

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 Отдельно стоящее двухэтажное производственное административно-бытовое здание

Обучающийся

М.В. Воробьева

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. пед. наук, А.В. Юрьев

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

Консультанты

канд. пед. наук, А.В. Юрьев

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

д-р техн. наук, С.Н. Шульженко

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

канд. экон. наук, доцент, А.Е. Бугаев

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

канд. экон. наук, доцент, Т.А. Журавлева

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

канд. техн. наук, А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2024

Аннотация

Данная выпускная квалификационная работа представлена на тему «Отдельно стоящее двухэтажное производственное административно-бытовое здание».

Согласно заданию на выпускную квалификационную работу необходимо отразить решения следующих вопросов по:

- архитектурно-планировочному разделу;
- расчетно-конструктивному разделу;
- разделу технологии строительства;
- разделу организации строительства;
- разделу экономики строительства;
- разделу безопасности и экологичности технического объекта.

Выпускная квалификационная работа на тему «Отдельно стоящее двухэтажное производственное административно-бытовое здание» состоит из пояснительной записки, объемом 144 печатных страниц и также графической части из 8 листов формата А1.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение.....	9
1.4 Конструктивное решение здания и его элементов.....	11
1.4.1 Фундаменты	12
1.4.2 Наружные и внутренние стены.....	12
1.4.3 Перегородки.....	13
1.4.4 Перекрытия и покрытия	13
1.4.5 Кровля.....	13
1.4.6 Лестницы и площадки.....	14
1.4.7 Полы	14
1.4.8 Отделка помещений	14
1.4.9 Элементы заполнения проемов.....	15
1.5 Архитектурно-художественные решения	15
1.6 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций	16
1.6.1 Теплотехнический расчёт наружной стены.....	18
1.6.2 Теплотехнический расчёт покрытия	19
1.7 Инженерные коммуникации здания	21
2 Расчетно-конструктивный раздел	22
2.1 Описание расчетного элемента	22
2.2 Определение нагрузок на плиту перекрытия.....	22
2.2 Создание расчетной схемы	23
2.3 Результаты расчета	25
3 Технология строительства.....	33
3.1 Область применения.....	33
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	33

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ	34
3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий	34
3.2.3 Выбор монтажных приспособлений	35
3.2.4 Выбор монтажных кранов.....	36
3.2.5 Технология производства работ	38
3.3 Требования к качеству и приемки работ	39
3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени.....	40
3.5 График производства работ	40
3.6 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность.....	41
3.6.1 Безопасность труда	41
3.6.2 Пожарная безопасность	42
3.7 Потребность в материально-технических ресурсах.....	42
3.8 Техничко-экономические показатели.....	42
4 Организация и планирование строительства	44
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	44
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	44
4.3 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ... ..	44
4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	45
4.5 Разработка календарного плана производства работ.....	45
4.5.1 Определение нормативной продолжительности строительства	45
4.5.2 Проектирование календарного графика производства работ.....	45
4.5.3 График движения строительных машин и график поступления строительных материалов, изделий и конструкций	46
4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	47
4.6.1 Расчёт и подбор временных зданий	47
4.6.2 Расчет площадей складов	47
4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	48
4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	51

4.7 Проектирование строительного генерального плана.....	52
4.8 Техничко-экономические показатели ППР.....	54
5 Экономика строительства	56
5.1 Пояснительная записка	56
5.2 Определение сметной стоимости строительства.....	57
5.3 Определение сметной стоимости благоустройства и озеленение территории	59
5.4 Сводный сметный расчет	59
6 Безопасность и экологичность технического объекта	61
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта.....	61
6.2 Идентификация профессиональных рисков	61
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	61
6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта.....	62
6.5 Обеспечение экологической безопасности	62
Заключение	63
Список используемой литературы и используемых источников.....	64
Приложение А Дополнительные материалы к архитектурно-планировочному разделу.....	68
Приложение Б Дополнительные материалы к разделу технологии строительства.....	79
Приложение В Дополнительные материалы к разделу организации строительства.....	100
Приложение Г Дополнения к разделу экономика строительства	131
Приложение Д Дополнительные материалы к разделу безопасности и экологичности технического объекта	134

Введение

Производственное и промышленное строительство является наиболее сложным направлением в строительной деятельности. С большим сожалением можно сказать, что за последние годы в нашей стране значительно сократилось строительство зданий подобного назначения. Однако, темпы роста строительства производственных и промышленных объектов является неотъемлемой частью успеха роста экономики страны.

На сегодняшний день наблюдается повышенный рост строительства промышленных и производственных объектов в нашей стране, что увеличивает темпы роста технического прогресса, и как следствие, укрепляет экономику в такие непростые времена.

На основании вышеизложенного, целью выпускной квалификационной работы является разработка проекта «Отдельно стоящее двухэтажное производственное административно-бытовое здание».

В зарубежной практике при капитальном строительстве зданий подобного назначения встречаются здания, выполненные из каменной кладки или бетона, а также быстровозводимые здания с использованием металлоконструкций, однако последним отдают большее предпочтение, ввиду его быстрой скорости строительства. Все перечисленные технологии также применяются в нашей стране, однако предпочтение отдают традиционной технологии с применением каменной кладки, ввиду большего срока службы, большей несущей способности и высокому уровню пожароопасности.

Задачами выпускной квалификационной работы являются разработка основных разделов:

- архитектурно-планировочный раздел;
- расчетно-конструктивный раздел;
- разделы технологии строительства и организации строительства;
- экономики строительства и раздел безопасности и экологичности объекта.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Согласно заданию на выпускную квалификационную работу (ВКР) необходимо разработать документацию на проектирование отдельно стоящего двухэтажного производственного административно-бытового здания в г. Великие Луки, Псковской области. Исходные данные для выполнения архитектурно-планировочного раздела указаны в задании и в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные по административно-бытовому зданию

Параметр	Показатель
«Климатический район	ПВ
Снеговой район	П
Ветровой район	I
Зона влажности	нормальная
Температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92	минус 27 °С
Степень огнестойкости здания	П
Класс ответственности	П
Класс конструктивной пожарной опасности	С0
Класс функциональной пожарной опасности	Ф 4.3
Срок службы здания» [6]	не менее 50 лет

Рельеф проектируемого земельного участка равнинный с малыми колебаниями высот, по характеру горизонтальный, по форме строения волнистый. Абсолютные отметки поверхности в пределах участка изменяются от 99,55 м до 100,0 м.

В реоморфическом отношении площадка приурочена к северо-западу Русской равнины, в пределах Прибалтийской низменности. Основные типы рельефа, распространенные на территории Великолуцкого района – моренные равнины. Имеют слабо пересеченную поверхность. По материалам выполненных работ составлен геологический разрез участка до 10,0 м глубины,

где принимают участие современные техногенные отложения, и верхнечетвертичный ледниковые отложения.

Выделено 4 инженерно-геологических элемента, в последовательности сверху вниз:

- насыпной слой: грунт дресвяный, грунт щебенистый, песок пылеватый, супесь пластичная, суглинок тугопластичный. Мощность отложений составляет от 2,2 до 8,0 м;
- суглинок с галькой и гравием до 5% тугопластичный, серый. Мощность отложений составляет до 3,5м;
- суглинок с галькой и гравием до 5% полутвердый, коричневый. Мощность отложений составляет до 2,8м;
- суглинок с галькой и гравием до 5% твердый, коричневый. Мощность отложений составляет до 5,8м.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов на открытой оголенной от снега площадке составляет для песка пылеватого – 1,23 м, суглинка – 1,01 м, песка средней крупности, гравелистого – 1,31 м.

Грунтовые воды не вскрыты.

1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка

Описание схемы планировочной организации земельного участка начнем с определения расположения проектируемого здания, которое располагается на производственной базе МП «Водоканал» по адресу: Псковская обл., г. Великие Луки, пер. Водопроводный, д. 10. Въезд на территорию имеется существующий, с южной стороны участка с пер. Водопроводный.

Ограждение территории имеется существующее металлическое на бетонных столбах. Проектом не учтена возможность передвижения маломобильных групп населения в здании и на прилегающей территории.

«Схема вертикальной планировки и инженерной подготовки предусматривает решение проездов в целях организации рельефа по автодорогам с учетом максимального удобства передвижения людей и проезда автотранспорта, организации водоотвода» [6].

«Проезды запроектированы по существующему рельефу шириной 3,5 м вокруг здания. С восточной стороны запроектирована площадка с парковочными местами для сотрудников и посетителей в количестве 51 место. Покрытие проездов и площадки принято асфальтобетонное» [6].

«Организация рельефа решена в увязке с прилегающей территорией, с учетом выполнения нормативного отвода атмосферных вод.

Водоотвод с территории застройки обеспечивается рациональной горизонтальной и вертикальной планировкой поверхности, благодаря которой поверхностные воды направляются» [6] на проезжую часть и в водоотводные лотки, с подключением к существующей ливневой канализации.

Пешеходные дорожки и отмостка здания запроектирована с покрытием из брусчатки. Ширина отмостки составляет 1,5 м, ширина дорожек – 2 м.

Возле каждой входной группы предусмотрена урна для мусора, с юго-западной стороны здания предусмотрены контейнеры для мусора.

Проектом предусмотрено озеленение и восстановление газона, а именно осуществлена высадка лиственных деревьев в количестве шесть штук.

Схема планировочной организации земельного участка, а также ведомости жилых и общественных зданий и сооружений; представлены в графической части ВКР.

1.3 Объемно-планировочное решение

Объемы зданий разработаны в простых геометрических формах. Их компактное расположение на территории объекта обеспечивает удобную технологическую связь, сокращение длины инженерных коммуникаций и

дорог. Размещение всех необходимых санитарно-бытовых помещений вблизи рабочих мест.

Пространственная компоновка зданий, высота и размеры административно-бытовых помещений запроектированы исходя из требований обеспечения технологического процесса, габаритов оборудования и габаритов перемещающегося по территории транспорта.

Проектируемое здание имеет прямоугольную форму в плане, размеры 22,70×12,74 м в осях 1-4/А-В соответственно.

За отметку 0.000 условно принята отметка чистого пола первого этажа, что соответствует отметке 100,60 м в Балтийской системе координат. Высота здания в коньке – 10,820 м.

«Здание имеет два этажа и не имеет подвала. Высота помещений первого этажа от уровня пола до подвесного потолка составляет 2,85 м, а высота помещений второго этажа составляет 2,8 м» [6].

В таблице 2 представлены технико-экономические показатели здания.

Таблица 2 – Техничко-экономические показатели здания

Наименование	Количество
«Площадь застройки	348,29 м ²
Общая площадь здания	519,05 м ²
Строительный объем здания	2901,76 м ³
Высота помещений	3,015-3,165 м
Количество этажей	2
Подземных этажей	–
Высота здания» [6]	11,62 м

Помещения общего пользования на первом этаже: «лестничная клетка, коридоры, санитарные узлы, тамбур.

Инженерные помещения на первом этаже: серверная, водомерный узел.

Технологические помещения на первом этаже: рабочие кабинеты служб.

Помещения общего пользования на втором этаже: лестничная клетка, коридоры, санитарные узлы» [17], [20].

Технологические помещения на втором этаже: рабочие кабинеты служб.

«Планы этажей представлены в графической части, экспликации помещений представлены в таблицах» [6] А.1, А.2 в приложении А.

В здании предусмотрены три входных группы. Основная входная группа располагается со стороны фасада 1-4. Входная группа со стороны фасада 4-1 ведет в помещение кладовщиков. Входная группа со стороны фасада А-В ведет в коридор и расположена под наружной металлической лестницей.

Входные группы со стороны фасадов 1-4 и А-В являются путями эвакуации.

Путями эвакуации со второго этажа являются лестничная клетка, ведущая на первый этаж и наружная металлическая пожарная лестница, доступ к которой предусмотрен через коридор.

«Вертикальная связь в здании осуществляется по лестничной клетке в осях 2-3/Б-В. Лестничные марши имеют ширину 1350 мм, а ширина площадок составляет» [6] от 1360 до 1660 мм.

«Для доступа на чердак проектом предусмотрен люк, расположенный в лестничной клетке, доступ к которому осуществляется по лестнице-стремянке. Лестница стремянка расположена вне пути эвакуации» [6].

Ширина дверей, являющихся эвакуационными путями из помещений в коридор равна или больше 0,9 м, и 1,3 или больше для дверей в коридорах, являющимися путями эвакуации, этом ширина коридоров составляет не менее 1,5 м [17], [20]. В проектируемом здании проектом не предусмотрена доступность маломобильных групп населения.

1.4 Конструктивное решение здания и его элементов

«Проектируемый объект – здание бескаркасного типа, выполненное из кирпича. Проектируемое здание решено с продольными несущими стенами.

Пространственная устойчивость здания обеспечивается совместной работой дисков перекрытия и лестничной клеткой.

Основными конструктивными элементами являются ленточные фундаменты, кирпичные стены и монолитные плиты перекрытия и покрытия, составляющие несущий остов здания» [6].

1.4.1 Фундаменты

Для данного здания выбрано естественное основание, в качестве фундамента выбран монолитный ленточный фундамент [16] из бетона В25 F150 W6 [21] и арматуры класса А500С.

Высота подошвы фундамента составляет 400 мм, ширина – 1,4, 1,6 и 2,4 м. Ширина ленточной части фундамента составляет 0,4 и 0,64 м.

Под монолитным ленточным фундаментом выполнена бетонная подготовка из бетона В7.5 F150 W4.

Обратная засыпка котлована выполнена среднезернистым песком, утрамбованными слоями 200 мм до 1,65 т/м³ (коэф. упл. 0,95).

Проектом предусмотрена обмазочная гидроизоляция битумом в два слоя всех поверхностей соприкасающихся с грунтом и гидроизоляция из двух слоев рубероида на обресе фундамента (отм. минус 0,370 м).

Цоколь утеплен плитами «Пеноплекс-35» ТУ 5767-006-56925804-2007 толщиной 100 мм. Крепление плит к вертикальным плоскостям осуществляется клеевыми составами на основе битума, не содержащих растворители.

1.4.2 Наружные и внутренние стены

Наружные стены выполнены из кирпичной кладки с утеплителем.

Несущий слой – кладка из керамического кирпича КР-р-по250х120х65/1НФ/200/2,0/50 поГОСТ530-2012, толщиной 380 мм на растворе М100, с армированием кладочной сеткой Ø3 с ячейкой 50х50 мм через 4 ряда кладки.

Утеплитель – «Пеноплэкс Фасад» по ТУ 5767-006-54349294-2014, толщиной 100 мм.

Облицовка – кладка из пустотелого кирпича «СОЛПу-М150/Ф50/1,8 ГОСТ 379-2015, толщиной 120 мм; облицовочный кирпич завязать с основной

кладкой при помощи гибких связей БПА 350-6-2П с шагом 400×500мм и глубиной анкеровки в облицовочный кирпич 100 мм» [14].

«Внутренние стены выполнены из керамического пустотелого кирпича КР-р-по250×120×65/1НФ/200/2,0/50 по ГОСТ530-2012, толщиной 380 мм» [14] на растворе М100, с армированием кладочной сеткой диаметром 3 с ячейкой 50×50 мм через 4 ряда кладки. Стены вентиляционных каналов выполнять из керамического кирпича КР-р-по250×120×65/1НФ/200/2,0/50 (ГОСТ530-2012) с полным заполнением швов раствором и с последующей затиркой швов. Стены вентшахт, выходящих на кровлю, выполнять также из керамического кирпича. Перемычки приняты по серии 1.038.1-1 выпуск 1. Ведомость и спецификация перемычек расположена в приложении А в таблицах А.1 и А.2 соответственно.

1.4.3 Перегородки

«Перегородки из керамического кирпича КР-р-по250×120×65/1НФ/200/2,0/50 по ГОСТ530-2012, толщиной» [14] 120мм; на растворе марки М50, каждые 5 рядов армируется двумя арматурными стержнями диаметром 6 А240 (ГОСТ 34028-2016, СТО АСЧМ 7-93). Перегородки не доводить до плиты перекрытия на 20мм, зазор заполнить монтажной пеной, затем тщательно зачеканить цементно-песчаным раствором марки М50. Информацию по перемычкам см. параграф 1.4.2.

1.4.4 Перекрытия и покрытия

«Плиты перекрытия и покрытия выполнены монолитными железобетонными толщиной 200 мм. Плиты выполнены из бетона класса В25 по ГОСТ 26633-2015 и арматурной стали А500С по ГОСТ Р 52544-2006 и А240 по ГОСТ 34028-2016. Опираение плит выполнено на всю толщину несущей кирпичной стены 380 мм» [6].

1.4.5 Кровля

Кровля здания – двухскатная с наружным водостоком.

Состав кровли:

– стропильная нога 200×75, шаг 800 мм;

- супердиффузионная мембрана;
- контробрешетка 60×50;
- обрешетка 100×32, шаг 350 мм;
- металлочерепица «Монтеррей».

1.4.6 Лестницы и площадки

Лестница в осях 2-3/Б-В запроектирована с металлическими косурами, железобетонными ступенями и монолитными площадками по металлическим балкам. Косоуры выполнены из швеллера 20П, на которых расположены сборные железобетонные ступени ЛС14-1. Монолитные площадки выполнены из бетона класса В15 уложенного на профилированный настил Н75-845-0.1. Площадки располагаются на площадочных балках, выполненных из швеллера 24П.

Площадки имеют толщину 65-130 мм, ширину 1,36-1,66 м. Лестничные марши имеют ширину 1,35 м.

Проектом предусмотрена пожарная лестница по оси 4. Лестница выполнена из металлических элементов. Основные элементы это косоуры (швеллер 16П), стойки (профильная труба 140×140×5), площадки (швеллер 12П, уголок 75×5, лист ромбический рифленый S4), ступени (уголок 63×4, лист ромбический рифленый S4).

1.4.7 Полы

Облицовка керамогранитной плиткой выполнена в коридорах.

Облицовка керамической плиткой выполнена в мокрых помещениях.

Устройство линолеума предусмотрено в рабочих кабинетах.

Подробный состав полов по каждому помещению представлен в экспликации полов в таблице А.3 приложения А.

1.4.8 Отделка помещений

Внутренняя отделка основных помещений предусмотрена согласно их функциональному назначению, а также действующих норм и правил. Потолки облицованы системой типа «Армстронг» и окрашены вододисперсионной

краской. Крепление подвесных потолков «Армстронг» выполнены по типовым альбомам потолочной системы.

Стены облицованы керамической краской и окрашены вододисперсионной краской.

Ведомость отделки помещений представлена в таблице А.4.

1.4.9 Элементы заполнения проемов

«Дверные входные блоки – металлические утепленные с декоративным напылением цвет «Пыльно-серый», по ГОСТ 31173-2016, внутренние двери – из ПВХ профилей, цвет на усмотрение заказчика, по ГОСТ 30970-2014.

Оконные блоки – из ПВХ профилей с двухкамерными стеклопакетами, по ГОСТ 30674-99, цвет «Транспортный белый».

Спецификация элементов заполнения дверных и оконных проемов представлена в таблице» [6] А.5 приложения А.

1.5 Архитектурно-художественные решения

«Архитектурно-художественные решения здания выполнено аналогично с существующего здания, расположенного на проектируемом участке.

Основным композиционным приемом при оформлении фасада здания была задача гармонично увязать проектируемое здание с существующим зданием. Фасад выполнен из силикатного кирпича цветами RAL 9016 «Транспортный белый» [6] и RAL 1036 «Перламутрово-золотой». Цоколь оштукатуривается, штукатуркой типа «Шуба» после окрашивается цветом RAL 3009 «Оксид красный».

«Ступени и площадки крылец облицовываются керамогранитной плиткой.

Кровельное покрытие выполнено из металлочерепицы «Монтеррей», цвет RAL 8017 (шоколадно-коричневый)» [6].

1.6 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций

Основные климатические условия согласно СП 131.13330.2020 [22]:

– «количество дней со среднесуточной температурой наружного воздуха меньше 8 °С» [22] – 208 суток;

– «средняя температура периода с температурой наружного воздуха меньше 8 °С» [22] – минус 1,5 °С;

«Приведенные сопротивления теплопередаче R_0 , ограждающих конструкций, а также окон, следует принимать не менее нормируемых значений R_{reg} , определяемых по таблице 4» [19] СП 50.13330.2012.

«Градусосутки отопительного периода (ГСОП) определим по формуле 1:

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

где t_b – расчетная средняя температура внутреннего воздуха, принимаем

$$t_b = 20 \text{ °С};$$

$t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, °С, для периода со среднесуточной температурой не более 8 °С, принимаем $t_{от} = -13,6 \text{ °С}$;

$z_{от}$ – продолжительность, сутки, отопительного периода для периода со среднесуточной температурой не более 8 °С, принимаем $z_{от} = 263$ дней» [19].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-1,5)) \cdot 208 = 4472 \text{ °С} \cdot \text{сут/год}.$$

«Нормируемые значения сопротивлений теплопередаче определим по формуле 2:

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

где ГСОП – градусосутки отопительного периода, определяемые по формуле 1;

a и b – коэффициенты, определяемые по СП [19, таблица 3]:

- для наружных стен $a = 0,0003$ и $b = 1,2$;
- для покрытий $a = 0,0004$ и $b = 1,6$ » [19].

«Согласно СП 23-101-2004 (формула 11) приведенное сопротивление теплопередаче необходимо определить по формуле 3:

$$R_0^{np} = R_0^{ycl} \cdot r, \quad (3)$$

где r – коэффициент теплотехнической однородности: для стен $r = 0,95$, для покрытия $r = 0,97$ » [19].

«Нормируемое значение сопротивления определим по формуле 4:

$$R_0^{норм} = \frac{R_0^{mp}}{r}, \quad (4)$$

– для наружной стены: $R_0^{норм} = \frac{0,0003 \times 4472 + 1,2}{0,95} = 2,675 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$;

– для покрытия» [19]: $R_0^{норм} = \frac{0,0004 \times 4472 + 1,6}{0,97} = 3,4936 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$.

«Условное сопротивление теплопередаче определим по формуле 5:

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

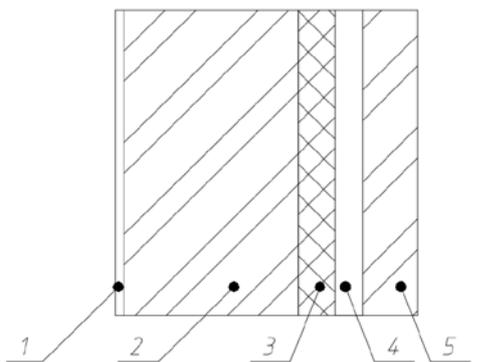
где $\alpha_{в}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции» [19, таблица 4], принимаем $\alpha_{в} = 8,7$ Вт/м²·°С;

« $\alpha_{н}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции» [19, таблица 6], принимаем $\alpha_{н} = 23$ Вт/м²·°С.

