчет на монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей

Обоснование	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество			Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.		
			на единицу	Коэф.	всего с учетом коэффициентов	на единицу	Коэф.	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ФЕР09-04-006-04	Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м	100 м2	2.45	1	2.45	-	-	-
1	ОТ(ЗТ)	чел.-ч	-	-	372.4	-	-	110 848.58
1-3-8	Затраты труда рабочих (средний разряд работы 3,8)	чел.-ч	152	-	372.4	297.66	-	110 848.58
2	ЭМ			-			-	143 676.44
91.05.05-015	Краны на автомобильном ходу, грузоподъемность 16 т	маш.-ч	1.42	-	3.479	2 011.41	-	6 997.70
91.05.06-009	Краны на гусеничном ходу, грузоподъемность 50-63 т	маш.-ч	16.58	-	40.621	3 166.95	-	128 644.68
91.06.01-003	Домкраты гидравлические, грузоподъемность 63-100 т	маш.-ч	0.22	-	0.539	22.44	-	12.10
91.14.02-001	Автомобили бортовые, грузоподъемность до 5 т	маш.-ч	1.56	-	3.822	1 306.88	-	4 994.90
91.17.04-042	Аппараты для газовой сварки и резки	маш.-ч	11.87	-	29.0815	9.70	-	282.09
91.17.04-171	Преобразователи сварочные номинальным сварочным током 315-500 А	маш.-ч	5.56	-	13.622	201.51	-	2 744.97
01.3.02.08-0001	Кислород газообразный технический	м3	2.98	-	7.301	72.86	-	531.95
01.3.02.09-0022	Пропан-бутан смесь техническая	кг	3.16	-	7.742	67.98	-	526.30
01.7.11.07	Электроды сварочные Э42, диаметр 4 мм	т	0.0031	-	0.007595	186 020.96	-	1 412.83

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
01.7.15.03-0042	Болты с гайками и шайбами строительные	кг	12.6	-	30.87	140.50	-	4 337.24
01.7.15.06-0111	Гвозди строительные	т	0.00005	-	0.0001225	74 143.66	-	9.08
07.2.07.12-0020	Элементы конструктивные зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных профилей, средняя масса сборочной единицы от 0,1 до 0,5 т	т	0.017	-	0.04165	104 998.35	-	4 373.18
08.2.02.11-0007	Канат двойной свивки ТК, конструкции 6х19(1+6+12)+1 о.с., оцинкованный, из проволок марки В, маркировочная группа 1770 н/мм ² , диаметр 5,5 мм	10 м	0.055	-	0.13475	515.19	-	69.42
08.3.03.06-0002	Проволока горячекатаная в мотках, диаметр 6,3-6,5 мм	т	0.00013	-	0.0003185	25 761.95	-	8.21
08.3.11.01-0091	Швеллеры № 40, марка стали Ст0	т	0.0104	-	0.02548	69 305.18	-	1 765.90
11.1.03.01-0077	Бруски обрезные, хвойных пород, длина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, толщина 40-75 мм, сорт I	м ³	0.005	-	0.01225	9 838.39	-	120.52
14.4.01.01-0003	Грунтовка ГФ-021	т	0.00165	-	0.0040425	98 272.82	-	397.27
14.5.09.07-0030	Растворитель Р-4	кг	0.3	-	0.735	68.49	-	50.34
07.2.05.02	Панели многослойные стеновые с обшивкой из профильного настила	м ²	0	-	0	-	-	-
07.2.07.13	Конструкции стальные нащельников и деталей обрамления	т	0.273	-	0.66885	-	-	-
-	Итого прямые затраты	-	-	-	-	-	-	268 581.69
-	ФОТ	-	-	-	-	-	-	110 848.58

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пр/812-009.0-1	НР Строительные металлические конструкции	%	93	-	93	-	-	103 089.18
Пр/774-009.0	СП Строительные металлические конструкции	%	62	-	62	-	-	68 726.12
	Всего по позиции			-		179 753.87	-	440 396.99
ФССЦ-07.2.05.02-0014	Панели металлические трехслойные стеновые бескаркасные с утеплителем из пенополиуретана. Способ изготовления стендовый 1ПТС1016.61.6-СО.7	м2	245	1	245	2 239.95	-	548 787.75
-	Всего по позиции	-	-	-	-	-	-	548 787.75
-	Итого прямые затраты (справочно)							803312,77
-	в том числе:							
-	Оплата труда рабочих							110 848.58
-	Эксплуатация машин							143 676.44
-	Материалы							548 787.75
-	Строительные работы							975128,07
-	оплата труда							110 848.58
-	эксплуатация машин и механизмов							143 676.44
-	материалы							548 787.75
-	накладные расходы							103 089.18
-	сметная прибыль							68 726.12
-	Итого ФОТ (справочно)							110 848.58
-	Итого накладные расходы (справочно)							103 089.18
-	Итого сметная прибыль (справочно)							68 726.12
-	Всего по смете							975128,07