В следующих пунктах произведем расчеты теплоизоляции для обеспечения защиты здания от теплопотерь.

1.6.1 Теплотехнический расчёт наружной стены

Наружная стена выполнена из кирпича с воздушной прослойкой для вентиляции и с внутренней стороны стена заштукатурена (сечение стены приведено на рисунке 1). Характеристика каждого элемента стены приведена в таблице 3.



1 – Штукатурка внутренняя; 2 – Кладка из керамического кирпича; 3 – Пеноплекс Фасад; 4 – Воздушная прослойка; 5 – Пустотелый кирпич.

Рисунок 1 – Состав наружной стены

Таблица 3 – Конструктивные элементы стены

«Наименование материала	Толщина слоя, м	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)» [6]
«Штукатурка внутренняя	0,02	1800	0,93
Кладка из керамического кирпича» [6]	0,38	1800	0,81
Пеноплекс Фасад	х	30	0,034
Воздушная прослойка	0,04	–	–
Пустотный кирпич	0,12	1400	0,64

«Определим приведённое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций» [19] по формуле 5:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,38}{0,81} + \frac{x}{0,034} + 0,08 + \frac{1}{23},$$
$$2,675 = 0,729 + \frac{x}{0,034},$$

$$X = 0,066.$$

При толщине 80 мм приведённое сопротивление теплопередаче будет равным:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,38}{0,81} + \frac{0,08}{0,034} + 0,08 + \frac{1}{23} = 3,082 \text{ (м}^2 \times \text{°C)/Вт.}$$

Выполним проверку условия б:

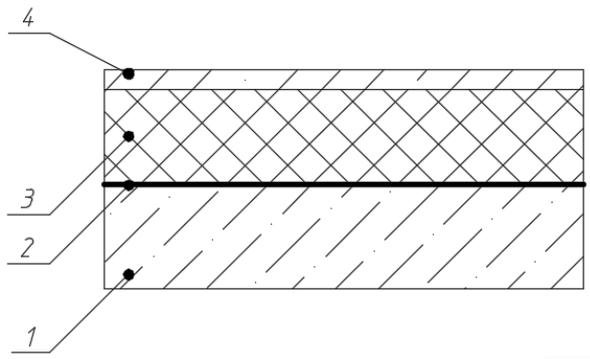
$$R_0 > R_0^{\text{ТР}} \quad (6)$$

$$R_0^{\text{ТР}} = R_0^{\text{УСЛ}} = 3,082 > R_0^{\text{ТР}} = 2,675 \text{ (м}^2 \times \text{°C)/Вт.}$$

По результатам расчетов, толщину утеплителя принимаем 80 мм, что является наиболее рациональным в данном случае.

1.6.2 Теплотехнический расчёт покрытия

Покрытие состоит из железобетонной плиты, пароизоляции, утеплителя и цементно-песчаной стяжки (сечение изображено на рисунке 2). Характеристика по каждому элементу покрытия приведена в таблице 4.



1 – Железобетонная плита; 2 – Пароизоляция «ИзоПласт ХФПП-2»; 3 – Утеплитель Rockwool Руф Баттс Д Оптима 4 – Цементно-песчаная стяжка

Рисунок 2 – Состав покрытия

«Определим приведённое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций» [19] для покрытия по формуле 5:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{2,042} + \frac{0,0002}{0,05} + \frac{X}{0,042} + \frac{0,035}{0,93} + \frac{1}{23},$$

$$3,4936 = 0,3439 + \frac{x}{0,042},$$

$$X = 0,1323.$$

Таблица 4 – Характеристики конструктивных элементов покрытия

«Наименование материала	Толщина слоя, м	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)» [6]
«Железобетонная плита	0,22	2400	2,04
Пароизоляция «ИзоПласт ХФПП-2»	0,002	1000	0,05
Утеплитель Rockwool Руф Баттс Д Оптима	x	205/120	0,042
Цементно-песчаная стяжка» [6]	0,035	1800	0,93

При толщине 150 мм приведённое сопротивление теплопередаче будет равным:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,002}{0,05} + \frac{0,15}{0,042} + \frac{0,035}{0,93} + \frac{1}{23} = 3,915 \text{ (м}^2 \times \text{°С)/Вт}$$

Выполним проверку условия б:

$$R_0^{\text{ТР}} = R_0^{\text{УСЛ}} = 3,915 > R_0^{\text{ТР}} = 3,4936 \text{ (м}^2 \times \text{°С)/Вт}.$$

По результатам расчетов, толщину утеплителя принимаем 150 мм, что является наиболее рациональным в данном случае.

1.7 Инженерные коммуникации здания

Данный пункт по инженерным коммуникациям подробно приведен в приложении А.

Выводы по архитектурно-планировочному разделу

Проектируемое здание прямоугольной формы размерами 22,70×12,74 м, двухэтажное, без подвала, бескаркасного типа, выполненное из кирпича.

В данном разделе приведено описание принятых архитектурных, конструктивных решений по проектированию отдельно стоящего двухэтажного производственного административно-бытового здания в г. Великие Луки, Псковской области.

Представлено описание инженерных коммуникаций.

Принято во внимание описание схемы планировочной организации земельного участка.

В графической части представлены фасады, планы, продольный и поперечный разрезы. Для защиты здания от теплопотерь выполнен теплотехнический расчет.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание расчетного элемента

В данном разделе выпускной квалификационной работы выполняется расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия здания с использованием программы «SCAD Office 21.1.9.7». Низ плиты, имеющей толщину 200 мм, располагается на отметке плюс 3.185. Опирается на наружные и внутренние кирпичные стены толщиной 380 мм. Величина пролёта составляет 6,38 м.

Материалы для проектирования: бетон тяжелый класса В25, рабочая арматура класса А500С. Защитный слой бетона для рабочей арматуры принимается 30 мм. Для расчёта принят метод конечных элементов (МКЭ).

2.2 Определение нагрузок на плиту перекрытия

Сбор нагрузок на перекрытие представлен в таблице 5.

Таблица 5 – «Нормативные и расчетные нагрузки на 1 м² перекрытия» [15]

«Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, т/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, т/м ² » [15]
«Постоянная:	–	–	–
– линолеум коммерческий $\delta=0,035\text{м}$	0,006	1,2	0,007
– армированная цементно-песчаная стяжка $\delta=0,047\text{м}$, $\gamma=2\text{т/м}^3$: $2 \times 0,047 = 0,094 \text{ т/м}^2$;	0,094	1,3	0,12
– звукоизоляция «Пенотерм» $\delta=0,008\text{м}$, $\gamma=0,15\text{т/м}^3$: $0,15 \times 0,008 = 0,001 \text{ т/м}^2$	0,001	1,2	0,001
– нагрузка от кирпичных перегородок	0,12	1,3	0,16
Итого постоянная:	0,23		0,29
Временная:	–	–	–
кратковременная нагрузка» [15]	0,2	1,2	0,24

«Плита перекрытия воспринимает следующие нагрузки:

- постоянная: собственный вес монолитной плиты перекрытия, нагрузка от конструкции пола, перегородок и внутренних стен» [15];
- временная: «равномерно распределенная нагрузка, принимаемая в соответствии с [15] (табл. 8.3). Временная нормативная для служебных помещений административного персонала – не менее $2,0 \text{ кН/м}^2$ » [15].

«Собственный вес плиты при расчете в программе задается автоматически исходя из заданных размеров и материалов конструкции» [15].

2.2 Создание расчетной схемы

Расчетная схема и расчеты выполнены согласно требований СП 20.13330.2016 [15].

В данной программе принималась схема – «Система общего вида 5».

При задании жесткостей элементов железобетонных конструкций принимался пониженный модуль упругости, учитывающий класс бетона, длительность нагружения и условия эксплуатации. Жесткая заделка в модели представлена, в местах примыкания плиты с кирпичными стенами.

На рисунке 3 представлена расчетная схема плиты перекрытия Пм1.

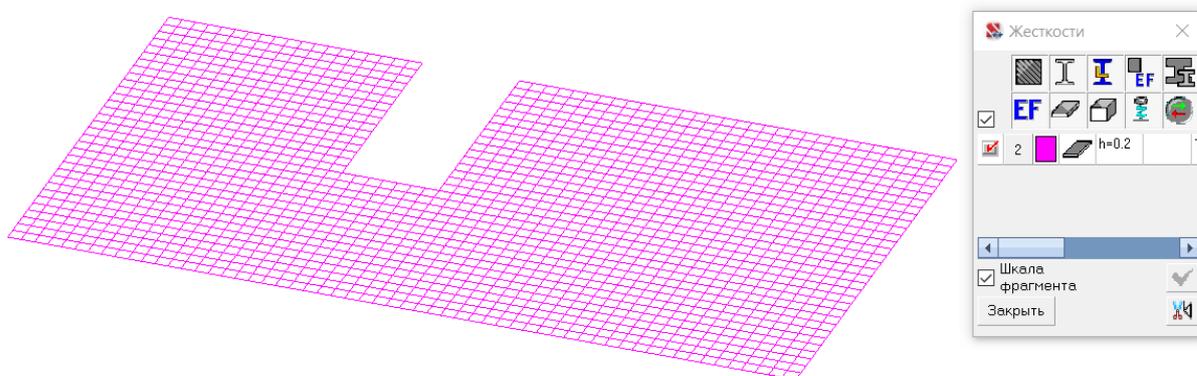


Рисунок 3 – Расчетная схема плиты перекрытия

Была произведена триангуляция плиты с сеткой $0,4 \times 0,4$ м.

Для создания КЭ-модели использовались четырехугольные пластинчатые элементы (плита перекрытия).

Выделяем на схеме узлы опирания и назначим им связи с запретом на перемещения. Назначаем элементам жесткости и материалы. Задаем коэффициента Пуассона.

После назначения жесткостей перейдем к заданию нагрузок.

Расчетная схема выполнена на загрузку постоянной нагрузкой от собственного веса (загрузка 1), от веса полов и перегородок (загрузка 2), от кратковременной нагрузки (смотри рисунок 6).

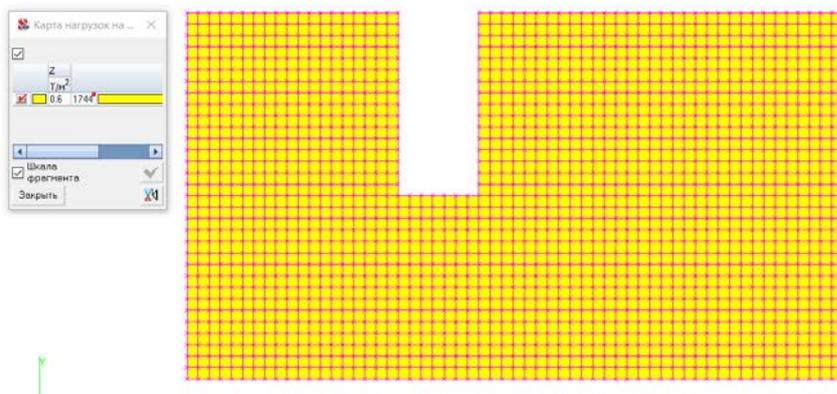


Рисунок 4 – Загрузка плиты собственным весом $0,6 \text{ т/м}^2$

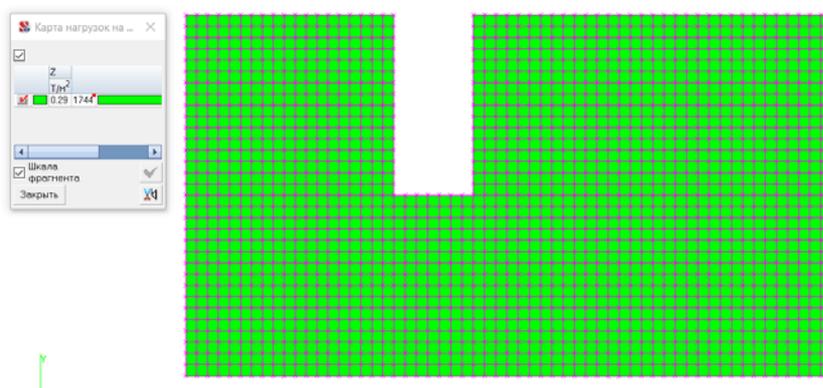


Рисунок 5 – Загрузка плиты весом полов и перегородок $0,29 \text{ т/м}^2$

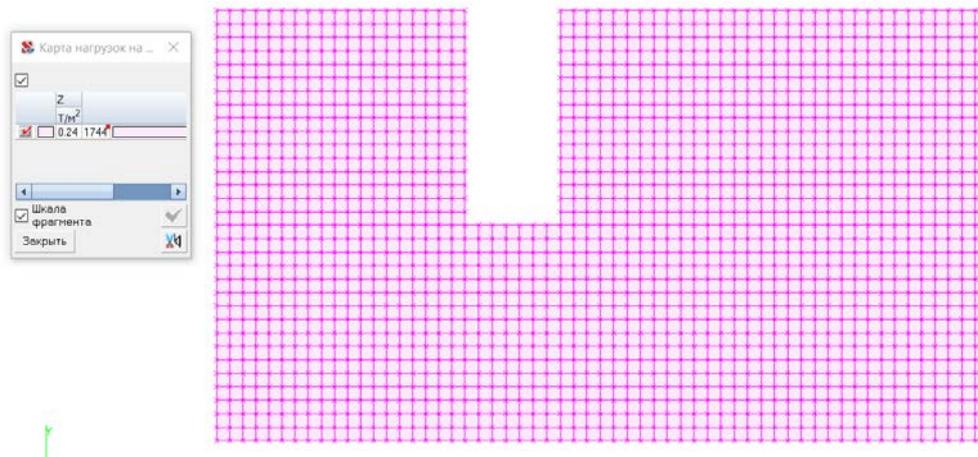


Рисунок 6 – Загружение плиты кратковременной нагрузкой $0,24 \text{ т/м}^2$

Далее производится комбинация загрузок от всех трех нагрузок.

2.3 Результаты расчета

На рисунках 7 и 8 представлены изополя напряжений M_x и M_y .

Выбор требуемого диаметра стержней основной и дополнительной арматуры для монолитной плиты покрытия производится по результатам расчета, представленным в виде мозаики площадей армирования на рисунках 9, 10, 11, 12.

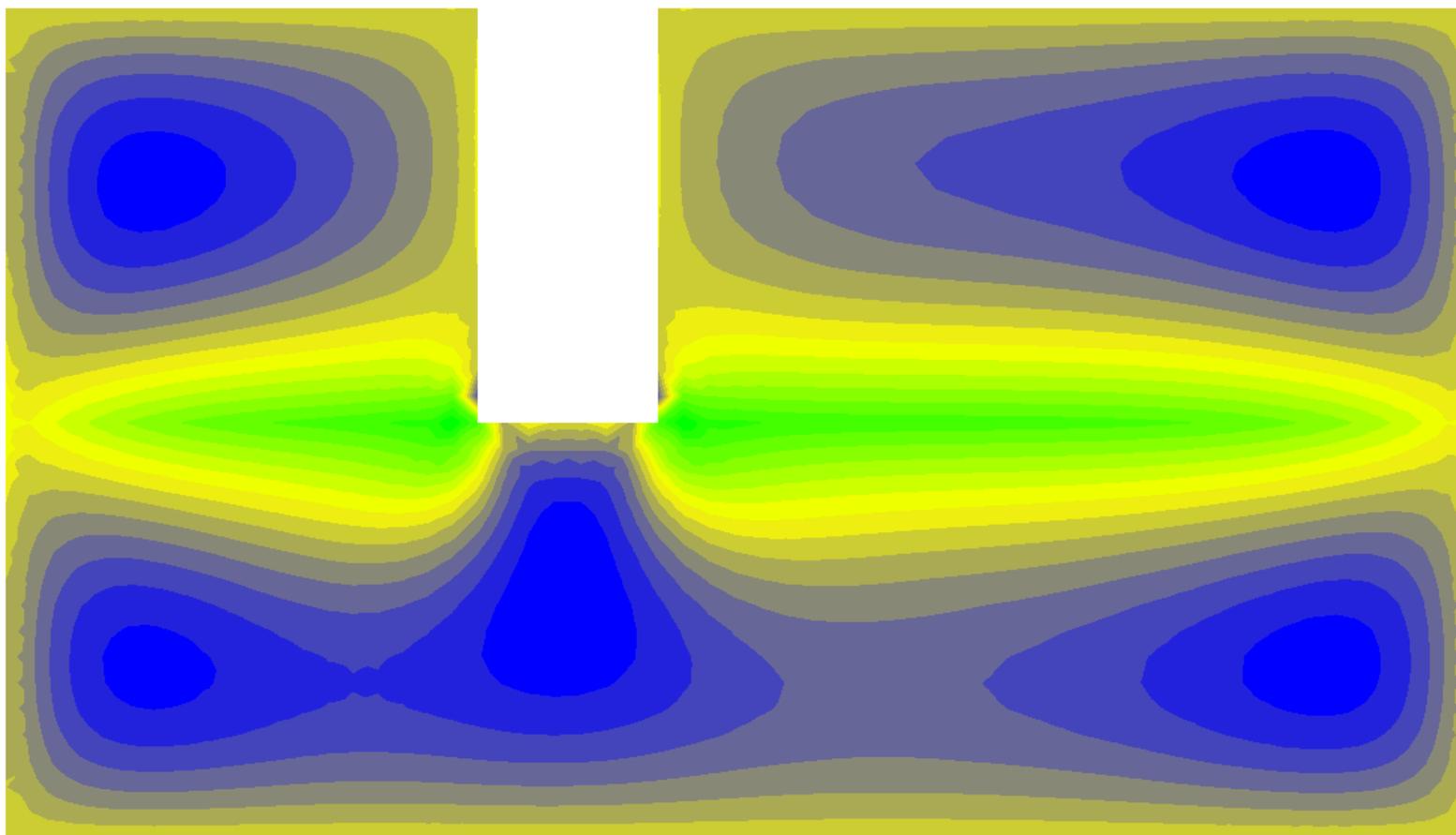
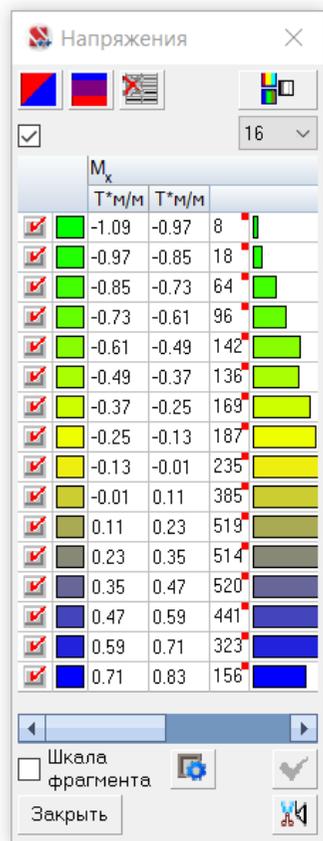


Рисунок 7 – Изополя напряжений M_x

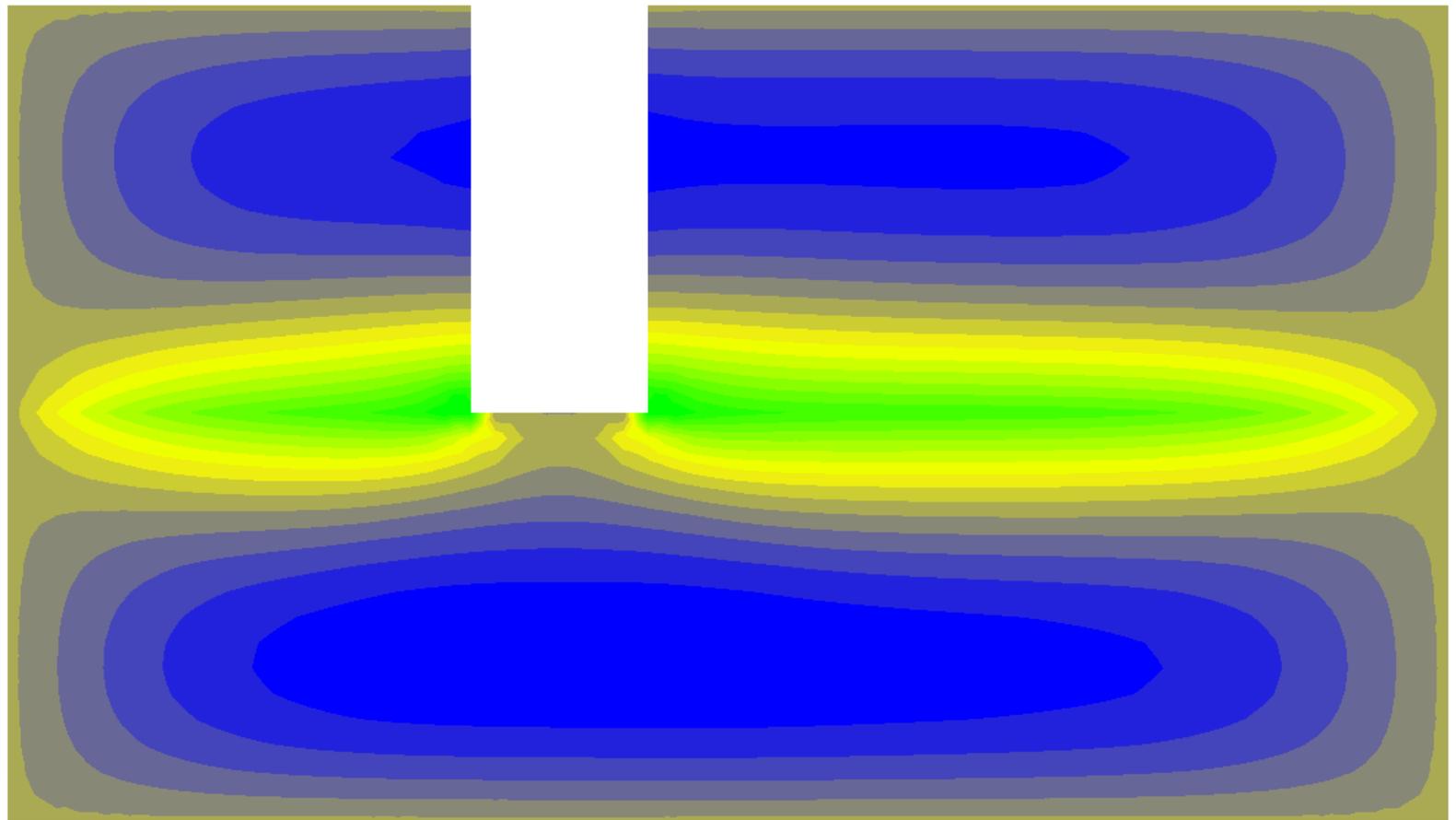
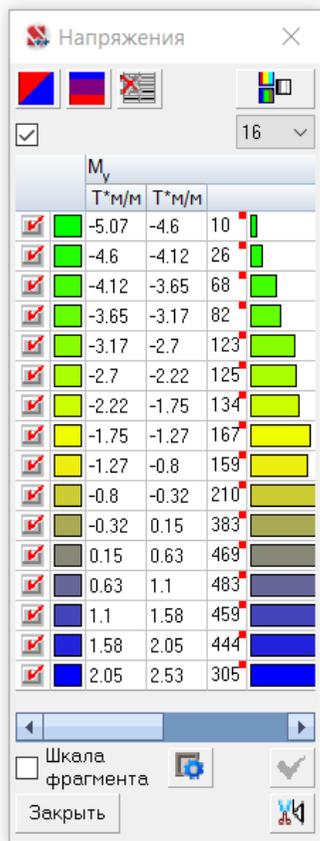


Рисунок 8 – Изополя напряжений M_y

Подбор арматуры

Шаг : 200 мм 16

Интенсивность S_1 (нижняя) $см^2/м$

<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	0.17
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	0.34
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	0.51
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	0.67
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	0.84
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	1.01
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	1.18
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	1.35
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	1.51
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	1.68
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	1.85
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	2.02
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	2.19
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	2.36
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	2.52
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	2.69

Бетон	Арматура		Расстояние до	
	Прод.	Попер.	a_1	a_2
			мм	мм
B25	A500	A240	30	30

Шкала фрагмента

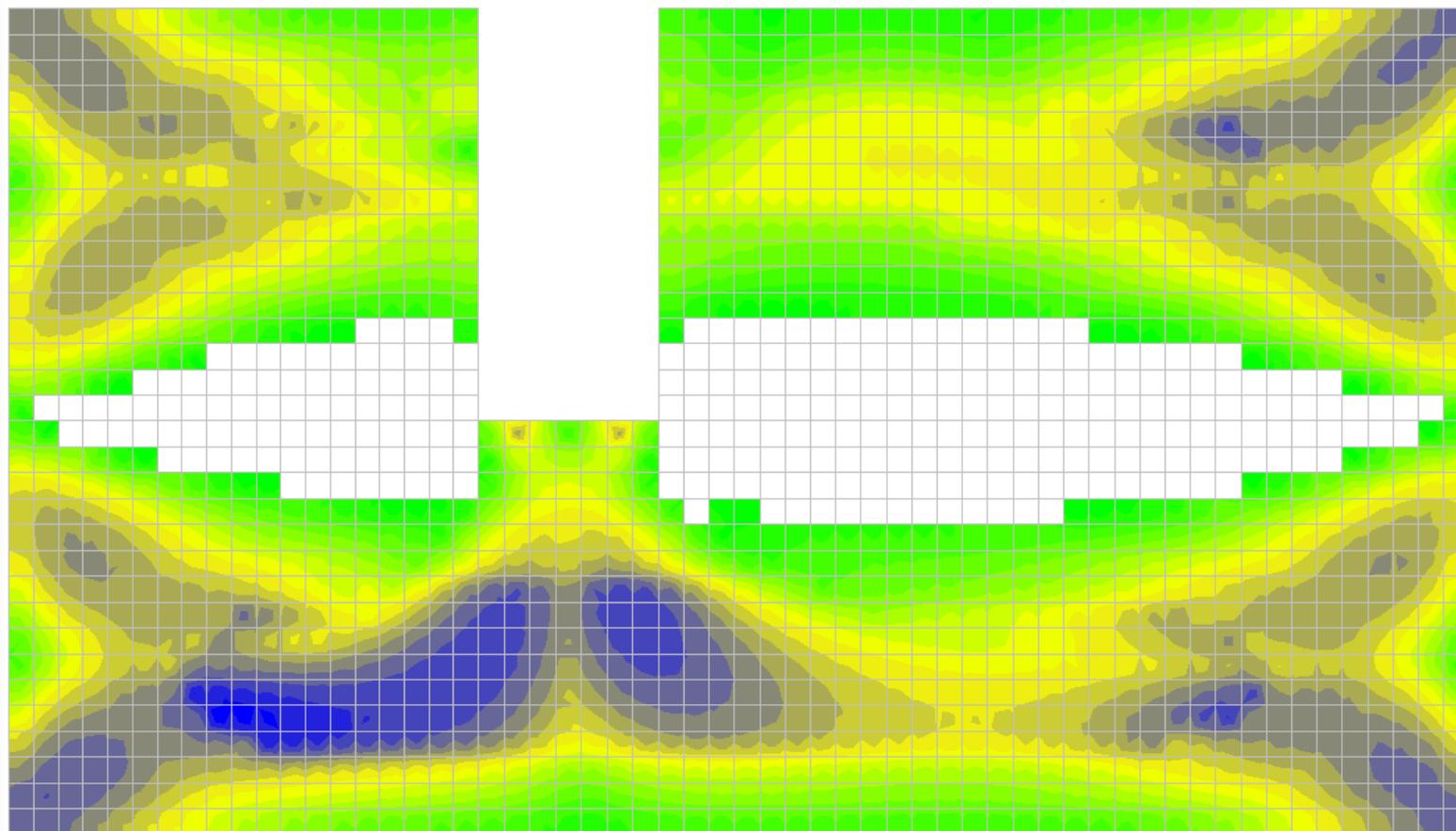


Рисунок 9 – Нижнее армирование по оси X

Подбор арматуры

Шаг : 200 мм 16

Интенсивность S_3 (нижняя) $\text{см}^2/\text{м}$

<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	0.4
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	0.79
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	1.18
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	1.58
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	1.97
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	2.36
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	2.76
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	3.15
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	3.54
<input checked="" type="checkbox"/>	d12/200	3.94
<input checked="" type="checkbox"/>	d12/200	4.33
<input checked="" type="checkbox"/>	d12/200	4.72
<input checked="" type="checkbox"/>	d12/200	5.12
<input checked="" type="checkbox"/>	d12/200	5.51
<input checked="" type="checkbox"/>	5.51	5.9
<input checked="" type="checkbox"/>	5.9	6.3

Бетон	Арматура		Расстояние до	
	Прод.	Попер.	a_1	a_2
В25	A500	A240	мм	мм
			30	30

Шкала фрагмента

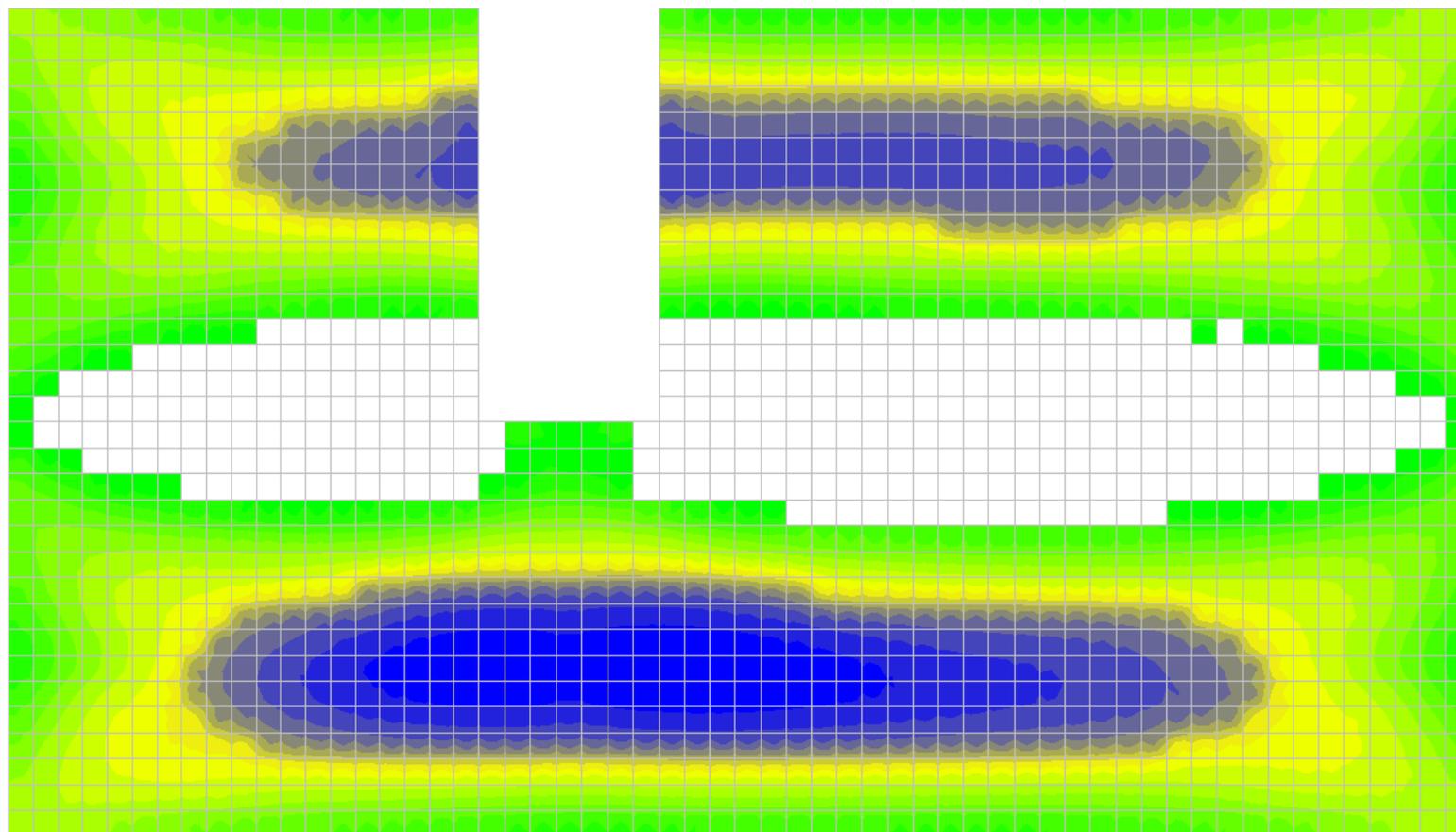


Рисунок 10 – Нижнее армирование по оси У

Подбор арматуры

Шаг: 200 мм 16

Интенсивность S_2 (верхняя)
см²/м

<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	0.38
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	0.75
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	1.13
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	1.5
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	1.88
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	2.25
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	2.63
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	3
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	3.38
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	3.76
<input checked="" type="checkbox"/>	d12/200	4.13
<input checked="" type="checkbox"/>	d12/200	4.51
<input checked="" type="checkbox"/>	d12/200	4.88
<input checked="" type="checkbox"/>	d12/200	5.26
<input checked="" type="checkbox"/>	d12/200	5.63
<input checked="" type="checkbox"/>	d12/200	6.01

Бетон	Арматура		Расстояние до	
	Прод.	Полер.	a_1 мм	a_2 мм
B25	A500	A240	30	30

Шкала фрагмента

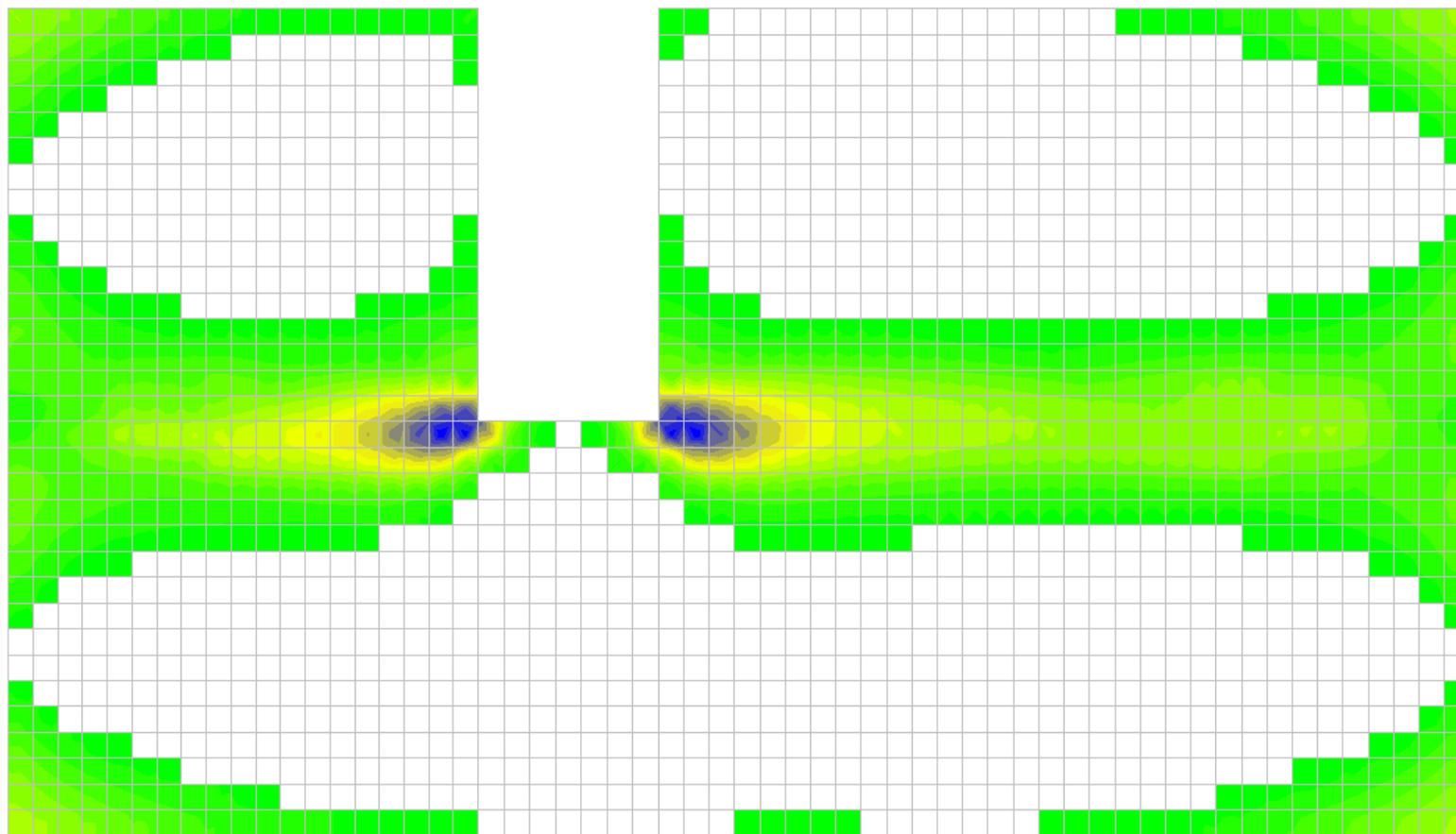


Рисунок 11 – Верхнее армирование по оси X

Подбор арматуры

Шаг: 200 мм 16

Интенсивность S_4 (верхняя)
см²/м

<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	0.83
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	1.66
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	2.49
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	3.32
<input checked="" type="checkbox"/>	d12/200	4.15
<input checked="" type="checkbox"/>	d12/200	4.98
<input checked="" type="checkbox"/>	4.98	5.81
<input checked="" type="checkbox"/>	5.81	6.64
<input checked="" type="checkbox"/>	6.64	7.47
<input checked="" type="checkbox"/>	7.47	8.3
<input checked="" type="checkbox"/>	8.3	9.13
<input checked="" type="checkbox"/>	9.13	9.96
<input checked="" type="checkbox"/>	9.96	10.79
<input checked="" type="checkbox"/>	10.79	11.62
<input checked="" type="checkbox"/>	11.62	12.45
<input checked="" type="checkbox"/>	12.45	13.28

Бетон	Арматура		Расстояние до	
	Прод.	Попер.	a_1 мм	a_2 мм
B25	A500	A240	30	30

Шкала фрагмента

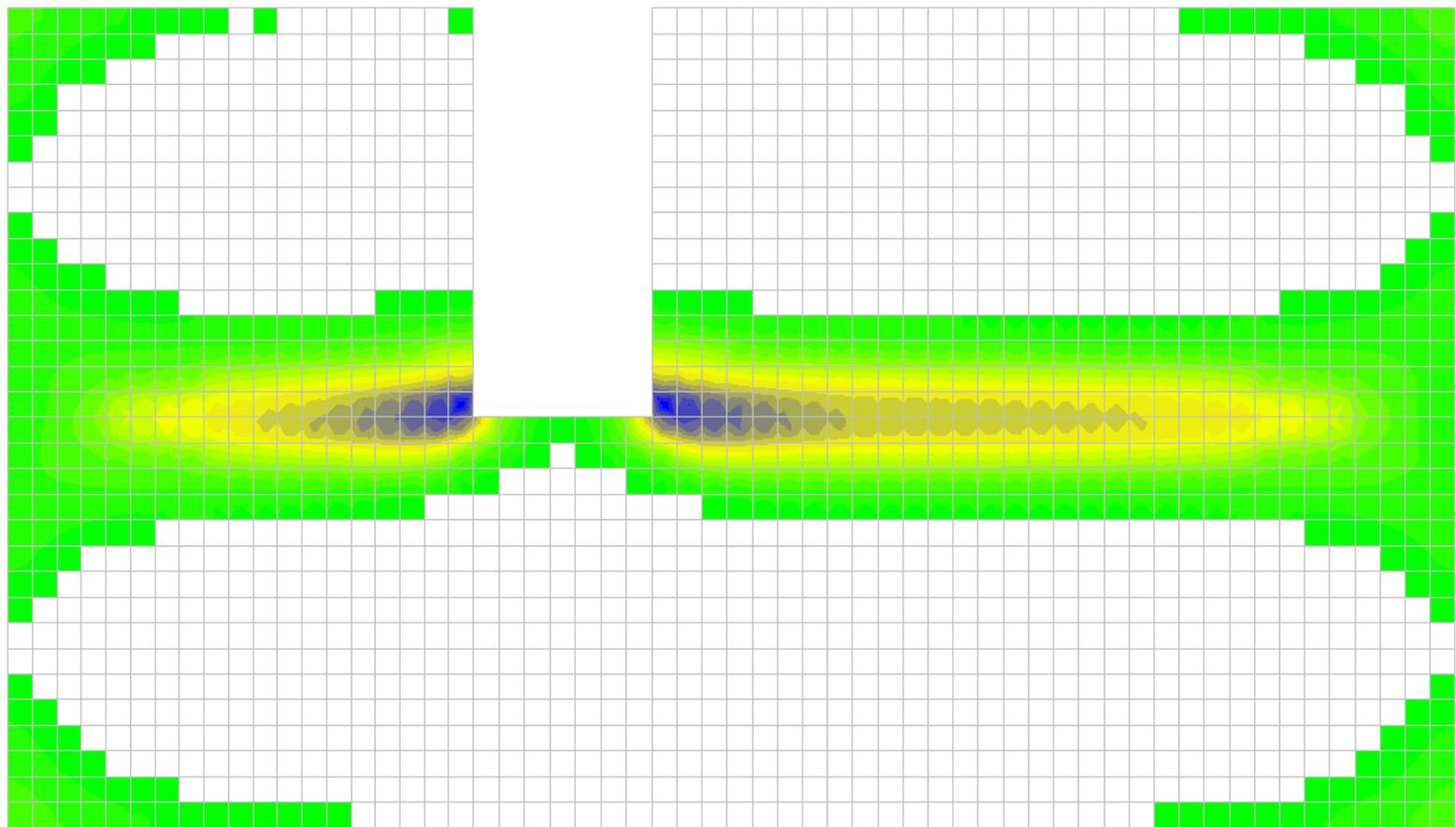


Рисунок 12 – Верхнее армирование по оси У

Проанализировав результаты расчета, принимаются в качестве основной фоновой верхней и нижней арматуры стержней диаметром 12 мм класса А500с шагом 200 мм. По торцам плиты перекрытия предусмотрены П-образные элементы из арматурных стержней диаметром 12 мм класса А500с «с шагом равным шагу основного армирования. Для крепления верхнего слоя арматуры устанавливаются фиксаторы из арматурных стержней диаметром 10 мм класса А500с» [21].

Стыки арматурных стержней выполняются в разбежку. Минимальная длина нахлеста для диаметра 12 А500С составляет 600 мм при классе бетона В25; минимальная длина разбежки для диаметра 12 А500С составляет 900 мм.

Выводы по расчетно-конструктивному разделу

Раздел представлен на одном листе графической части и восьми листах текстовой и расчетной части.

Текстовая часть раздела содержит информацию о расчетном элементе – плиты перекрытия Пм1, сборе нагрузок, способе расчета, выводе результатов.

На листе графической части представлены чертежи опалубки, схемы верхнего и нижнего армирования плиты перекрытия, характерные узлы и сводные спецификации к разработанным схемам.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

В данном разделе представлена разработанная технологическая карта на работы по устройству перекрытия первого этажа на отметке низа плюс 3,185 м из монолитного железобетона.

Двухэтажное здание имеет простую форму в плане. Размеры по осям составляют 22,70×12,74 м.

Данная карта разработана на основании организационно-технической документации в строительстве и безопасности труда, норм и расценок на строительные-монтажные работы и норм расхода материалов.

3.2 Технология и организация выполнения работ

«Погрузочно-разгрузочные работы и подача материалов и оборудования к месту производства работ осуществляется стреловым краном» [5] ДЭК-251 на гусеничном ходу. Бетонирование «осуществляется по схеме «кран-бадья»» [5] с использованием бадьи «Рюмка» БН-1,0 Professional.

Опалубочной системой перекрытия служат телескопические стойки производства «ОПСИС», двутавровые деревянные балки производства «ЭкоСтройПроект» и фанера ламинированная «Свеза» толщиной 21 мм.

«Транспортирование бетонной смеси осуществляется автобетоносмесителями «NISSAN UD» с кузовом «CW5XL», геометрический объем смесительного барабана составляет 8,3 м³» [25].

Поставка материалов и оборудования на строительную площадку осуществляется бордовым длинномером на базе «КАМАЗ», габариты кузова 2,48×13,6 м.

Уплотнение бетонной смеси осуществляется глубинными вибраторами «Enar TDX» и виброрейкой ENAR HURACAN H 020090.

Сварочные работы выполняются при помощи «трансформатора Кавик ТДМ-403У2 AL 380В/80-400А» [25] 7310048.

Для закрепления и удержания грузов используются монтажные приспособления по ГОСТ Р 58753-2019: четырехветвевые стропы, двухветвевые стропы, канатные кольевые стропы.

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

«До начала производства работ должны быть выполнены следующие мероприятия и следующие работы по подготовке:

- возведены несущие кирпичные стены первого этажа» [25] с подписанным актом на скрытые работы;
- выполнены мероприятия по подготовке к работе и организации рабочего процесса;
- осуществлено обучение и инструктаж для работников и инженерно-технического состава по безопасности труда в строительстве.
- заготовлены на складах все требуемые материалы и полуфабрикаты;
- «подготовлены и проверены инструменты, оборудование, приспособления и механизмы» [25].

3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

«На основании архитектурной части работы произведен расчет объемов работ по устройству монолитного перекрытия первого этажа на отметке» [5] низа плюс 3,185 м. Результаты расчета объемах указаны в таблице 6.