Приложение Д

Дополнение к разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

Таблица Д1 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и/или вредный производственный фактор»	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и/или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [1]
1	2	3
Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты	Использование поручня или иных опор; Исключение нахождения на полу посторонних предметов, их своевременная уборка; Устранение или предотвращение возникновения беспорядка на рабочем месте; Выполнение инструкций по охране труда; Обеспечение специальной (рабочей) обувью	«одежда специальная для защиты от возможного захвата движущимися частями механизма; средства индивидуальной защиты головы: головные уборы для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий (истирания); противошумные наушники и их комплектующие; изолирующие лицевые части (маски, полумаски, четвертьмаски) для средств индивидуальной защиты (используемые совместно со сменными фильтрами)» [1].
Движущиеся твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего	Использование блокировочных устройств; Применение средств индивидуальной защиты - специальных рабочих костюмов, халатов или роб, исключающих попадание свисающих частей одежды на быстродвижущиеся элементы производственного оборудования;	

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д1

1	2	3
---	---	---

-	<p>Применение комплексной защиты. Дистанционное управление производственным оборудованием, применяемого в опасных для нахождения человека зонах работы машин и механизмов. приборов и автоматики; допуск к работе работника, прошедшего обучение и обладающего знаниями в объеме предусмотренным техническим описанием данного оборудования и общими правилами безопасности; определение круга лиц, осуществляющих контроль за состоянием и безопасной эксплуатацией движущихся элементов производственного оборудования; проведение, в установленные сроки, испытания производственного оборудования специальными службами государственного контроля; соблюдение государственных нормативных требований охраны труда</p>	-
<p>Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума</p>	<p>Обозначение зон с эквивалентным уровнем звука выше гигиенических нормативов знаками безопасности; применение технологических процессов, машин и оборудования, характеризующихся более низкими уровнями шума; Применение дистанционного управления и автоматического контроля; применение звукоизолирующих ограждений-кожухов, кабин управления технологическим процессом; устройство звукопоглощающих</p>	-

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д1

-	<p>облицовок и объемных поглотителей шума; установка</p>	-
---	--	---

	<p>глушителей аэродинамического шума, создаваемого пневматическими ручными машинами, вентиляторами, компрессорными и другими технологическими установками; применение рациональных архитектурно- планировочных решений производственных зданий, помещений, а также расстановки технологического оборудования, машин и организации рабочих мест; Разработка и применение режимов труда и отдыха; Использование СИЗ</p>	
<p>Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха</p>	<p>Применение средств коллективной защиты, направленных на экранирование, изоляцию работника от воздействия факторов, в том числе вентиляции; использование средств индивидуальной защиты; регулярное техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования, инструмента и приспособлений</p>	-

Продолжение Приложения Д

Таблица Д2 – 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]
Производственно-складской корпус завода по изготовлению штукатурно-малярного инструмента с АБК	<p>Нормативный документ, регламентирующий обеспечение пожарной безопасности – Федеральный закон от 30.12.2009 №384-ФЗ «Технический регламент безопасности зданий и сооружений» для обеспечения пожарной безопасности здания или сооружения в проектной документации должны быть обоснованы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) противопожарный разрыв или расстояние от проектируемого здания или сооружения до ближайшего здания; 2) принимаемые значения характеристик огнестойкости и пожарной опасности элементов строительных конструкций; 3) принятое разделение здания или сооружения на пожарные отсеки; 4) расположение, габариты и протяженность путей эвакуации людей при возникновении пожара, обеспечение противодымной защиты путей эвакуации, характеристики пожарной опасности материалов отделки стен, полов и потолков на путях эвакуации, число, расположение и габариты эвакуационных выходов; 	Федеральный закон от 30.12.2009 №384-ФЗ «Технический регламент безопасности зданий и сооружений» - статья 17 (пункты 1-6).

Продолжение Приложения Д

Таблица Д3 – «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
Производственно-складской корпус завода по изготовлению штукатурно-малярного инструмента с АБК	Монтаж стеновых сэндвич-панелей	Выбросы выхлопных газов, пыли в воздушную окружающую среду	Наличие производственных сточных вод при мойке колес автотранспорта	Изменение рельефа Нарушение растительного покрова; загрязнение от строительного мусора» [1]

Таблица Д4 – «Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду» [1]

«Наименование технического объекта»	Производственно-складской корпус завода по изготовлению штукатурно-малярного инструмента с АБК
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Регулирование выброса загрязняющих веществ 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» [1]