Таблица 6 – Ведомость объемов работ

«Наименование работ	Единица измерения	Общий объем» [5]
«Сборка системы опалубки перекрытия	м ²	266,81
Армирование перекрытия	т	2,169
Прием и укладка бетонной смеси	м ³	58,62
Уход за бетоном	100 м ²	2,93
Разборка» [25] системы опалубки перекрытия	м ²	266,81

После определения объемов выполним подбор монтажных приспособлений.

3.2.3 Выбор монтажных приспособлений

Подбор монтажных приспособлений производится графическим способом на основании массы поднимаемых грузов с соблюдением допустимых углов наклона стропов.

Все монтажные приспособления будут использоваться при работе одного грузоподъемного крана, вследствие чего необходимо оптимизировать номенклатуру монтажных приспособлений с целью уменьшения времени на замену приспособлений, экономических соображений.

Подбор строп по грузоподъемности осуществляется по ГОСТ Р 58753-2019.

Определим грузы для четырехветвевго стропа: бадья с бетоном, поддон с керамическими кирпичами, поддон с двутавровой деревянной балкой (опалубка), поддон с телескопическими стойками (опалубка), пачка ламинированной фанеры «Свеза», пачка металлочерепицы «Монтеррей».

Определим грузы для двухветвевго стропа: связка стержневой арматурной стали.

На рисунке Б.1 приложения Б определена длина «четырёхветвевго стропа графическим способом для подъема бадьи с бетоном, масса» [25] груза с учетом запаса 20% составляет 3,173 т.

На рисунке Б.2 приложения Б определена длина двухветвевго стропа графическим способом для подъема связки стержневой арматурной стали, масса груза с учетом запаса 20% составляет 1,114 т).

На рисунке Б.3 приложения Б определена длина четырехветвевго стропа графическим способом для подъема следующих грузов:

- поддона с керамическими кирпичами, масса груза с учетом запаса 20% составляет 1,879 т);
- поддон с двутавровой деревянной балкой (опалубка), масса груза с учетом запаса 20% составляет 0,802 т);
- поддон с телескопическими стойками (опалубка), масса груза с учетом запаса 20% составляет 1,288 т);

- пачка ламинированной фанеры «Свеза», масса груза с учетом запаса 20% составляет 0,984 т);
- пачка металлочерепицы «Монтеррей», масса груза с учетом запаса 20% составляет 0,706 т).

На рисунках Б.1, Б.2 и Б.3 приложения Б указаны вспомогательные канатные кольцевые стропы, необходимые для обхвата груза, согласно требуемой грузоподъемности.

По результатам подбора стропов составляется таблица основных монтажных приспособлений (таблица Б.1 приложения Б).

В таблице Б.2 приложения Б составлена спецификация максимальных масс поднимаемых элементов с учетом массы самого груза, тары и монтажных приспособлений.

Все массы груза, используемые при подборе приспособлений, взяты с учетом запаса 20%.

3.2.4 Выбор монтажных кранов

Расчет крана выполняется для всех видов работ по строительству здания.

Подбор производится на основании требуемых характеристик: грузоподъемность, вылет стрелы и высоты подъема груза.

На рисунке Б.3 приложения Б представлена привязка крана к зданию с учетом безопасного расстояния до самой ближайшей части здания. По данному рисунку производим расчет требуемых параметров.

С целью уменьшения рабочего радиуса действия крана и опасной зоны отлета груза задаемся стоянками крана с двух продольных сторон здания.

Расчет требуемой высоты подъема производим по формуле 7 для процесса, требующего подачи материалов на максимальную высоту, таким процессом является монтаж металлочерепицы «Монтеррей».

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст} + h_{пол}; \quad (7)$$

«где H_k – высота подъема крюка;

h_0 – высота от отметки поверхности планировки до отметки, на которую устанавливается монтируемый элемент, равна 11,62 м;

$h_з.$ – высота запаса по высоте над опорной конструкцией (или выступающими элементами здания), над которой монтируемый элемент перемещается к месту укладки в проектное положение, равна 2 м;

$h_э$ – высота элемента, равна 0,358 м – пачка металлочерепицы «Монтеррей»;

$h_{ст}$ – высота строповки, равна 1,368 м;

$h_{пол}$ – высота полиспаста, принимаем 1,5 м» [5].

$$H_k = 11,62 + 2,0 + 0,358 + 1,368 + 1,5 = 16,846 \text{ м.}$$

Требуемые параметры для выбора крана приведены на рисунке Б.4 приложения Б.

«Расчет требуемой грузоподъемности производим для самого тяжелого груза. Самым тяжелым грузом является бетонная смесь в бадье. Грузоподъемность определяем с запасом 20 % по формуле 8:

$$Q_k = 1,2(Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}) \quad (8)$$

где Q_k – грузоподъемность крана

1,2 – коэффициент запаса 20%;

$Q_э$ – масса поднимаемого груза (бадья с бетонной смесью);

$Q_{пр}$ – монтажные приспособления;

$Q_{гр}$ – грузозахватные устройства» [5].

$$Q_k = 1,2(2,62 + 0,024) = 3,173 \text{ т.}$$

«Производим расчет требуемой длины стрелы на основании рисунка Б.3 приложения Б по формуле 9.

$$L_k = \frac{H-h_c}{\sin\alpha} \quad (9)$$

где $L_{с.г.}$ – длина стрелы

H – расстояние от оси вращения гуська до уровня стоянки крана;

h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана по паспорту крана» [5].

$$L_{к} = \frac{22,422-1,58}{0,916124996} = 22,75 \text{ м.}$$

«Определим требуемый вылет крюка согласно рисунку Б.3 приложения Б по формуле 10:

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

где $L_{к.г.}$ – вылет крюка;

$L_{с.г.}$ – длина стрелы;

$l_{г.}$ – длина гуська;

d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы по паспорту крана» [5].

$$L_{к.г.} = 22,75 \cdot 0,40089274 + 5,0 \cdot 0,8959755 + 1,2 = 14,8 \text{ м.}$$

Согласно параметрам, принят стреловой кран марки ДЭК-251 на гусеничном ходу. Кран оборудован стрелой 22,75 м и жестким гуськом, длина которого составляет 5м.

На основании технической документации на кран представлены графики грузоподъемности при работе в режимах основного и вспомогательного подъемах. Графики отображены в графической части технологической карты.

На основании графиков грузоподъемности и ведомости максимальных масс (таблица В.2) разработана ведомость технических характеристик в таблице В.3.

3.2.5 Технология производства работ

«Процесс по устройству монолитного перекрытия состоит из следующих работ в следующей последовательности:

- устройство стальной опалубки перекрытия и фанеро-деревянной палубы;
- установка каркасов и отдельных стальных арматурных стержней;
- бетонирование и уплотнение бетонной смеси;
- процесс набора прочности бетона с уходом за ним;
- разборка стальной опалубки перекрытия и фанеро-деревянной палубы» [25].

Технология производства работ приведена в приложении Б.

3.3 Требования к качеству и приемки работ

«Контроль качества, приемка конструкций и работ осуществляется на основании действующего государственного стандарта СП 70.1330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», ППР и ПОС» [5].

«Приемка выполненной железобетонной конструкции должна включать:

- освидетельствование конструкции, включая контрольные испытания и замеры;
- наличие и соответствии рабочему проекту проемов, отверстий, закладных деталей, деформационных швов т.п.;
- проверку всей документации по приемке и испытанию материалов, изделий и полуфабрикатов, которые были использованы при возведении железобетонной конструкции;
- соответствие выполненной конструкции рабочему проекту и правильность ее положения в осях и по высотным отметкам;
- качество поверхности выполненной конструкции» [25].

По готовности ответственные конструкции проходят проверку, по заключению которой составляется соответствующий акт.

Для соблюдения на всех этапах производства работ составлен операционный контроль качества в таблице Б.4 приложения Б.

3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Составлена калькуляция трудовых и машинных затрат для рассматриваемого процесса производства работ по устройству монолитной плиты перекрытия первого этажа на отметке низа плюс 3,900 м на основании норм времени, согласно сборникам Е1 и Е4 ЕНиР. Данная работа в сборнике учитывает опалубочные, арматурные и бетонные работы» [5].

«Трудоёмкость работ определяется по формуле 11:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8} \quad (11)$$

где V – объем выполняемых работ, м³, шт;

$H_{вр}$ – норма времени на каждый вид работ, чел-дней (маш-смен);

8 – количество рабочих часов в смене, час» [11].

«Калькуляция трудовых и машинных затрат при устройстве монолитной плиты перекрытия первого этажа на отметке» [5] низа плюс 3,185 м приведена в таблице Б.5 приложения Б.

Определение трудозатрат на примере подачи систем опалубки:

$$T_p = \frac{0,1 \times 16,2}{8} = 0,21 \text{ чел-см}, T_{рм} = \frac{0,1 \times 7,92}{8} = 0,1 \text{ чел-см}.$$

Трудозатраты для остальных работ определяются аналогично.

3.5 График производства работ

График производства работ, приведенный на листе №6 ВКР содержит следующую информацию: «единицы измерения и объем работ, требуемые трудозатраты, используемую технику и ее количество, численный и квалификационный состав рабочих, сменность и сроки выполнения работ» [5].

«Продолжительность работ определим по формуле 12:

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

где T_p – трудозатраты по видам работ;

n – принятое количество рабочих;

k – принятая сменность» [11].

«Совместно с графиком производства работ разработан график движения рабочих, отражающий равномерность распределения рабочих на весь период выполнения работ» [5].

3.6 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.6.1 Безопасность труда

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

«Рабочие при производстве работ должны иметь удостоверения на право производства конкретного вида работ, а также пройти первичный инструктаж по технике безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004-2015 «ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения» [3].

«Допуск рабочих к выполнению работ разрешается только после их ознакомления (под расписку) с технологической картой и, в случае необходимости, с требованиями, изложенными в наряде-допуске» [3].

«Рабочие должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты (каска, рукавицы, очки защитные, пояса предохранительные и др.) и обязаны пользоваться ими» [3].

«В течение всего периода эксплуатации электроустановок на строительных площадках должны применять знаки безопасности по ГОСТ Р 12.4.026-2015» [3].

Подробные рекомендации по безопасности труда представлены в приложении Б.

3.6.2 Пожарная безопасность

«Пожарную безопасность на строительной площадке следует обеспечивать в соответствии с требованиями ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации» и ГОСТ 12.1.004-91*» [1].

«Все работающие должны быть проинструктированы по правилам пожарной безопасности» [1].

«В каждой смене должен быть назначен ответственный за противопожарную безопасность» [1].

«Строительная площадка должна быть обеспечена противопожарным оборудованием и инвентарем согласно ГОСТ 12.1.004-91*. Характер противопожарного оборудования устанавливается по согласованию с местными органами государственного пожарного надзора в зависимости от степени пожарной опасности объекта и его государственного значения» [23].

3.7 Потребность в материально-технических ресурсах

На листе №6 графической части работы составлены ведомости потребности в материально-технических ресурсах.

3.8 Техничко-экономические показатели

«Произведен расчет технико-экономических показателей разработанной технологической карты:

- объем работ, м³ – 58,62;
- нормативные затраты труда рабочих, чел.-смен – 28,76;
- нормативные затраты труда машин, маш.-смен – 1,14;
- выработка рабочего за смену, м³/чел.-смен –

$$B = \frac{V_{\text{раб}}}{T_p} = \frac{58,62}{28,76} = 2,038 \text{ м}^3;$$

- максимальное количество людей в сутки, чел. – 8;
- среднее количество людей в сутки, чел. –

$$R_{\text{ср}} = \frac{T_p}{T_{\text{общ}}} = \frac{28,76}{6} = 4,793 = 5;$$

где $T_{\text{общ}}$ – продолжительность выполнения работ без учета периода за уходом за бетоном;

- продолжительность производства работ, дней» [5] – 10.

Выводы по разделу технологии строительства

Разработана технологическая карта на устройство монолитного железобетонного перекрытия первого этажа на отметке низа плюс 3,185 м.

При разработке: определены максимальные массы грузов; подобран самоходный стреловой кран; представлен график грузотехнических характеристик крана; разработана технологическая схема с привязкой стоянок крана к зданию и указанием рабочих и опасных радиусов работы; разработаны калькуляция затрат труда, графики производства работ и движения рабочих; разработана схема последовательности бетонирования; составлены ведомости потребности в материально-технических ресурсах; даны указания в области технологии производства работ и безопасности труда.

4 Организация и планирование строительства

Состав ППР регламентируется СП 48.13330-2019 «Организация строительства» [18].

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

На основании разработанного проекта в части архитектуры подсчитаны объемы работ и составлена ведомость в таблице В.1 приложения В.

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Потребность в изделиях, строительных конструкциях и материалах определяется на основании ведомости объемов работ (таблица В.1, В.2 и В.3, приложения В), норм производственных расходов на строительные материалы, а также государственных сметных нормативов (ГЭСН)» [7].

Ведомость потребности в изделиях, материалах и строительных конструкциях представлена в таблице В.4 приложения В.

4.3 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

Данный пункт рассматривался в разделе технологии строительства. По результатам расчета принят стреловой кран марки ДЭК-251 на гусеничном ходу. Кран оборудован стрелой 22,75 м и жестким гуськом, длина которого составляет 5м.

На основании технической документации на кран представлены графики грузоподъемности при работе в режимах основного и вспомогательного подъемах. Графики отображены в графической части технологической карты.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Трудоемкость и машиноемкость определяем по формуле 11. Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ представлена в таблице В.5 приложения В.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

4.5.1 Определение нормативной продолжительности строительства

Нормы продолжительности строительства определяются на основании СНиП 1.04.03-85* часть 2 путем интерполяции или экстраполяции для соответствующего объекта. В случае отсутствия объекта строительства в документе определяется объект-аналог с аналогичными конструктивными особенностями.

Мощность проектируемого объекта составляет 2,9 тыс. м³.

«Нормативный срок строительства определим по формуле 13:

$$T_H = T_c = T_a + \frac{T_B - T_a}{B - a} \cdot (C - a) \quad (13)$$

где T_a – 8 месяцев;

T_B – 8 месяцев;

a – 4500 м³;

B – 5300 м³;

C – 2901,76 м³» [7]

$$T_H = T_c = 8 + \frac{8-8}{5300-4500} \cdot (5300 - 4500) = 8 \approx 240 \text{ дней.}$$

Для проектируемого производственного административно-бытового здания принимаем объект-аналог здание управления с кирпичными стенами.

4.5.2 Проектирование календарного графика производства работ

Продолжительность выполнения каждой работы определяется по формуле 12.

«Определим следующие показатели, для оптимизации диаграммы движения рабочих в календарном графике:

– степени достигнутой поточности строительства по числу рабочих по формуле 14:

$$K_H = \frac{R_{max}}{R_{cp}} \quad (14)$$

где R_{max} – максимальное число рабочих в день;

R_{cp} – среднее число рабочих в день по формуле 15:

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ}} \quad (15)$$

где T_p – суммарная трудоемкость работ, чел-дн;

$T_{общ}$ – общий срок строительства по календарному графику» [7].

$$R_{cp} = \frac{1988,53}{240} = 9 \text{ чел.}$$

$$K_H = \frac{13}{9} = 1,444.$$

«– степени достигнутой поточности строительства по времени по формуле 16:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} \quad (16)$$

где $T_{уст}$ – период установившегося потока;

$T_{общ}$ – общий срок строительства по календарному графику» [7].

$$\beta = \frac{199}{240} = 0,829.$$

Основные показатели определены [9].

4.5.3 График движения строительных машин и график поступления строительных материалов, изделий и конструкций

Календарный план сопровождается графиками движения строительной техники и поступления материалов на объект.

По графику движения строительной техники определяется потребность в той или иной технике и количестве дней для конкретной работы.

По графику движения строительных материалов определяется дата, к которой необходимо доставить материалы на склады для обеспечения бесперебойной работы. Смеси бетона и раствора поставляются на площадку строго день в день.

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчёт и подбор временных зданий

«Для определения площади и количества временных зданий рассчитываются количества работающих людей в день» [7].

$$N_{\text{раб}} = R_{\text{max}} = 13 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{итр}} = 0,11 \cdot R_{\text{max}} = 0,11 \times 13 = 2 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{служ}} = 0,032 \cdot R_{\text{max}} = 0,036 \times 13 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{моп}} = 0,013 \cdot R_{\text{max}} = 0,015 \times 13 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} = 13 + 2 + 1 + 1 = 17 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{рас}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} = 1,05 \cdot 17 = 18 \text{ чел.}$$

В таблице В.6 приложения В составлена ведомость временных зданий.

4.6.2 Расчет площадей складов

«Общая площадь складов с учетом проходов по формуле 17:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \text{ т,} \quad (17)$$

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

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

n – норма запаса материала данного вида (в днях) на площадке;
 k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;
 k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода» [7].

«Полезная площадь для складирования по формуле 18:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2, \quad (18)$$

где $Q_{\text{зап}}$ – запас материала необходимого для строительства;
 q – норма складирования материала » [7].

«Общая площадь склада с учетом проходов по формуле 19:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (19)$$

где $F_{\text{пол}}$ – полезная площадь складирования материала;
 $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [7].

Расчет площадей складов представлен в табличной форме в таблице В.7 приложения В.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Для расчёта расхода воды на производственные нужды необходимо установить период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления. Максимальный расход воды приходится на устройство бетонной подготовки и определяете по формуле 20:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/с} \quad (20)$$

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

q_n – удельный расход воды, на устройство бетонной подготовки расход воды составляет: $q_n = 1300 \text{ л/м}^3$;

n_n – объем работ в сутки наибольшего водопотребления, определим по формуле 21;

K_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды при производственных расходах на строительной площадке, 1,3-1,5;

$t_{см}$ – число часов в смену, 8 ч» [7].

$$Q_{пр} = \frac{1,2 \cdot 1300 \cdot 20,62 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 1,452, \text{ л/с.}$$

«Наибольшим водопотреблением является устройство бетонной подготовки под фундаменты крылец и лестниц. Объем работ определяем по формуле 21:

$$n_n = \frac{V}{t_{монт}}, \text{ шт} \quad (21)$$

где V – объем работ наибольшего водопотребления;

$t_{монт}$ – продолжительность работы в днях по календарному графику» [7].

$$n_n = \frac{V}{t_{монт}} = \frac{20,62}{1} = 20,62 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

«Определяем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды по формуле 22:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/с} \quad (22)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды, 4+2=6 л;

q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего, $q_d=50$ л;

n_p – максимальное число работающих, 18 чел;

K_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

t_d – продолжительность пользования душем, $t_d=45$ мин;

n_d – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену (~80% всех работающих, $n_d = 0,8 \cdot R_{\max} = 0,8 \cdot 13 = 11$ чел.)» [7].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{6 \cdot 18 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 11}{60 \cdot 45} = 0,209, \text{ л/с.}$$

«Для питьевого водоснабжения принимают устройства из расчета 150 человек на один фонтанчик. Принимаем одно устройство» [7].

«Определяем требуемый максимальный расход воды по формуле 23:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/с} \quad (23)$$

где $Q_{\text{пр}}$ – расход воды на прочие нужды;

$Q_{\text{хоз}}$ – расход воды на хозяйственно-бытовые нужды;

$Q_{\text{пож}}$ – расход воды на пожарные нужды» [7];

$$Q_{\text{общ}} = 1,452 + 0,209 + 10 = 11,661 \text{ л/с.}$$

«По требуемому расходу воды рассчитаем диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 24:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{тр}}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм} \quad (24)$$

где v – скорость движения воды по трубам, 1,5-2,0 л/с» [7].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 11,661}{3,14 \cdot 1,5}} = 99,52 \text{ мм.}$$

Принимаем ближайший диаметр водопроводной трубы, равный 100 мм.

«Диаметр канализационной трубы определяем на основании диаметра водопроводной трубы по формуле 25:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} \quad (25)$$

где $D_{\text{вод}}$ – диаметр водопроводной трубы» [7].

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

«Трубы водоотведения укладываются диаметром» [7] 140 мм.

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения. Ведомость установочной мощности силовых потребителей приведена в таблице В.8 приложения В» [7].

«Мощность силовых потребителей по формуле 26:

$$P_c = \frac{k_1 \cdot P_{c1}}{\cos \varphi_1} + \frac{k_2 \cdot P_{c2}}{\cos \varphi_2} + \frac{k_3 \cdot P_{c3}}{\cos \varphi_3} + \frac{k_4 \cdot P_{c4}}{\cos \varphi_4} + \frac{k_5 \cdot P_{c5}}{\cos \varphi_5} = \quad (26)$$

где k_1, k_2, k_3, k_4 – коэффициенты одновременности спроса, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы;

$P_{c1}, P_{c2}, P_{c3}, P_{c4}$ – установленная мощность силовых токоприёмников, технологических потребителей, осветительных приборов внутреннего освещения и наружного освещения соответственно, кВт;

$\cos \varphi$ – коэффициенты мощности» [7].

$$P_c = \frac{0,3 \cdot 40}{0,5} + \frac{0,1 \cdot 0,12}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 0,84}{0,4} + \frac{0,3 \cdot 22,88}{0,4} + \frac{0,6 \cdot 2}{0,75} + \frac{0,1 \cdot 22}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 9,8}{0,4} = 50,95 \text{ кВт.}$$

Расчетная ведомость потребной мощности приведена в таблице В.9 приложения В.

«Рассчитываем потребляемую мощность по формуле 27:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ов} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right) \quad (27)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети, 1,05-1,1;

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

$P_c, P_T, P_{ов}, P_{он}$ – установленная мощность силовых токоприемников, технологических потребностей, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения, кВт» [7].

$$P_p = 1,05 \cdot (97,64 + \sum 0,8 \cdot 1,789 + \sum 1,0 \cdot 3,214) = 107,399 \text{ кВт.}$$

«Перерасчет мощности из кВт в кВ×А по формуле 28:

$$P_p = P_y \cdot \cos f \quad (28)$$

где P_y – потребляемая мощность;

$\cos f$ – коэффициенты мощности» [7].

$$P_p = 107,399 \cdot 0,8 = 85,92 \text{ кВ} \cdot \text{А}.$$

Принимаем «трансформаторную подстанцию СКГП-100-6/10/0,4 с мощностью 100 кВа, что удовлетворяет потребностям» [7] 85,95 кВа.

«Количество прожекторов для освещения строительной площадки по формуле 29:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l} \quad (29)$$

где $P_{уд}$ – удельная мощность, Вт/м²;

S – величина площадки, м²;

E – освещенность, лк;

P_l – мощность лампы прожектора, Вт» [7].

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l} = \frac{0,35 \cdot 2 \cdot 6213,7}{900} = 5 \text{ шт.}$$

Принимаем пять прожекторов ПЗС-35 с расположением по углам территории строительства.

4.7 Проектирование строительного генерального плана

«На строительном генеральном плане, на котором изображен процесс монтажа металлочерепицы, предусмотрены границы строительной площадки; инженерные сети и коммуникации; постоянные и временные дороги шириной 6 м по кольцевой схеме вокруг здания; пешеходные дорожки шириной 1 м; место установки мобильного крана, пути их перемещения и зоны действия и

обслуживания; навесы, открытые и закрытые склады; временные здания; источники энергообеспечения и освещения строительной площадки; места расположения для складирования и удаления строительного мусора» [7].

«Ближайшее расстояние от дороги до наружной стены здания составляет» [7] 10,86 м. Проектом предусмотрено семь временных зданий, расположение которых не подпадает под границу опасной зоны действия крана [10].

«Определим опасную зону работы крана по формуле 30 для процесса монтажа металлочерепицы, как для груза, поднимаемого на наибольшую высоту. Габариты пачки с металлочерепицей: 1,2×1,0×0,358 м.

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{стр}} + 0,5 \cdot l_{\text{max}} + l_{\text{без}} \quad (30)$$

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

l_{max} – максимальный размер груза, м;

$l_{\text{без}}$ – минимальное расстояние отлета перемещаемого груза при высоте здания до 20 м» [7].

$$R_{\text{оп}} = 15,32 + 0,5 \cdot 1,2 + 7 = 22,92 \text{ м.}$$

«Определим опасную зону при падении металлочерепицы со здания по формуле 31:

$$R_{\text{оп.зд.}} = l_{\text{max}} + l_{\text{без.зд.}} \quad (31)$$

где l_{max} – максимальный размер груза;

$l_{\text{без.зд.}}$ – минимальное расстояние отлета груза со здания при высоте здания до 20 м» [7].

$$R_{\text{оп.зд.}} = 1,2 + 5 = 6,2 \text{ м.}$$

«Принимаем следующие опасные зоны» [7]:

- при перемещении металлочерепицы краном – 22,92 м.
- при падении металлочерепицы со здания – 6,2 м.

4.8 Техничко-экономические показатели ППР

«Техничко-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям:

Объем здания: $V = 2901,76 \text{ м}^3$;

Общая площадь здания: $S_{\text{здания}} = 519,05 \text{ м}^2$;

Общая трудоемкость работ: $T_p = 1988,53 \text{ чел-дн}$;

Усредненная трудоемкость работ: $T_p^{\text{ед}} = 0,685 \text{ чел-дн/м}^3$;

Общая трудоемкость работы машин: $T_{\text{маш}} = 186,02 \text{ маш-см}$;

Общая площадь строительной площадки: $S_{\text{общ}} = 6213,7 \text{ м}^2$;

Общая площадь застройки: $S_{\text{застр}} = 348,29 \text{ м}^2$;

Площадь временных зданий: $S_{\text{врем}} = 117,1 \text{ м}^2$;

Площадь открытых складов: $S_{\text{откр}} = 132,94 \text{ м}^2$;

Площадь навеса: $S_{\text{навес}} = 32,54 \text{ м}^2$;

Площадь закрытых складов: $S_{\text{закр}} = 26,52 \text{ м}^2$;

Протяженность временных дорог: $L_{\text{врем. дор}} = 249 \text{ м}$;

Протяженность низковольтной сети: $L_{\text{н.сети}} = 378,2 \text{ м}$;

Протяженность канализации: $L_{\text{канал}} = 206,62 \text{ м}$;

Протяженность водопровода: $L_{\text{водопр}} = 241,57 \text{ м}$;

Количество рабочих на объекте:

Максимальное рабочих на объекте: $R_{\text{max}} = 13$;

Среднее рабочих на объекте: $R_{\text{ср}} = 9$;

Минимальное рабочих на объекте: $R_{\text{min}} = 4$;

Коэффициент равномерности потока:

Коэффициент равномерности потока по числу рабочих: $\alpha = 1,444$;

Коэффициент равномерности потока по времени: $\beta = 0,829$;

Фактическая продолжительность строительства: 240 дней;

Нормативная продолжительность строительства» [7]: 240 дней.

Выводы по разделу организации строительства

В данном разделе разработан ППР на строительство отдельно стоящего двухэтажного производственного административно-бытового здания. Определены объемы работ по земляным работам, основаниям и фундаментам, подземной части, надземной части, кровли, окнам и дверям, полам, отделочным работам, благоустройству (49 пунктов).

Выполнены расчеты по трудоемкостям, сетей водопотребления, водоотведения, сетей электроснабжения.

Разработан календарный план производства работ на 2025 год.

В строительном генеральном плане предусмотрены шесть складов, по три склада с продольных сторон от здания, а именно открытый, закрытый склад и навес. Проектом предусмотрены пожарные гидранты в количестве три штуки. Одно устройство располагается в строительном городке, а два остальных рассредоточены возле складов.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Выбранным объектом строительства является отдельно стоящее двухэтажное производственное административно-бытовое здание».

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-02-2024, применяемые с 1 января 2024 г для базового района (Московская область)» [8].

«Используемые нормативы являются показателями потребности денежных средств, которые необходимы для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенные для планирования инвестиций в объекты капитального строительства» [8].

«Показателями НЦС 81-02-02-2024 учтено следующее:

- накладные расходы и сметная прибыль;
- оплата труда рабочих и эксплуатация строительной техники;
- стоимость материальных ресурсов и оборудования;
- затраты на строительство временных зданий и сооружений;
- затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу;
- затраты на строительный контроль;
- резерв средств на непредвиденные работы;
- дополнительные затраты при строительстве в зимний период;
- затраты на конструктивные решения для обеспечения использования объектов маломобильными группами населения» [26].

«Расчет стоимости строительства, благоустройства и озеленения произведен по сборникам УНЦС для проектируемого объекта, расположенного городе Великие Луки, Псковская область:

- НЦС 81-02-02-2024 Сборник №02. Административные здания.
- НЦС 81-02-16-2024 Сборник №16. Малые архитектурные формы.
- НЦС 81-02-17-2024 Сборник №17 Озеленение» [26].

5.2 Определение сметной стоимости строительства

«Стоимость строительства рассматриваемого объекта определяется по формуле 32.

$$C = \text{НЦС} \cdot M \cdot K_{\text{пер}} \cdot K_{\text{рег1}} \cdot K_{\text{рег2}}, \quad (32)$$

где НЦС – выбранный показатель с учетом функционального назначения объекта.

M – мощность объекта строительства;

$K_{\text{пер}}$ – коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен субъекта Российской Федерации;

$K_{\text{рег1}}$ – коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации, связанный с регионально-климатическими условиями» [8].

«Согласно п. 39 НЦС 81-02-02-2024 при определении нормативной цены строительства» [26] для единицы мощности необходимо использовать метод интерполяции.

«Интерполируем значения нормативной цены строительства для единицы мощности и мощностей объекта из таблиц 02-01-001-01 и 02-01-001-02 по формуле 33.

$$P_b = P_c - (c - b) \cdot \frac{P_c - P_a}{c - a} \quad (33)$$

где P_a – 88,46 тыс. руб.;

P_c – 76,91 тыс. руб.;

a – 450 м²;

c – 1850 м²;

b – 519,05 м²» [26].

$$P_b = 76,91 - (1850 - 519,05) \cdot \frac{76,91 - 88,46}{1850 - 450} = 87,89 \text{ тыс. руб. на } 1 \text{ м}^2.$$

По формуле 32 производим расчет сметной стоимости строительства.

$$C = 87,89 \cdot 519,05 \cdot 0,92 \cdot 1,0 = 41969,76 \text{ тыс. руб.}$$

«где 87,89 – (НЦС) рассчитанный показатель методом интерполяции по формуле 2 с учетом функционального назначения объекта (таблица 02-01-001 сборник НЦС 81-02-02-2024);

519,05 – (М) мощность объекта строительства, м²;

0,92 – (K_{пер}) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен г. Великие Луки, (п. 28, сборник 02 НЦС 81-02-02-2024, таблица 1);

1,0 – (K_{пер1}) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Псковская область, г Великие Луки, связанный с регионально-климатическими условиями (п. 29, сборник 02 НЦС 81-02-02-2024, таблица 3)» [8].

«Результаты расчета стоимости строительства рассматриваемого объекта представлены в объектном сметном расчете № ОС-02-01 (таблица Г.1, приложение Г).

При составлении ОС-02-01» [26] были учтены коэффициенты K_{пер}, и K_{пер1}. Налог на добавочную стоимость будет добавлен в сводном сметном расчете.

Расчет сметной стоимости строительства выполнен без учета налога на добавочную стоимость. Данный налог будет учтен при составлении итогового сводного сметного расчета, чтобы обложить налогом работы по благоустройству и озеленению.

5.3 Определение сметной стоимости благоустройства и озеленение территории

Расчет стоимости работ по благоустройству и озеленению производится по «сборникам НЦС 81-02-16-2024 «Сборник №16. Малые архитектурные формы» и НЦС 81-02-17-2024 «Сборник №17. Озеленение».

Результаты расчета представлены в объектном сметном расчете № ОС-07-01» [26] (таблица Г.2, приложение Г).

При составлении ОС-07-01 были учтены коэффициенты $K_{пер}$, и $K_{рег1}$ по сборнику №16 и $K_{пер}$ по сборнику №17. Налог на добавочную стоимость будет добавлен в сводном сметном расчете.

5.4 Сводный сметный расчет

По результатам расчетов таблиц Г.1 и Г.2 составлен сводный сметный расчет и представлен в таблице Г.3 приложения Г.

«При составлении сводного сметного расчета был учтен налог на добавочную стоимость в размере 20 %.

Сметные расчет выполнены согласно рекомендациям МДС 81-02-12-2011» [26].

Выводы по разделу экономики строительства

«Основные показатели стоимости строительства указаны» [26] в таблице 7, которая является выводом по данному разделу.

Таблица 7 – «Основные показатели стоимости строительства рассматриваемого объекта» [26]

«Показатели	Стоимость на 01.01.2024, тыс. руб.
Показатели по сводному сметному расчету	
Стоимость строительства всего (включая НДС)	62471,63
в том числе:	
НДС 20%	8121,31
Показатели по объектному сметному расчету № ОС-02-01	
Стоимость строительства здания (без НДС)	41969,76
Стоимость строительства здания (включая НДС)	50363,71
Стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации (включая НДС)	4924,29
Стоимость технологического оборудования (включая НДС)	8980,02
Стоимость фундаментов (включая НДС)	12063,65
Стоимость строительства здания на принятую единицу измерения (1 м ² общей площади) для г. Великие Луки (включая НДС)	97,03
Общая площадь здания, м ²	519,05
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания (включая НДС)	97,03
Общий объем здания, м ³	2901,76
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания (включая НДС)» [26]	17,36

«Стоимость строительства всего указана с учетом стоимости на благоустройства и озеленения территории

Стоимость строительства здания указана без учета стоимости благоустройства и озеленения, и учитывает только затраты на строительство.

Приведенные стоимости на 1м² и 1м³ указаны с учетом налога на добавочную стоимости и коэффициентов перевода

Стоимости, представленные в таблице, рассчитаны с учетом коэффициентов» [26].

6 Безопасность и экологичность технического объекта

Техническим объектом является отдельно стоящее двухэтажное производственное административно-бытовое здание. Технологическим процессом является устройство перекрытия первого этажа на отметке низа плюс 3,185 м из монолитного железобетона.

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта

Для отдельно стоящего двухэтажного производственного административно-бытового здания составлен технический паспорт объекта в таблице Д.1 приложения Д.

Данный паспорт составлен на основании технологического процесса, разработка которого представлена в технологической карте выпускной работы. Паспорт включает в себя технологические операции, профессиональный состав работников, перечень используемого оборудования и техники, и используемые материалы.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

При производстве работ присутствует риск возникновения вредных и/или опасных производственных и технологических факторов [12]. В таблице Д.2 приложения Д представлены факторы на основании ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«В таблице Д.3 приложения Д представлены технические средства защиты и организационно-технические методы с целью частичного ослабления или полного устранения факторов, указанных в таблице» [2] Д.2 приложения Д.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта

В таблице Д.4 приложения Д «представлена идентификация источников возникновения классов и опасных факторов пожара» [2]. В таблице Д.5 приложения Д «представлены технические средства, обеспечивающие пожарную безопасность для рассматриваемого технологического процесса» [2]. В таблице Д.6 приложения Д представлены организационные и технические мероприятия по предотвращению пожара [23].

6.5 Обеспечение экологической безопасности

В таблице Д.7 приложения Д представлен анализ воздействия негативных факторов, оказывающих влияние технического объекта на атмосферу, гидросферу и литосферу. В таблице Д.8 приложения Д представлены мероприятия, позволяющие снизить влияние технического объекта на окружающую среду [24].

Выводы по разделу безопасности и экологичности технического объекта

Для технологического процесса «устройство перекрытия первого этажа» представлена «производственно-технологическая характеристика, отражающая технологические» [2] операции, профессиональный состав работников, перечень используемого оборудования и техники, и используемые материалы. Предложены технические средства, обеспечивающие пожарную безопасность для рассматриваемого технологического процесса, и организационные и технические мероприятия по предотвращению пожара. Идентифицированы негативные экологические факторы, оказывающие влияние технического объекта на атмосферу, гидросферу и литосферу.

Заключение

В заключении следует отметить основные решения поставленных задач в задании на выпускную квалификационную работу:

- в архитектурно-планировочном разделе отражены объемно-планировочные решения по отдельно стоящему двухэтажному производственному административно-бытовому зданию: проектируемое здание прямоугольной формы размерами 22,70×12,74 м, без подвала, бескаркасного типа, выполненное из кирпича в г. Великие Луки, Псковской области. Представлено описание инженерных коммуникаций. Принято во внимание описание СПОЗУ;
- в расчетно-конструктивном разделе содержится информация о расчетном элементе – плиты перекрытия Пм1, сборе нагрузок, Приняты в качестве основной фоновой верхней и нижней арматуры стрежней диаметром 12 мм класса А500с шагом 200 мм. По торцам предусмотрены П-образные элементы из арматурных стержней;
- производилось определение объемов работ по устройству перекрытия первого этажа на отметке низа плюс 3,185 м (58,62 м³). При этом нормативные затраты труда рабочих составили 28,76 чел.-смен, а затраты труда машин– 1,14 маш.-смен. Продолжительность производства работ составила 10 дней;
- разработан ППР на строительство проектируемого здания. Определены объемы работ по земляным работам, основаниям и фундаментам, подземной и надземной части, кровли, окнам и дверям, полам, отделочным работам, благоустройству (49 пунктов);
- сметная стоимость составила 62471,63 тыс. руб., в том числе НДС – 8121,31 тыс. руб. в ценах на 2024 год. Сметная стоимость 1 м² составила 97,03 тыс. руб.;
- решены вопросы безопасного видения устройства перекрытия первого этажа на отметке низа плюс 3,185 м из монолитного железобетона.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Санкт-Петербург : Лань, 2019. 88 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/112674> (дата обращения: 30.04.2024).
2. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . – ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2018. 41 с. – Режим доступа: Репозиторий ТГУ. – ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный (дата обращения: 30.04.2024).
3. Зиновьева О. М. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие . Москва : МИСиС, 2019. 176 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/116915/#1> (дата обращения: 30.04.2024).
4. Инструкция по охране труда при производстве работ по монтажу металлических и железобетонных конструкций. Требования безопасности. [Электронный ресурс] : URL: <http://trudova-ohrana.ru/primery-dokumentov/primery-instrukcij-po-ohrane-truda/4279-instrukcija-po-ohrane-truda-pri-proizvodstve-rabot-po-montazhu-metallicheskih-i-zhelezobetonnyh-onstrukcij.html> (дата обращения: 30.04.2024).
5. Казаков Ю. Н., Морозов А. М., Захаров В. П. Технология возведения зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Изд. 3-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. 256 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/104861/> (дата обращения: 20.01.2024).
6. Краснощеков Ю. В., Заполева М. Ю. Основы проектирования конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва : Инфра-Инженерия, 2018. 296 с. – URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=989284> (дата обращения: 01.11.2024).
7. Маслова, Н.В. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства» : электронное

учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова, В.Д. Жданкин. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2022. – 1 оптический диск – ISBN 978-5-8259-1101-4. (дата обращения: 10.02.2024).

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

9. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 10.02.2024).

10. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. – 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. – 176 с. : ил. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 10.02.2024).

11. Михайлов, А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум : учебно-практическое пособие / А. Ю. Михайлов. – 2-е изд. – Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. – 200 с. – ISBN 978-5-9729-0461-7. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/98402.html> (дата обращения: 20.01.2024).

12. Приказ от 26 ноября 2020 года N 461. Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения». [Электронный ресурс] – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573275657?section=status> (дата обращения:

20.01.2024).

13. Приказ от 4 августа 2020 г. N 421/пр. Об утверждении Методики определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации. [Электронный ресурс] – URL: <https://docs.cntd.ru/document/565649004?section=status> (дата обращения: 15.03.2024).

14. СП 15.13330.2020. Каменные и армокаменные конструкции. – введ. 01.07.2021. – официальное издание М. : Стандартинформ, 2021. 131 с.

15. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. [Текст]. – введ. 04.06.2017. – официальное издание М.: ОАО ЦПП, 2017. – 95 с.

16. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* (с Изменениями N 1, 2). – введ. 2017-07-01. – официальное издание. М.: Стандартинформ, 2017 год. – 160 с.

17. СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87. – введ. 2011-05-20. – официальное издание М.: Минрегион России, 2011 год. 34 с.

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

19. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с Изменениями № 1, 2). – ред. 15.12.2021. – официальное издание М. : Минрегион России, 2012. – 100 с.

20. СП 56.13330.2021. Производственные здания СНиП 31-03-2001 [Текст]. – введ. 28.01.2022. – официальное издание М. : ФГБУ «РСТ», 2022 – 18 с.

21. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – введ. 06.20.2019. – официальное издание М. : Стандартинформ, 2019. 128 с.

22. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – введ. 25.06.201. – официальное издание М. : Стандартинформ, 2021. – 114 с.

23. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/ (дата обращения: 30.04.2024).

24. Технический регламент об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 №7-ФЗ URL: <http://docs.cntd.ru/document/902192610/> (дата обращения: 30.04.2024).

25. Технологическая карта на устройство монолитных перекрытий зданий по стальному профилированному настилу [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data1/44/44806/> (дата обращения: 20.01.2024).

26. Шишканова, В. Н. Определение сметной стоимости строительства : учебно-методическое пособие / В. Н. Шишканова. — Тольятти : ТГУ, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8259-1287-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/316862> (дата обращения: 15.03.2024).

Приложение А

Дополнительные материалы к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Ведомость перемычек

Марка поз.	Схема сечения
1	2
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2
<p>ПР-4</p>	
<p>ПР-5</p>	
<p>ПР-6</p>	

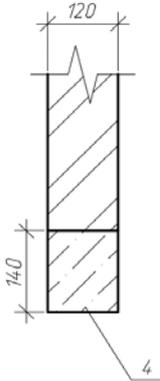
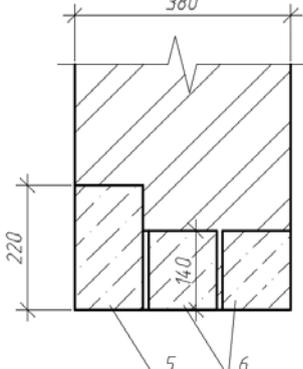
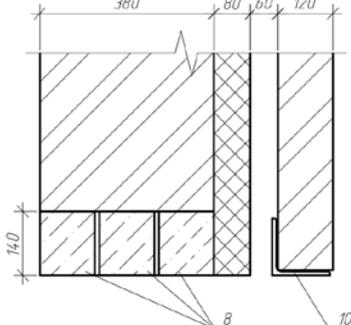
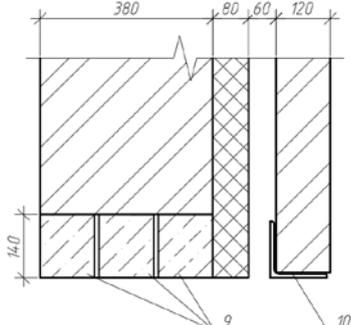
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2
ПР-7	
ПР-8	
ПР-9	
ПР-10	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2
<p>ПР-11</p>	
<p>ПР-12</p>	
<p>ПР-13</p>	
<p>ПР-14</p>	

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж				Масса ед., кг	Примеч.
			1 эт	2 эт	Чердак	Всего		
1	«Серия 1.038-1 вып.1	3ПБ21-27-п	14	12	–	26	137	–
2	Серия 1.038-1 вып.1	2ПБ19-3-п	32	30	–	62	81	–
3	Серия 1.038-1 вып.1	2ПБ16-2-п	3	3	–	6	65	–
4	Серия 1.038-1 вып.1	2ПБ13-1-п	6	5	–	11	54	–
5	Серия 1.038-1 вып.1	3ПБ18-37-п	1	2	–	3	119	–
6	Серия 1.038-1 вып.1	2ПБ16-2-п	19	15	–	34	65	–
7	Серия 1.038-1 вып.1	3ПБ16-37-п	8	10	–	18	102	–
8	Серия 1.038-1 вып.1	2ПБ13-1-п	–	–	3	3	54	–
9	Серия 1.038-1 вып.1	2ПБ10-1-п	–	–	3	3	43	–
10	ГОСТ 8509-93	L125×8» [6]	29	30	2	61	–	м.п.

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Экспликация полов

«Номер помещения»	Тип пола	Схема пола или тип по серии	Данные элементов пола		Площадь, м2» [6]
1	2	3	4		5
1, 2, 5-7, 11, 13-16	1		1	Линолеум (коммерческий) - 5 мм	174,33
			2	Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сетков Вр-1-Ø4 мм, ячейкой 100×100 мм - 75 мм	
			3	Утеплитель - пенополистирол ПСБС-35 - 50 мм	
			4	Плита перекрытия - 220 мм	
9, 10, 12	2		1	Керамогранит - 15 мм	54,74
			2	Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сетков Вр-1-Ø4 мм, ячейкой 100×100 мм - 65 мм	
			3	Утеплитель - пенополистирол ПСБС-35 - 50 мм	
			4	Плита перекрытия - 220 мм	
3, 4	3		1	Керамическая плитка - 8 мм	11,84
			2	Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сетков Вр-1-Ø4 мм, ячейкой 100×100 мм - 72 мм	
			3	Утеплитель - пенополистирол ПСБС-35 - 50 мм	
			4	Плита перекрытия - 220 мм	
17-19, 21-23, 25-29	4		1	Линолеум (коммерческий) - 5 мм	214,33
			2	Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сетков Вр-1-Ø4 мм, ячейкой 100×100 мм - 47 мм	
			3	Звукоизоляция - Пенотерм - 8 мм	
			4	Плита перекрытия - 220 мм	
			2	Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сетков Вр-1-Ø4 мм, ячейкой 100×100 мм - 50 мм	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4		5
20	5		1	Керамическая плитка - 8 мм	6,46
			2	Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сетков Вр-1-Ø4 мм, ячейкой 100×100 мм - 44 мм	
			3	Звукоизоляция - Пенотерм - 8 мм	
			4	Плита перекрытия - 220 мм	
30, 31	6		1	Керамогранит - 15 мм	24,6
			2	Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сетков Вр-1-Ø4 мм, ячейкой 100×100 мм - 37 мм	
			3	Звукоизоляция - Пенотерм - 8 мм	
			4	Плита перекрытия - 220 мм	
8, 24	7		1	Керамогранит - 15 мм	23,25
			2	Монолитное перекрытие	
8,1	8		1	Керамогранит - 15 мм	6,34
			2	Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сетков Вр-1-Ø4 мм, ячейкой 100×100 мм - 50 мм	

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Ведомость отделки помещений

«Номер пом.	Наименование	Вид отделки элементов интерьеров			Примечание» [6]	
		Потолок	Площадь, м2	Стены или перегородки		Площадь, м2
1, 2, 5-7, 11, 13-16	Рабочие кабинеты первого этажа	Подвесной потолок тип "Армстронг"	174,33	Краска водоэмульсионная	533,4	–
9, 10, 12	Коридоры и тамбур	Подвесной потолок тип "Армстронг"	54,74	Краска водоэмульсионная	184,13	–
3	С/у мужской	Подвесной потолок тип "Армстронг"	6,46	Керамическая плитка	41,1	–
4	Серверная	Краска водоэмульсионная	5,38	Краска водоэмульсионная	11,5	–
8	Лестнична клетка	Краска водоэмульсионная	16,94	Краска водоэмульсионная	59,32	–
8,1	Водомерный узел	Краска водоэмульсионная	6,34	Краска водоэмульсионная	11	–
17-19, 21-23, 25-29	Рабочие кабинеты второго этажа	Подвесной потолок тип "Армстронг"	214,33	Краска водоэмульсионная	555,12	–
20	С/у женский	Подвесной потолок тип "Армстронг"	6,46	Керамическая плитка	41,1	–
24	Лестничная клетка	Подвесной потолок тип "Армстронг"	6,31	Краска водоэмульсионная	41,58	–
30, 31	Коридоры	Подвесной потолок тип "Армстронг"	24,6	Краска водоэмульсионная	73,02	–

Продолжение Приложения А

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

«Поз.	Обозначение	Наименование	Количество, шт				Масса ед., кг	Примечание» [6]
			1 этаж	2 этаж	Чердак	Всего		
Окна								
«ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В1 1650×1800(н) (4М1-12-4М1-12-4М)	12	14	–	26	–	–
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП В1 1250×1800(н) (4М1-12-4М1-12-4М)	1	1	–	2	–	–
ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП В1 1250×2600(н) (4М1-12-4М1-12-4М)		1	–	1	–	–
ОК-4	ГОСТ 30674-99	ОП В1 800×1800(н) (4М1-12-4М1-12-4М)	1	–	–	1	–	–
ОК-5	ГОСТ 30674-99	ОП В1 600×800(н) (4М1-12-4М1-12-4М)	–	–	1	1	–	–
Двери								
1	ГОСТ 31173-2016	ДСН-Дп-Прг-Н-П2лс-2400×1500	1	–	–	1	–	–
2	ГОСТ 30970-2014	ДПВ-О-Бпр-Дп-Пр-Р-2100×1500	1	–	–	1	–	–
3	ГОСТ 30970-2014	ДПВ-Г-Бпр-Оп-Пр-Р-2100×1000	2	2	–	4	–	–
4	ГОСТ 30970-2014	ДПВ-Г-Бпр-Оп-Л-Р-2100×1000	9	9	–	18	–	–
5	ГОСТ 31173-2016	ДСН-Оп-Ппр-Н-П2лс-2100×1000	1	1	–	2	–	–
6	ГОСТ 30970-2014	ДПВ-Г-Бпр-Оп-Пр-Р-2100×800	3	2	–	5	–	–
7	ГОСТ 30970-2014	ДПВ-Г-Бпр-Дп-Пр-Р-2100×1200	1	2	–	3	–	–
8	ГОСТ 30970-2014	ДПН-Км-П-Оп-Л-Р-2700×800	1	–	–	1	–	–
9	ГОСТ 31173-2016	ДСН-Оп-Прг-Пр-Н-О-1500×900	–	–	1	1	–	–
ЛПМ-1	–	600×800» [6]	–	–	1	1	–	–

Продолжение Приложения А

Система отопления, работающая по графику 90-70°C, присоединяется к тепловым сетям через узел смешения с циркуляционным насосом UPS 25-60 фирмы «Grundfos». К установке принято два насоса.

Система отопления здания запроектирована двухтрубная с нижней разводкой. Прокладка прямой и обратной магистралей системы отопления выполнена над полом первого этажа от теплового узла, находящегося под лестничной клеткой здания (в осях Б-В, 2-3).

Для измерения расхода теплоносителя в тепловом узле устанавливаются приборы расхода теплоносителя.

В качестве нагревательных приборов приняты алюминиевые радиаторы.

Для регулирования теплового потока на подающих подводках биметаллических радиаторов устанавливаются клапаны с ручной регулировкой фирмы «Valtec», на обратных подводках устанавливаются клапаны с предварительной настройкой фирмы «Valtec». В коридорах и санузле на подводках к прибору устанавливаются шаровые краны. На лестничной клетке арматура у радиаторов не ставится.

В качестве запорной арматуры на стояках устанавливаются шаровые краны фирмы «Valtec».

В нижних точках систем отопления для спуска воды устанавливаются пробноспускные краны 10Б19бк. Для выпуска воздуха в верхних пробках верхнего радиатора установлен кран Маевского.

Для системы отопления приняты полипропиленовые трубы, армированные алюминием PP-ALUX PN25 и водогазопроводные легкие трубы по ГОСТ 3262-75* из стали ВстЗсп5 по ГОСТ 380-2005.

Вентиляция приточно-вытяжная с естественным побуждением.

Удаление воздуха в санузлах осуществляется через вентиляционные каналы, выведенные выше кровли.

Приток наружного воздуха осуществляется через форточки в окнах.

Продолжение Приложения А

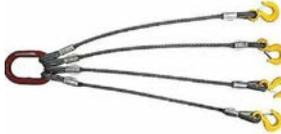
Вентиляционные каналы и воздуховоды должны быть выполнены из оцинкованной стали.

Предусмотрена возможность установки бытовых вытяжных вентиляторов с обратным клапаном.

Приложение Б

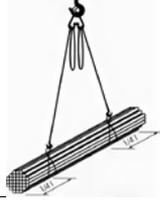
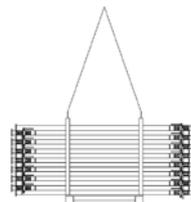
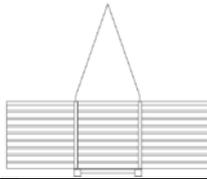
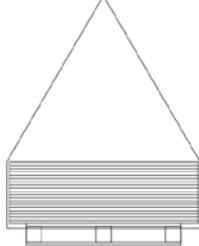
Дополнительные материалы к разделу технологии строительства

Таблица Б.1 – Основные монтажные приспособления

«Наименование Приспособления	Назначение, Эскиз	Грузоподъемнос ть, т	Масса, кг	Длина Стропа, м» [25]	
«4СК1-4/2	Строп четырехветвевой используется для погрузочно- разгрузочных и монтажных работах с целью удержания груза за четыре точки		4	0,024	2
4СК1-2/1,5			2	0,018	1,5
2СК1-2/2	Строп двухветвевой используется для погрузочно- разгрузочных и монтажных работах с целью удержания груза за две точки		2	0,012	2
СКК2-1,4/3	Строп канатный кольцевой используется для погрузочно- разгрузочных и монтажных работах с целью обхвата груза при отсутствии тары и монтажных петель» [25]		1,4	0,018	3
СКК2-1/1			1	0,006	1,0
СКК2-0,7/2,5			0,7	0,015	2,5

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 – Спецификация максимальных масс поднимаемых элементов

«Наименование поднимаемых элементов»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Грузоподъ	Масса, т	длина
1	2	3	4	5	6	7
Бадья для бетона «Рюмка» БН-1,0 Professional (является наиболее тяжелым грузом)	2,644 (3,173*)	4СК1-4/2 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		4	0,024	2
«Стержневая арматурная сталь (связка)»	0,928 (1,114*)	2СК1-2/2 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		2	0,012	2
		СКК2-1/1 – 2 шт ГОСТ 58753-2019		1	0,006	1
Поддон с телескопическими стойками (опалубка)	1,073 (1,288*)	4СК1-2/1,5 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		2	0,018	1,5
Поддон с двутавровыми деревянными балками (опалубка)	0,668 (0,802*)	4СК1-2/1,5 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		2	0,018	1,5
Пачка ламинированной фанеры «Свеза»	0,82 (0,984*)	4СК1-2/1,5 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		2	0,018	1,5
		СКК2-0,7/2,5 -2 шт ГОСТ 58753-2019		0,7	0,015	2,5
Металлочерепица «Монтеррей» (является наиболее удаленным грузом по высоте)» [25]	0,588 (0,706*)	4СК1-2/1,5 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		2	0,018	1,5
		СКК2-0,7/2,5 -2 шт ГОСТ 58753-2019		0,7	0,015	2,5

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Поддон с керамическими кирпичами» [25]	1,566 (1,879*)	4СК1-2/1,5 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		2	0,018	1,5
		СКК2-1,4/3 -2 шт ГОСТ 58753-2019		1,4	0,018	3

*– «Масса груза с учетом массы монтажных приспособлений и запаса 20%» [25].

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Технические характеристики стрелового крана ДЭК-251 на гусеничном ходу

«Наименование монтируемого элемента»	Монтажная масса Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы R _{кр.} , м		Грузоподъемность Q, т» [25]	
		H _{min}	H _{max}	R _{min}	R _{max}	Q _{min}	Q _{max}
1	2	3	4	5	6	7	8
Основной подъем (основная стрела)							
Бадья для бетона «Рюмка» БН-1,0 Professional (является наиболее тяжелым грузом)	3,173	17,25	22,25	5,75	16,62	3,173	13,4
Стержневая арматурная сталь (связка)	1,114	12,05	22,25	5,75	20,75	1,9	13,4
Поддон с телескопическими стойками (опалубка)	1,288	12,05	22,25	5,75	20,75	1,9	13,4
Поддон с двутавровыми деревянными балками (опалубка)	0,802	12,05	22,25	5,75	20,75	1,9	13,4
Пачка ламинированной фанеры «Свеза»	0,984	12,05	22,25	5,75	20,75	1,9	13,4
Металлочерепица «Монтеррей» (является наиболее удаленным грузом по высоте)	0,706	12,05	22,25	5,75	20,75	1,9	13,4
Поддон с керамическими кирпичами	1,879	12,05	22,25	5,75	20,75	1,9	13,4
Вспомогательный подъем (жесткий гусек)							
Бадья для бетона «Рюмка» БН-1,0 Professional (является наиболее тяжелым грузом)	3,173	23,22	26	9	15,32	3,173	5
Стержневая арматурная сталь (связка)	1,114	11,6	26	9	26	1,2	5
Поддон с телескопическими стойками (опалубка)	1,288	13,8	26	9	25	1,288	5

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8
Поддон с двутавровыми деревянными балками (опалубка)	0,802	11,6	26	9	26	1,2	5
Пачка ламинированной фанеры «Свеза»	0,984	11,6	26	9	26	1,2	5
Металлочерепица «Монтеррей» (является наиболее удаленным грузом по высоте)	0,706	11,6	26	9	26	1,2	5
Поддон с керамическими кирпичами	1,879	19,26	26	9	20,7	1,879	5

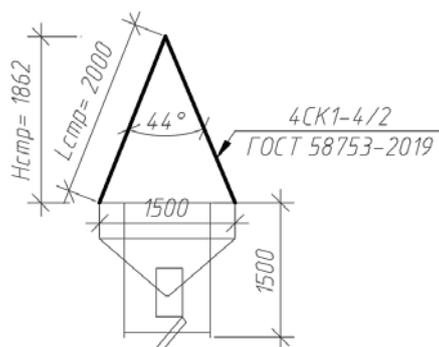


Рисунок Б.1 – Определение длины стропы для бадьи с бетоном

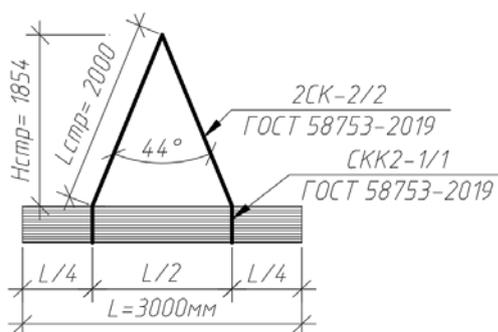


Рисунок Б.2 – Определение длины стропы для связки стержневой арматурной стали

Продолжение Приложения Б

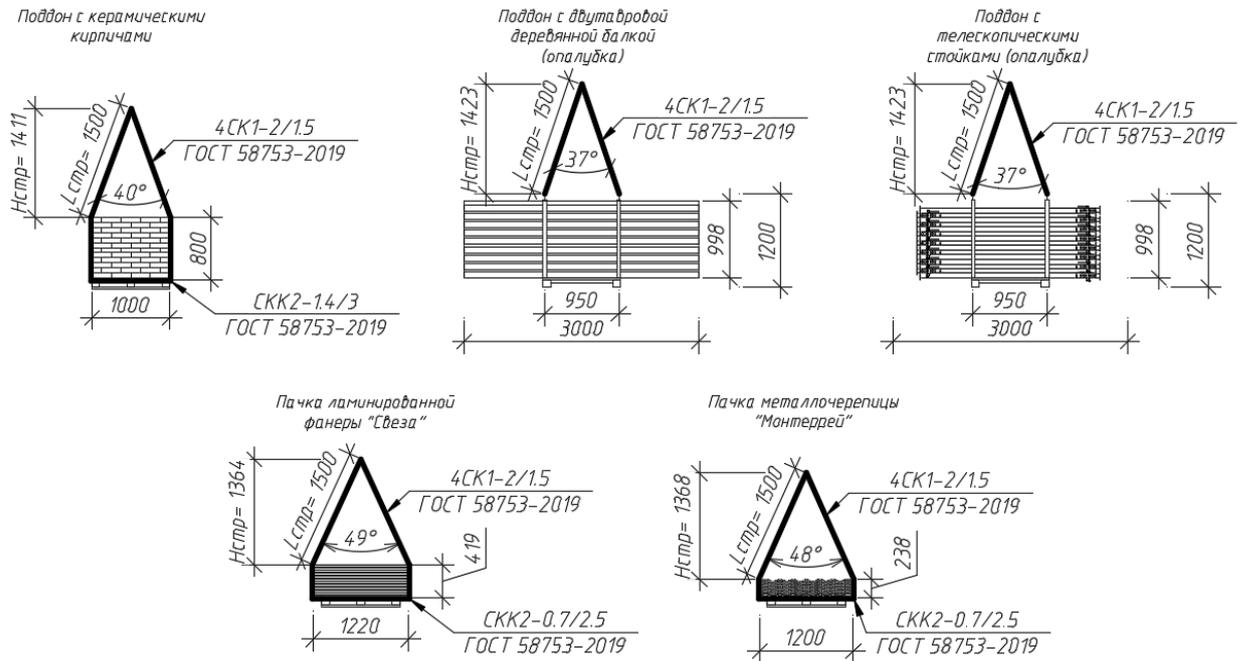


Рисунок Б.3 – Определение длины стропов для поддона с керамическими кирпичами, поддона с двутавровой деревянной балкой (опалубка), поддона с телескопическими стойками (опалубка), пачки ламинированной фанеры «Свеза», пачки металлочерепицы «Монтеррей»

Продолжение Приложения Б

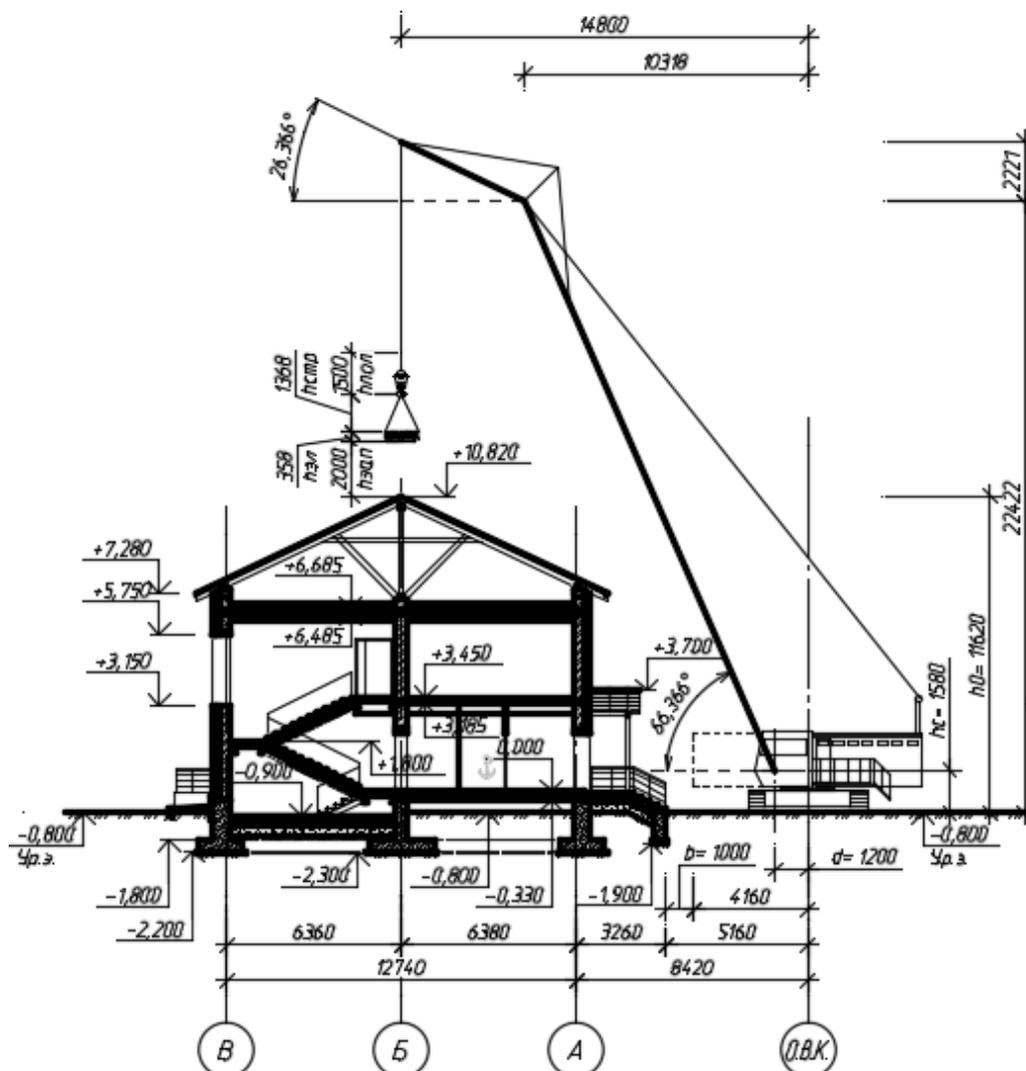


Рисунок Б.4 – Требуемые параметры для выбора крана

Продолжение Приложения Б

Технология производства работ.

Устройство стальной опалубки перекрытия и фанеро-деревянной палубы.

До начала установки опалубки необходимо проверить состояние и техническую документацию элементов. Телескопические стойки не должны иметь повреждения, наличие ржавчины и бетонного молочка на резьбовом патрубке и регулирующей гайке запрещается. Наличие сколов и трещин на деревянных балках не допускаются. Фанера не должна иметь повреждения на ламинированном слое, также торцах не должно быть расслоений.

Монтажник 1 наносит разметку для установки стоек, согласно ППР. Шаг стоек должен быть определен согласно нагрузкам и техническим характеристикам на стойки и балки.

Монтажники 1 и 2 выполняют предварительную сборку телескопических стоек. Регулируя положение телескопической вставки, выставляют предварительный размер высоты стойки (меньше на 100 мм рабочей высоты). Фиксируют положение скобой, устанавливая ее в паз опоры и в соответствующее отверстие в телескопической вставке. Устанавливают унивилки в телескопические вставки и раскладывают согласно разметки.

Далее монтажники устанавливают стойки по разметке и регулируют высоту стойки под окончательный размер с помощью регулирующей гайки с рычагом. Фиксируют стойки треногами с целью придания ей устойчивости.

Стойки должны устанавливаться на ровной и твердой поверхности.

Далее монтажники раскладывают продольные двутавровые деревянные балки закидывая их на унивилки монтажными штангами. В местах пересечения балок нахлест должен составлять не менее 300 мм.

Далее монтажники закидывают поперечные балки монтажными штангами и кладут их плашмя. После чего производят установку балок в проектное положение согласно ППР. Шаг поперечных балок составляет 500 мм.

Продолжение Приложения Б

Далее монтажники принимают пачки с фанерой на балки и раскладывают листы ламинированной фанеры в перпендикулярном направлении от обрешетки. Передвигаются монтажники по заранее разложенным настилам из досок и по уложенным листам фанеры.

Монтажник 1 выполняет подрезку листов фанеры для оставшихся участков и проходит краской по торцам, для исключения попадания влаги с последующим расслоением.

В этот момент монтажник 2 точно фиксирует фанеру к верхней полке балки гвоздями для предотвращения смещения и подъема листов фанеры при порывах ветра.

Следующим этапом монтажник 1 распиливает фанеру на полосы шириной 200 мм для формирования торца монолитной плиты. Монтажник 2 проходит краской торцы фанеры.

Следующим этапом монтажники формируют торец плиты из полос фанеры и брусьев. Монтажник 2 устанавливает защитное ограждение.

В заключении геодезист проверяет высотные отметки палубы на соответствие проектному положению и в случае отклонений монтажники вращают регулирующие гайки, регулируют высоту.

Установка каркасов и отдельных стальных арматурных стержней.

Перед началом работы необходимо убедиться в устойчивости опалубки перекрытия и палубы.

Звено 1 принимает связки со стальной арматурной сталью, располагая их в разных участках плиты с целью уменьшения нагрузки на опалубку.

«Звено 2 раскладывает стержни в продольном направлении с шагом согласно проекту, звено 1 выравнивает и используя шаблон.

Далее звено 2 раскладывает стержни в поперечном направлении, звено 1 выравнивает их используя шаблон» [25].

Продолжение Приложения Б

«После чего звено 1 фиксирует стержни используя вязальную проволоку, формирую нижнюю сетку, а звено 2 подкалывает пластиковые дистанцеры, для обеспечения защитного слоя бетона.

Далее оба звена устанавливают каркасы для поддерживания верхней сетки, фиксируя их проволокой к нижней сетке.

Далее звенья раскладывают стержни и выравнивают их шаблонами по аналогии с формированием нижней сеткой.

Следующим этапом звенья фиксируют сетку к каркасам при помощи проволоки.

По завершению армирования звено» [25] 1 устанавливает закладные детали и изготовленные проемообразователи. Звено 2 наносит смазку на фанерную палубу пульверизатором для уменьшения адгезии.

«Бетонирование плиты выполняется после приемки армирования соответствующим актом. Бетонирование производится по картам от угла здания к лестничной клетке.

Звено 1 принимают бадью и осуществляют выгрузку бетонной смеси» [25] в первую карту, перемещая бадью для равномерного распределения. Выгрузка смеси производится с высоты не более 1 м. После чего уплотняют смесь глубинными вибраторами, опуская наконечник в бетон с шагом 300 мм. Уплотнение производится до появления молочка на поверхности.

Следом идет звено 2, которое перемещая за фалы виброрейку заглаживают бетон. По мере загрязнения виброрейки рабочие счищают смесь лопатой и сбрасывают ее во впадины на поверхности. После чего производят повторное заглаживание.

После бетонирования первой карты бетонщики переходят на следующую, повторяя действия.

Продолжение Приложения Б

После завершения бетонирования всей плиты бетонщики укладывают полиэтиленовую пленку для исключения попадания атмосферных осадков.

Процесс набора прочности бетона с уходом за ним.

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

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

При бетонировании в зимний период (температура воздуха составляет плюс 5 и ниже градусов) необходимо производить укрытие бетона теплоизоляционными материалами и мероприятия по прогреву» [25].

«Разборка стальной опалубки перекрытия и фанеро-деревянной палубы.

До начала работ по демонтажу систем опалубки необходимо проверить прочность бетона. Для этого используют неразрушающие методы контроля и испытания на сжатие кубиков бетона, отобранных в момент бетонирования. На основании заключения лаборатории можно приступать к разборке опалубки.

Демонтаж разрешается при наборе бетоном прочности 70%, при условии, что будут установлены стойки для переопираания плиты.

Разборка опалубки производится в обратной последовательности от процесса установки.

Звено 1 раскручивает регулирующие гайки на телескопических стойках, опуская палубу вниз. Стойки опускают через ряд, с целью извлечения гвоздей» [25].

Продолжение Приложения Б

«Звено 2 нанося удары по фанере, для извлечения оставшихся гвоздей из двутавровых балок. Звено 1 опрокидывают монтажной штангой балки второго яруса и снимают их.

После извлечения большей части двутавровых балок звено 2 извлекают листы ламинированной фанеры» [25] и складывают их стопкой на подкладки.

После чего звено 1 опускают оставшиеся двутавровые деревянные балки и складывают их на поддон.

Звено 2 снимают треноги и кладут стойки на основание, при этом извлекая унивилки и задвигая телескопическую часть внутрь. Часть стоек оставляют на переопирание, согласно схеме в ППР. Со стоек снимают унивилки и выкручивая ругалирующие гайки упирают фланцем в плиту перекрытия.

В этот момент звено 1 выносит из помещения балки, фанеру и стойки через проемы и складывает их на поддоны, для транспортировки краном на склад.

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Операционный контроль качества

«Операции, подлежащие контролю»	Состав контроля	Способ контроля	Время контроля	Лица, осуществляющие контроль» [25]
1	2	3	4	5
«Приемка опалубки перекрытия, деревянных ригелей и ламинированной фанеры	Проверка наличия паспортов и инструкций по сборке	Визуальный	До начала установки опалубки	Мастер или прораб
Установка опалубки перекрытия	Проверка состояния опалубки, проверка расстановки опалубки по ППР, проверка вертикальности несущих элементов	Визуальный, рулетка, метр, нивелир	В процессе установки опалубки	Мастер или прораб
Раскладка несущих деревянных ригелей	Проверка состояния ригелей, проверка раскладки по ППР	Визуальный	В процессе раскладки ригелей	Мастер или прораб
Настилка ламинирующей фанеры	Проверка состояния на отсутствие расслоения, проверка раскладки фанеры согласно ППР, проверка качества крепления фанеры к деревянным ригелям, проверка высотных отметок на соответствие проекту	Визуальный, рулетка, метр, нивелир	В процессе настилки фанеры	Мастер или прораб
Приемка арматурных каркасов и сеток	Соответствие проекту и наличие сертификатов и паспортов	Визуальный	До начала арматурных работ	Мастер или прораб
Установка каркасов и сеток	Качество соединений, проверка плановых отметок на соответствие проекту, проверка качества основания, установка пластиковых закладных	Визуальный, рулетка, метр, нивелир	В процессе арматурных работ	Мастер или прораб» [25]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5
«Проверка качества бетонной смеси при приемке	Проверка качества бетонной смеси	Конус	До начала бетонирования	Лаборатория, прораб
Набор прочности бетона	Проверка прочности бетона	Испытание кубиков	В процессе бетонирования	Лаборатория
Качество бетонных конструкций	Проверка поверхности бетона	Визуальный	После бетонных работ	Прораб» [25]

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.5 – Калькуляция трудовых и машинных затрат при устройстве монолитной плиты перекрытия первого этажа на отметке низа плюс 3,185 м

«Наименование работ	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	«Норма времени на ед. изм.»		Трудоемкость на объем работ» [25]	
				рабочих чел-час	машин маш-час	рабочих чел-дн	машин маш-смен» [25]
«Подача системы опалубки перекрытия	Е1-6	100 т	0,10	16,20	7,92	0,21	0,10
Установка телескопических стоек и балок деревянных	Е4-1-33	100 м	7,69	6,00	–	5,77	–
Укладка фанеры	Е4-1-34	1 м ²	266,81	0,22	–	7,34	–
Подача стальных арматурных стержней	Е1-6	100 т	0,02	16,20	7,92	0,04	0,02
Армирование перекрытия	Е4-1-46	1 т	2,17	16,00	–	4,34	–
Подача бетонной смеси в бадье	Е1-6	м ³	58,62	0,26	0,13	1,87	0,92
Прием и укладка бетонной смеси	Е4-1-49	м ³	58,62	0,81	–	5,94	–
Уход за бетоном	Е4-1-54	100 м ²	2,93	0,14	–	0,05	–
Перерыв технологический	–	–	–	–	–	–	–
Разборка системы опалубки перекрытия	Е4-1-34	1 м ²	266,81	0,09	–	3,00	–
Перемещение системы опалубки перекрытия» [25]	Е1-6	100 т	0,10	16,20	7,92	0,21	0,10
Сумма:						28,76	1,14

Продолжение Приложения Б

Рекомендации по безопасности труда

«Лица, ответственные за содержание строительных машин в работоспособном состоянии, обязаны обеспечивать техническое обслуживание и ремонт в соответствии с требованиями эксплуатационных документов завода-изготовителя» [3].

«К машинистам грузоподъемных машин должны предъявляться дополнительные требования по безопасности и охране труда» [3].

«Организации и физические лица, применяющие машины, транспортные средства, производственное оборудование и другие механизмы, должны обеспечивать их работоспособное состояние» [3].

«Перечень неисправностей, при которых запрещается эксплуатация средств механизации, определяется согласно документации завода-изготовителя этих средств» [3].

«При работе в ночное время должно быть обеспечено достаточное освещение стоянки крана и места укладки бетонной смеси в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.046-2014» [3].

«При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланги не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо отключать» [3].

«Сварочные работы должны выполняться в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001, ГОСТ 12.3.002-2014 и ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации» [3].

«Передвижные источники сварочного тока на время их передвижения необходимо отключать от сети» [3].

«Не допускается производить ремонт сварочных установок под напряжением» [3].

Продолжение Приложения Б

«Длина первичной цепи между пунктом питания и передвижной сварочной установкой не должна превышать 10 м. Изоляция проводов должна быть защищена от механических повреждений (данные требования не относятся к питанию установки по троллейной системе)» [3].

«При производстве электросварочных работ на открытом воздухе над установками и сварочными постами должны быть сооружены навесы из негорючих материалов. При отсутствии навесов электросварочные работы во время дождя или снегопада должны быть прекращены» [3].

«К работе по электросварке допускаются лица, прошедшие соответствующее обучение, инструктаж и проверку знаний требований безопасности с оформлением в специальном журнале и имеющие квалификационное удостоверение» [3].

«При поступлении на работу электросварщики должны пройти предварительный медицинский осмотр, а при последующей работе в установленном порядке проходить периодические медицинские осмотры» [3].

«Электросварщикам необходимо иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже II» [3].

«Электросварщики должны обеспечиваться средствами индивидуальной защиты в соответствии с типовыми отраслевыми нормами выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительными приспособлениями» [3].

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

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

Продолжение Приложения Б

«Необходимо закрывать щитами торцевые части стержней арматуры в местах общих проходов, имеющих ширину менее 1 м» [3].

«Во избежание перегрузки подмостей не допускается хранение на них запасов арматуры» [3].

«Запрещается находиться на каркасе до его окончательной установки и раскрепления и оставлять без закрепления установленную арматуру» [3].

«При производстве работ на высоте рабочая площадка должна быть ограждена инвентарным ограждением высотой не менее 1,2 м с отбойной доской по низу ограждения высотой 10 см» [3].

«Для прохода людей при бетонировании конструкции по арматурным каркасам должны быть уложены деревянные настилы» [3].

«Запрещается работать с непроверенных лесов, подмостей, а также настилов, уложенных на случайные неустойчивые опоры» [3].

«Перед началом работы машинисты кранов обязаны:

- надеть спецодежду, спецобувь установленного образца;
- предъявить руководителю удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ, получить путевой лист и задание с учетом обеспечения безопасности труда исходя из специфики выполняемой работы. После получения задания на выполнение работы машинисты обязаны:
- проверить исправность конструкций и механизмов крана;
- совместно со стропальщиком проверить соответствие съемных грузозахватных приспособлений массе и характеру груза, их исправность и наличие на них клейм или бирок с указанием грузоподъемности, даты испытания и номера;
- осмотреть место установки и зону работы крана и убедиться, что уклон местности, прочность грунта, габариты приближения строений соответствуют требованиям, указанным в инструкции по эксплуатации крана» [4].

Продолжение Приложения Б

«Машинист во время управления краном не должен отвлекаться от своих прямых обязанностей, а также производить чистку, смазку и ремонт механизмов» [4].

«Входить на кран и сходить с него во время работы механизмов передвижения, вращения или подъема не разрешается» [4].

«При обслуживании крана двумя лицами – машинистом и его помощником или при наличии на кране стажера ни один из них не должен отходить от крана даже на короткое время, не предупредив об этом остающегося на кране» [4].

«При необходимости ухода с крана машинист обязан остановить двигатель. При отсутствии машиниста его помощнику или стажеру управлять краном не разрешается» [4].

«Перед включением механизмов перемещения груза машинист обязан убедиться, что в зоне перемещения груза нет посторонних лиц и дать предупредительный звуковой сигнал» [4].

«Во время перемещения крана с грузом положение стрелы и грузоподъемность крана следует устанавливать в соответствии с указаниями, содержащимися в руководстве по эксплуатации крана. При отсутствии таких указаний, а также при перемещении крана без груза стрела должна устанавливаться по направлению движения. Производить одновременно перемещение крана и поворот стрелы не разрешается» [4].

«При перемещении груза машинисты обязаны выполнять следующие требования:

- выполнять работу по сигналу стропальщика. Обмен сигналами между стропальщиком и крановщиком должен производиться по установленному в организации порядку. Сигнал «Стоп» машинист обязан выполнять независимо от того, кто его подал;

Продолжение Приложения Б

- перед подъемом груза следует предупреждать звуковым сигналом стропальщика и всех находящихся около крана лиц о необходимости уйти из зоны перемещения груза. Подъем груза можно производить после того, как люди покинут указанную зону. Стropальщик может находиться возле груза во время его подъема или опускания, если груз находится на высоте не более 1 м от уровня площадки;
- производить фиксацию груза при его подъеме на высоте 200—300 мм для того, чтобы убедиться в правильности его строповки, устойчивости крана и исправности действия тормозов, после чего груз можно поднимать на нужную высоту;
- установка крюка подъемного механизма над грузом должна исключать косое натяжение грузового каната;
- производить фиксацию груза при его подъеме на высоте 200—300 мм для того, чтобы убедиться в правильности его строповки, устойчивости крана и исправности действия тормозов, после чего груз можно поднимать на нужную высоту;
- при подъеме груза выдерживать расстояние между обоймой крюка и оголовком стрелы не менее 0,5 м;
- при горизонтальном перемещении груза предварительно поднимать его на высоту не менее 0,5 м над встречающимися на пути предметами;
- при подъеме стрелы необходимо следить, чтобы она не поднималась выше положения, соответствующего наименьшему рабочему вылету;
- техническое обслуживание крана следует осуществлять только после остановки двигателя и снятия давления в гидравлической и пневматической системах, кроме тех случаев, которые предусмотрены инструкцией завода изготовителя» [4].

Продолжение Приложения Б

«По окончании работы машинист обязан:

- опустить груз на землю;
- отвести кран на место стоянки и затормозить его;
- установить стрелу крана в положение, определяемое инструкцией завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации крана;
- остановить двигатель, отключить рубильник;
- закрыть дверь кабины на замок;
- сдать путевой лист и сообщить своему сменщику, а также лицу, ответственному за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, обо всех неполадках, возникших во время работы, и сделать в вахтенном журнале соответствующую запись» [4].

Приложение В

Дополнительные материалы к разделу организации строительства

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

«Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание» [7]
1	2	3	4	5
1. Земляные работы				
1	«Срезка растительного слоя и планировка площадки бульдозером» [7]	1000 м ²	1,51	$F_{\text{срез}} = a \times b = 44,24 \times 34,04 = 1505,93 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
2	«Разработка грунта в котловане экскаваторами» [7]	1000 м ³	2	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
	«← навывмет; – с погрузкой		0,644 0,172	<p>Суглинок $\alpha=63$, $m=0,5$; $a = H_{\text{котл}} \times m = 1,5 \times 0,5 = 0,75\text{м}$ $F_{\text{н}} = 442,93 \text{ м}^2$; $F_{\text{в}} = 514,81 \text{ м}^2$; $V_{\text{кот}} = \frac{1}{3} \times H_{\text{кот}} \times (F_{\text{н}} + F_{\text{в}} + \sqrt{F_{\text{н}} \times F_{\text{в}}}) =$ $= \frac{1}{3} \times 1,5 \times (442,93 + 514,81 + \sqrt{442,93 \times 514,81}) = 717,63 \text{ м}^3$ $V_3^{\text{обр}} = (V_{\text{кот}} - V_{\text{констр}}) \times k_{\text{ост}} = (717,631 - 152,59) \times 1,14 = 644,15 \text{ м}^3$ – навывмет $V_{\text{констр}} = V_{\text{б.под.}}^{\text{л.}} + V_{\text{ф.л.плит.}}^{2400} + V_{\text{ф.л.плит.}}^{1600} + V_{\text{ф.л.плит.}}^{1400} + V_{\text{ф.л.}}^{*640} +$ $+ V_{\text{ф.л.}}^{*400} + V_{\text{песка}}^{\text{под.слой}} + V_{\text{подбет.}}^{\text{л.}} + V_{\text{бетон}}^{\text{под.слой}} + V_{\text{простр.остаточ.}}^{\text{ЛК}} =$ $= 21,1 + 28,13 + 21,62 + 46,7 + 21,24 + 5,08 + 1,69 + 3,39 + 3,64 = 152,59 \text{ м}^3$ $V_{\text{простр.остаточ.}}^{\text{ЛК}} = a \times b \times h = 6,05 \times 2,8 \times 0,215 = 3,64 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_{\text{кот}} \times k_{\text{пр}} - V_3^{\text{обр}} = 717,63 \times 1,14 - 644,15 = 173,95 \text{ м}^3$ – с погрузкой</p>
3	Планировка дна котлована	1000 м ²	0,443	$F_{\text{н}} = 442,93 \text{ м}^2$
4	Уплотнение дна котлована	1000 м ³	0,09	$V = F_{\text{н}} \times 0,2 = 442,93 \times 0,2 = 88,59 \text{ м}^3$
5	Обратная засыпка	1000 м ³	0,644	$V_3^{\text{обр}} = 664,15 \text{ м}^3$
6	Уплотнение грунта обратной засыпки котлована пневмотрамбовками» [7]	100 м ³	1,34	$V_{\text{упл}}^{\text{л.}} = V_3^{\text{обр}} \times \delta = 664,15 \times 0,2 = 133,83 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
2. Основания и фундаменты				
7	«Устройство бетонной подготовки» [7]	100 м ³	0,21	$V_{\text{б.под.}} = \sum (l_{\text{б.п.}} \times b) \times \delta =$ $= (21,78 \times 2,6 + 21,78 \times 2 \times 1,8 + 14,94 \times 2 \times 1,6 + 4,36 \times 2 \times 1,6 + 2,9 \times 0,6 + 0,285 \times 2 \times 0,6 + 3,1 \times 0,6 + 0,6 \times 2 \times 0,6 + 4,4 \times 0,6 + 1,72 \times 2 \times 0,6) \times 0,1 = 20,62 \text{ м}^3$
8	Устройство ленточных железобетонных фундаментов	100 м ³	1,69	$V_{\text{ф}}^{\text{общ}} = V_{\text{ф.л.плит}}^{2400} + V_{\text{ф.л.плит}}^{1600} + V_{\text{ф.л.плит}}^{1400} + V_{\text{ф.л.}}^{640} + V_{\text{ф.л.}}^{400} =$ $= 21,1 + 28,13 + 21,62 + 67,71 + 30,8 = 169,36 \text{ м}^3$ $V_{\text{ф.л.плит}}^{2600} = \sum L_{\text{ф.л.плит}}^{2600} \times b \times h = 21,98 \times 2,4 \times 0,4 = 21,1 \text{ м}^3$ $V_{\text{ф.л.плит}}^{1600} = \sum L_{\text{ф.л.плит}}^{1600} \times b \times h = (21,98 \times 2) \times 1,6 \times 0,4 = 28,13 \text{ м}^3$ $V_{\text{ф.л.плит}}^{1400} = \sum L_{\text{ф.л.плит}}^{1400} \times b \times h = (14,74 \times 2 + 4,56 \times 2) \times 1,4 \times 0,4 = 21,62 \text{ м}^3$ $V_{\text{ф.л.}}^{640} = \sum L_{\text{ф.л.}}^{640} \times b \times h =$ $= (22,7 \times 2 + 13,78 \times 2) \times 0,64 \times 1,45 = 67,71 \text{ м}^3$ $V_{\text{ф.л.}}^{400} = \sum L_{\text{ф.л.}}^{400} \times b \times h =$ $= (22,7 + 6,04 \times 2 + 4,2 + 2,3 \times 2 + 2,9 + 1,1 \times 2 + 2,7 + 0,865 \times 2) \times 0,4 \times 1,45 = 30,8 \text{ м}^3$ <p>Плитные части ленточного фундамента в полном объеме вытесняют грунт при расчете обратной засыпки.</p> <p>Необходимо произвести перерасчет ленточной части фундамента, которая вытесняет грунт при определении обратной засыпки. Общая высота ленточной части составляет 1,45м, а вытесняет 1,0 м. Производим перерасчет:</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
				$V *_{\text{ф.л.}}^{640} = \sum L_{\text{ф.л.}}^{640} \times b \times h = 72,969 \times 0,64 \times 1 = 46,7 \text{ м}^3$ $V *_{\text{ф.л.}}^{400} = \sum L_{\text{ф.л.}}^{400} \times b \times h = 53,1 \times 0,4 \times 1 = 21,24 \text{ м}^3$
3. Подземная часть				
9	Гидроизоляция битумом в два слоя поверхности фундаментов, соприкасающихся с грунтом	100 м ²	4,27	$F_{\text{общ}}^{\text{гидр}} = F_{\text{ф.л.плит}}^{\text{гидр.верт.}} + F_{\text{ф.л.плит}}^{\text{гидр.гор.}} + F_{\text{ф.л.}}^{\text{гидр.верт.}} = 78,192 + 109,19 + 240,04 = 427,422 \text{ м}^2$ $F_{\text{ф.л.плит}}^{\text{гидр.верт.}} = \sum P_{\text{ф.л.плит}}^{\text{гидр.верт.}} \times h = 195,48 \times 0,4 = 78,192 \text{ м}^2$ $F_{\text{ф.л.плит}}^{\text{гидр.гор.}} = \sum L_{\text{ф.л.плит}}^{2600} \times b + \sum L_{\text{ф.л.плит}}^{1600} \times b + \sum L_{\text{ф.л.плит}}^{1400} \times b -$ $- \sum L_{\text{ф.л.}}^{640} \times b - \sum L_{\text{ф.л.}}^{400} \times b = 21,979 \times 2,4 + 43,953 \times 1,6 + 38,607 \times 1,4 -$ $- 72,963 \times 0,64 - 53,103 \times 0,4 = 109,19 \text{ м}^2$ $F_{\text{ф.л.}}^{\text{гидр.верт.}} = \sum P_{\text{ф.л.}}^{\text{гидр.верт.}} \times h = 240,04 \times 1 = 240,04 \text{ м}^2$
10	Утепление фундамента	100 м ²	0,68	$F_{\text{фунд}}^{\text{утепл.}} = (a \times 2 + b \times 2) \times n = (23,98 \times 2 + 13,78 \times 2) \times 0,9 = 67,967 \text{ м}^2$ $V_{\text{фунд}}^{\text{утепл.}} = F_{\text{фунд}}^{\text{утепл.}} \times \delta = 67,967 \times 0,1 = 6,8 \text{ м}^3$
11	Устройство подстилающего слоя песка в лестничной клетке	м ³	5,08	$V_{\text{песка}}^{\text{под.слой}} = a \times b \times \delta = 6,05 \times 2,8 \times 0,3 = 5,08 \text{ м}^3$
12	Устройство подбетонки в лестничной клетке	100 м ³	0,02	$V_{\text{подбет.}}^{\square} = a \times b \times \delta = 6,05 \times 2,8 \times 0,1 = 1,69 \text{ м}^3$
13	Устройство подстилающего слоя бетона в лестничной клетке	м ³	3,39	$V_{\text{бетон}}^{\text{под.слой}} = a \times b \times \delta = 6,05 \times 2,8 \times 0,2 = 3,39 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
4. Надземная часть				
14	Кладка наружных стен толщиной 380 мм из кирпича с облицовкой лицевым кирпичом	м ³	226,54	<p>Для расчета объемов стен и площади перегородок составлена вспомогательная таблица Г.2 в приложении Г.</p> <p>Таблица составлена в программе Excel по следующему принципу:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определяется периметр стен (перегородок) для каждого типа; 2. Определяется «грязная» площадь стен (перегородок) путем умножения периметра на высоту; 3. Определяется «чистая» площадь (перегородок) путем вычитания площадей заполнения проемов из «грязной» площади; 4. Определяется объем стен путем умножения «чистой» площади на толщину стены. $V_{\text{тип стены}}^{\text{этаж}} = (P_{\text{тип стены}}^{\text{этаж}} \times h - F_{\text{эл.проем.}}^{\text{эт}}) \times \delta, \text{ м}^3$ <p>Итого объем наружных кирпичных стен толщиной 380 мм: $V_{\text{н.кирп.380}}^{1 \text{ этаж}} = 74,03 \text{ м}^3$; $V_{\text{н.кирп.380}}^{2 \text{ этаж}} = 66,03 \text{ м}^3$; $V_{\text{н.кирп.380}}^{\text{чердак}} = 32,1 \text{ м}^3$ Итого: $V_{\text{н.кирп.380}}^{\text{общ}} = 172,17 \text{ м}^3$</p> <p>Итого объем облицовки из кирпича керамического толщиной 120 мм: $V_{\text{н.обл.120}}^{1 \text{ этаж}} = 23,38 \text{ м}^3$; $V_{\text{н.обл.120}}^{2 \text{ этаж}} = 20,85 \text{ м}^3$; $V_{\text{н.обл.120}}^{\text{чердак}} = 10,14 \text{ м}^3$ Итого: $V_{\text{н.обл.120}}^{\text{общ}} = 54,37 \text{ м}^3$ Общий объем кладки: $\Sigma = 226,54 \text{ м}^3$</p>
15	Устройство теплоизоляции наружных стен	100 м ²	4,53	<p>Для определения площади утеплителя необходимо объем облицовки из керамического кирпича толщиной 120 мм (работа 14) разделить на ее толщину.</p> $F_{\text{утепл}}^{\text{фасад}} = \frac{V_{\text{н.обл.120}}^{\text{общ}}}{\delta} = \frac{54,37}{0,12} = 453,07 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5																				
16	Кладка внутренних стен толщиной 380 мм из кирпича	м ³	76,64	<p>Объем кладки определяется аналогично работе 14 по таблице Г.2.</p> <p>Итого объем внутренних кирпичных стен толщиной 380 мм: $V_{\text{вн.кирп.380}}^{1 \text{ этаж}} = 38,32 \text{ м}^3$; $V_{\text{вн.кирп.380}}^{2 \text{ этаж}} = 35,09 \text{ м}^3$; $V_{\text{вн.кирп.380}}^{\text{чердак}} = 3,23 \text{ м}^3$</p> <p>Итого: $V_{\text{вн.кирп.380}}^{\text{общ}} = 76,64 \text{ м}^3$</p>																				
17	«Устройство монолитных железобетонных плит перекрытия	100 м ³	1,79	<p>$V_{\text{плит.пер.}}^{\text{цоколя}} = F_{\text{плит.пер.}}^{\text{цоколь}} \times \delta = (13,26 \times 7,68 + 13,26 \times 12,98 + 6,83 \times 2,8) \times 0,2 = 58,615 \text{ м}^3$</p> <p>$V_{\text{плит.пер.}}^{1 \text{ этаж}} = V_{\text{плит.пер.}}^{\text{цоколь}} = 58,615 \text{ м}^3$</p> <p>$V_{\text{плит.}}^{\text{покрыт}} = F_{\text{плит.}}^{\text{покр}} \times \delta = 13,26 \times 23,46 \times 0,2 = 62,216 \text{ м}^3$</p> <p>Итого: $V_{\text{плит.пер.и покр.}}^{\text{общ}} = 179,446 \text{ м}^3$</p>																				
18	Устройство перегородок из кирпича толщиной 120 мм» [7]	100 м ²	4,34	<p>Площадь перегородок из кирпича определена по аналогии работе №14 по таблице Г.2, используя пункты 1, 2, 3.</p> <p>$F_{\text{перег}}^{\text{этаж}} = P_{\text{перег}}^{\text{этаж}} \times h - F_{\text{эл.проем.}}^{\text{эт}}$, м²</p> <p>Итого перегородок из кирпича толщиной 120 мм: $F_{\text{пер.120}}^{1 \text{ этаж}} = 243,87 \text{ м}^2$; $F_{\text{пер.120}}^{2 \text{ этаж}} = 190,84 \text{ м}^2$;</p> <p>Итого: $F_{\text{пер.120}}^{\text{общ}} = 434,71 \text{ м}^2$</p>																				
19	Укладка перемычек	100 шт	1,66	<p>Перемычки по серии 1.038-1 вып.1.</p> <table border="1"> <tr> <td>3ПБ21-27-п</td> <td>26</td> <td>2ПБ16-2-п</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>2ПБ19-3-п</td> <td>62</td> <td>3ПБ16-37-п</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>2ПБ16-2-п</td> <td>6</td> <td>2ПБ13-1-п</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2ПБ13-1-п</td> <td>11</td> <td>2ПБ10-1-п</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>3ПБ18-37-п</td> <td>3</td> <td>–</td> <td>–</td> </tr> </table>	3ПБ21-27-п	26	2ПБ16-2-п	34	2ПБ19-3-п	62	3ПБ16-37-п	18	2ПБ16-2-п	6	2ПБ13-1-п	3	2ПБ13-1-п	11	2ПБ10-1-п	3	3ПБ18-37-п	3	–	–
3ПБ21-27-п	26	2ПБ16-2-п	34																					
2ПБ19-3-п	62	3ПБ16-37-п	18																					
2ПБ16-2-п	6	2ПБ13-1-п	3																					
2ПБ13-1-п	11	2ПБ10-1-п	3																					
3ПБ18-37-п	3	–	–																					
20	«Монтаж лестничных косоуров и балок» [7]	т	0,66	<p>Косоуры – швеллер 20П. $L_{\text{общ}}=19,512 \text{ м.п.}$, $M_{\text{общ}}=19,512 \times 18,4=359,02 \text{ кг.}$</p> <p>Балки – швеллер 24П. $L_{\text{общ}}=12,65 \text{ м.п.}$, $M_{\text{общ}}=12,65 \times 24=303,6 \text{ кг.}$</p>																				

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
21	«Установка ступеней лестницы» [7]	100 м	0,35	Ступени основная ЛС14-1 по ГОСТ 8717-2016. Количество: 26 шт. Длина единицы: 1,35 м. Общая длина: 35,1 м.
22	Устройство монолитных железобетонных лестничных площадок	100 м ³	0,01	$V_{\text{плоск}} = \sum (a \times b) \times \delta = (1,36 \times 2,8 + 1,39 \times 2,8 + 1,66 \times 2,8) \times 0,1 = 1,23 \text{ м}^3$
23	Установка деревянных элементов каркаса кровли	м ³	12,02	Стойки – брус 150×150 мм. $L_{\text{общ}}=45,5$ м.п., $V_{\text{общ}}=45,5 \times 0,15 \times 0,15=1,024$ м ³ . Прогоны – брус 150×150 мм. $L_{\text{общ}}=24$ м.п., $V_{\text{общ}}=24 \times 0,15 \times 0,15=0,54$ м ³ . Мауэрлат – брус 150×150 мм. $L_{\text{общ}}=48$ м.п., $V_{\text{общ}}=48 \times 0,15 \times 0,15=1,08$ м ³ . Схватки – брус 200×50 мм. $L_{\text{общ}}=174$ м.п., $V_{\text{общ}}=174 \times 0,2 \times 0,05=1,74$ м ³ . Подкосы – брус 200×75 мм. $L_{\text{общ}}=210$ м.п., $V_{\text{общ}}=210 \times 0,2 \times 0,075=3,15$ м ³ . Связи – брус 175×50 мм. $L_{\text{общ}}=24,08$ м.п., $V_{\text{общ}}=24,08 \times 0,175 \times 0,5=2,107$ м ³ . Контробрешетка – брус 60×50 мм. $L_{\text{общ}}=792$ м.п., $V_{\text{общ}}=792 \times 0,06 \times 0,05=2,376$ м ³ . Общая объем: $1,024+0,54+1,08+1,74+3,15+2,107+2,376=12,017$ м ³ .
24	Установка стропил	м ³	9,05	Стропила – брус 200×75 мм. $L_{\text{общ}}=603,2$ м.п., $V_{\text{общ}}=603,2 \times 0,2 \times 0,075=9,048$ м ³ .
25	«Устройство кровель из металлочерепицы с обрешеткой из досок» [7]	100 м ²	4,17	Металлочерепица «Монтеррей». $F_{\text{кровли}} = l \times b \times n = 25,18 \times 8,28 \times 2 = 416,98$ м ² Обрешетка – доска 100×32 мм. $L_{\text{общ}}=1386$ м.п., $V_{\text{общ}}=1386 \times 0,1 \times 0,032=4,435$ м ³ .
26	Монтаж наружной металлической лестницы	т	0,88	Стойки – труба 140×140×5 мм. $L_{\text{общ}}=16$ м.п., $M_{\text{общ}}=16 \times 20,69=331,04$ кг. Швеллер 12П. $L_{\text{общ}}=5,6$ м.п., $M_{\text{общ}}=5,6 \times 10,4=58,24$ кг. Швеллер 16П. $L_{\text{общ}}=11,91$ м.п., $M_{\text{общ}}=11,91 \times 14,2=169,122$ кг. Уголок 50×5 мм. $L_{\text{общ}}=19,064$ м.п., $M_{\text{общ}}=19,064 \times 3,77=71,87$ кг. Уголок 25×3 мм. $L_{\text{общ}}=9,532$ м.п., $M_{\text{общ}}=9,532 \times 1,12=10,68$ кг.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5				
				Лист стальной ромбический 200×800 мм. $M_{\text{общ}}=130$ кг. Лист стальной ромбический 1000×2800 мм. $M_{\text{общ}}=113,75$ кг. Общий вес: $331,04+58,24+169,122+71,87+10,68+130+113,75=884,7$ кг				
5. Кровля								
27	«Устройство пароизоляции кровли	100 м ²	2,75	Материал: пароизоляция ИзоПлост ХФПП-2 – 2 мм. $F_{\text{пароиз}} = F_{\text{чердак}} = \sum a \times b =$ $= 6,07 \times 22,7 + 6,05 \times 22,7 = 275,12$ м ²				
28	Устройство теплоизоляции кровли	100 м ²	2,75	Материал: Rockwool РУФ БАТТС Д ОПТИМА – 150 мм. $F_{\text{утеп}} = F_{\text{чердак}} = 275,12$ м ²				
29	Устройство выравнивающей стяжки покрытия	100 м ²	2,75	Материал: цементно-песчаная стяжка М150 – 35 мм. $F_{\text{стяжка}} = F_{\text{чердак}} = 275,12$ м ²				
6. Окна и двери								
30	Установка оконных блоков с переплетами	100 м ²	0,87	Окна расположены в наружных кирпичных стенах толщиной 380 мм. Площадь окон на первом этаже: 39,33 м ² . Площадь окон на втором этаже: 47,08 м ² . Площадь окон на чердаке: 86,89 м ² . Общая площадь окон: 86,89 м ² .				
31	Установка блоков в дверных проемах» [7]	100 м ²	0,77	Наименование	1 этаж	2 этаж	Чердак	Всего, м ²
				«Наружные кирпичные стены толщиной 380 мм	4,26	2,10	1,35	7,71
				Внутренние кирпичные стены толщиной 380 мм	14,52	15,54	–	30,06
				Перегородки из кирпича керамического толщиной 120 мм	22,89	15,96	–	38,85
Всего дверей, м ² » [7]					41,67	33,60	1,35	76,62

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
7. Полы				
32	«Устройство теплоизоляции пола» [7]	100 м ²	2,41	В таблице В.3 приложения В составлена сводная таблица используемых материалов для отделки полов на основании ведомости полов в разделе архитектуры. Материал: пенополистирол ПСБС-35 – 50 мм. Помещения: 1-7, 11, 13-16, 9, 10, 12. Общая площадь: 240,91 м ² .
33	Устройство звукоизоляции пола	100 м ²	2,45	В таблице В.3 приложения В составлена сводная таблица используемых материалов для отделки полов на основании ведомости полов в разделе архитектуры. Материал: пенотерм – 8 мм. Помещения: 17-19, 20-23, 25-31 Общая площадь: 245,39 м ² .
34	«Устройство стяжки полов	100 м ²	4,92	В таблице В.3 приложения В составлена сводная таблица используемых материалов для отделки полов на основании ведомости полов в разделе архитектуры. Материал: цементно-песчаная армированная стяжка М150 – 37-75 мм. Помещения: 1-7, 9-23, 25-31. Общая площадь: 492,64 м ² .
35	Устройство покрытий из плит керамогранитных» [7]	100 м ²	1,09	В таблице В.3 приложения В составлена сводная таблица используемых материалов для отделки полов на основании ведомости полов в разделе архитектуры. Материал: керамогранитная плитка – 15 мм. Помещения: 8.1, 8-10, 12, 30-31. Общая площадь: 108,93 м ² .
36	Устройство покрытий из плиток керамических	100 м ²	0,18	В таблице В.3 приложения В составлена сводная таблица используемых материалов для отделки полов на основании ведомости полов в разделе архитектуры. Материал: керамическая плитка – 8 мм. Помещения: 3-4, 20. Общая площадь: 18,3 м ² .

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
37	«Устройство линолеума» [7]	100 м ²	3,89	В таблице В.3 приложения В составлена сводная таблица используемых материалов для отделки полов на основании ведомости полов в разделе архитектуры. Материал: линолеум (коммерческий) – 5 мм Помещения: 1, 2, 5-7, 11, 13-19, 21-23, 25-29. Общая площадь: 388,66 м ² .
8. Отделочные работы				
38	Оштукатуривание поверхности потолков	100 м ²	0,29	Объемы взяты с ведомости отделки помещений в разделе архитектуры, таблица А.4, приложение А. Материал: гипсовая штукатурка. Помещения: 4, 8, 8.1. $F_{штукат}^{потолок} = 28,66 \text{ м}^2$
39	«Оштукатуривание поверхности внутренних стен» [7]	100 м ²	14,69	Объемы взяты с ведомости отделки помещений в разделе архитектуры, таблица А.4, приложение А. Материал: гипсовая штукатурка. Помещения: 1, 2, 4-19, 21-31 $F_{штукат}^{стены} = 1469,07 \text{ м}^2$
40	Шпатлевание поверхности потолков	100 м ²	0,29	Объемы взяты с ведомости отделки помещений в разделе архитектуры, таблица А.4, приложение А. Материал: финишная шпатлевка. Помещения: 4, 8, 8.1. $F_{шпатл}^{потолок} = 28,66 \text{ м}^2$
41	Шпатлевание поверхности стен	100 м ²	14,69	Объемы взяты с ведомости отделки помещений в разделе архитектуры, таблица А.4, приложение А. Материал: финишная шпатлевка. Помещения: 1, 2, 4-19, 21-31 $F_{шпатл}^{стены} = 1469,07 \text{ м}^2$
42	«Облицовка стен керамической плиткой» [7]	100 м ²	0,82	Объемы взяты с ведомости отделки помещений в разделе архитектуры, таблица А.4, приложение А. Материал: Материал: ВКЗ Магнолия, 33x33 см, коричневая – 8 мм. Помещения: 3, 20. $F_{плитка\ керам.}^{стены} = 82,2 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
43	«Окраска поверхности потолка»	100 м ²	0,29	Объемы взяты с ведомости отделки помещений в разделе архитектуры, таблица А.4, приложение А. Материал: водоэмульсионная краска. Помещения: 4, 8, 8.1. $F_{\text{окраска}}^{\text{потолок}} = 28,66 \text{ м}^2$
44	Окраска поверхности внутренних стен	100 м ²	14,69	Объемы взяты с ведомости отделки помещений в разделе архитектуры, таблица А.4, приложение А. Материал: водоэмульсионная краска. Помещения: 1, 2, 4-19, 21-31 $F_{\text{окраска}}^{\text{стены}} = 1469,07 \text{ м}^2$
45	Облицовка потолков декоративными плитами с установкой каркаса	100 м ²	4,87	Объемы взяты с ведомости отделки помещений в разделе архитектуры, таблица А.4, приложение А. Материал: панели Armstrong Reteil NG. Помещения: 1-3, 5-7, 9-31. $F_{\text{декор.панели}} = 487,23 \text{ м}^2$
9. Благоустройство				
46	Устройство покрытий дорог из асфальтобетонных смесей	1000 м ²	2,62	Согласно ведомости тротуаров, дорожек и площадок на листе графической части №1 площадь покрытий составляет: $F_{\text{покрытие}} = 2624,24 \text{ м}^2$
47	Устройство покрытий из тротуарной плитки	10 м ²	52,02	Согласно ведомости тротуаров, дорожек и площадок на листе графической части №1 площадь тротуаров составляет: $F_{\text{тротуар}} = 520,22 \text{ м}^2$
48	Устройство газонов	100 м ²	27,21	Согласно ведомости озеленения на листе графической части №1 площадь газонов составляет: $F_{\text{газон}} = 2720,95 \text{ м}^2$
49	Посадка деревьев-саженцев» [7]	10 шт	0,6	Согласно ведомости озеленения на листе графической части №1 количество деревьев составляет 6 шт.

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 – Определение объема стен и площади перегородок

Этаж	Тип стены	Р, м	Н, м	F, м2	Fок, м2	Fдв, м2	Чистая F, м2	δ, м	V, м3	
1 этаж	Наружные кирпичные стены толщиной 380 мм	71,92	3,315	238,41	39,33	4,26	194,82	0,38	74,03	
	Облицовка из кирпича керамического толщиной 120 мм	71,92	3,315	238,41	39,33	4,26	194,82	0,12	23,38	
	Внутренние кирпичные стены толщиной 380 мм	34,80	3,315	115,36	–	14,52	100,84	0,38	38,32	
	Перегородки из кирпича керамического толщиной 120 мм	80,47	3,315	266,76	–	22,89	243,87	–	–	
2 этаж	Наружные кирпичные стены толщиной 380 мм	71,92	3,100	222,95	47,08	2,10	173,77	0,38	66,03	
	Облицовка из кирпича керамического толщиной 120 мм	71,92	3,100	222,95	47,08	2,10	173,77	0,12	20,85	
	Внутренние кирпичные стены толщиной 380 мм	34,80	3,100	107,88	–	15,54	92,34	0,38	35,09	
	Перегородки из кирпича керамического толщиной 120 мм	66,71	3,100	206,80	–	15,96	190,84	–	–	
Чердак	Наружные кирпичные стены толщиной 380 мм	–	–	86,30	0,48	1,35	84,47	0,38	32,10	
	Облицовка из кирпича керамического толщиной 120 мм	–	–	86,30	0,48	1,35	84,47	0,12	10,14	
	Внутренние кирпичные стены толщиной 380 мм	22,70	0,375	8,51	–	–	8,51	0,38	3,23	
Итого по типам стен и перегородкам										
По всем этажам, м3	Наружные кирпичные стены толщиной 380 мм	–								172,17
	Облицовка из кирпича керамического толщиной 120 мм	–								54,37
	Внутренние кирпичные стены толщиной 380 мм	–								76,64
По всем этажам, м2	«Перегородки из кирпича керамического толщиной 120 мм» [7]	–						434,71	–	

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Расчет объемов материалов отделки полов

Тип пола	1	2	3	4	5	6	7	8	Сумма	Ед. изм.
Линолеум (коммерческий) - 5 мм	174,33	–	–	214,33	–	–	–	–	388,66	м ²
Керамогранит - 15 мм	–	54,74	–	–	–	24,6	23,25	6,34	108,93	м ²
Керамическая плитка - 8 мм	–	–	11,84	–	6,46	–	–	–	18,3	м ²
Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сетков Вр-1-Ø4 мм, ячейкой 100×100 мм	174,33	54,74	11,84	214,33	6,46	24,6	–	6,34	492,64	м ²
	0,075	0,065	0,072	0,047	0,044	0,037	–	0,05	–	Толщина, м
	13,07	3,56	0,85	10,07	0,28	0,91	–	0,317	27,56	м ³
Утеплитель - пенополистирол ПСБС-35 - 50 мм	174,33	54,74	11,84	–	–	–	–	–	240,91	м ²
Звукоизоляция - Пенотерм - 8 мм	–	–	–	214,33	6,46	24,6	–	–	245,39	м ²

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Ведомость потребности в изделиях, материалах и строительных конструкциях

«Работы				Конструкции, изделия и материалы» [7]			
«Номер работы	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во объемов	Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Потребность на весь объем» [7]
1	2	3	4	5	6	7	8
7	«Устройство бетонной подготовки	м ³	20,62	Бетон В7,5 γ=1900 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,9}$	$\frac{20,62}{39,178}$
8	Устройство ленточных железобетонных фундаментов» [7]	м ²	365,59	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{365,59}{16,45}$
		т	6,266	Арматура	т	–	6,266
		м ³	169,36	Бетон В25 γ=2400 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{169,36}{406,46}$
9	Гидроизоляция битумом в два слоя поверхности фундаментов соприкасающихся с грунтом	м ²	427,42	Битумная мастика в 2 слоя, 1 банка = 20 кг; 43 банки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{427,42}{0,855}$
10	Утепление фундамента	м ²	67,98	Пеноплекс-35, 100 мм.	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{6,8}{0,2}$
		м ³	6,8				
11	«Устройство подстилающего слоя песка в лестничной клетке	м ³	5,08	Песок γ=1600 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{5,08}{8,128}$
12	Устройство подбетонки в лестничной клетке	м ³	1,69	Бетон В7,5 γ=1900 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,9}$	$\frac{1,69}{3,211}$
13	Устройство подстилающего слоя бетона в лестничной клетке» [7]	т	0,125	Арматура	т	–	0,125
		м ³	3,39	Бетон В15 γ=2400 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{3,39}{8,136}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8
14	«Кладка наружных стен толщиной 380 мм из кирпича с облицовкой лицевым кирпичом» [7]	м ³	226,54	Кирпич керамический 65×120×250мм γ=1800 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3; \text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1; 396}{1,8}$	$\frac{226,54; 89710}{34,85}$
		м ³	53,01	Раствор ц/п γ=1800 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{53,01}{95,418}$
15	Устройство теплоизоляции наружных стен	м ²	453,07	Пеноплекс Фасад, 80 мм.	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{36,25}{0,109}$
		м ³	36,25				
16	«Кладка внутренних стен толщиной 380 мм из кирпича»	м ³	76,64	Кирпич керамический 65×120×250мм γ=1800 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3; \text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1; 396}{1,8}$	$\frac{76,64; 30350}{137,95}$
		м ³	17,93	Раствор ц/п γ=1800 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{17,93}{32,274}$
17	Устройство монолитных железобетонных плит перекрытия	м ²	311,08	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{311,08}{9,33}$
		т	6,64	Арматура	т	–	6,64
		м ³	179,45	Бетон В25 γ=2400 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{179,45}{430,68}$
18	Устройство перегородок из кирпича толщиной 120 мм	м ²	434,71	Кирпич керамический 65×120×250мм γ=1800 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3; \text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1; 396}{1,8}$	$\frac{52,17; 20660}{93,906}$
		м ³	52,17		Раствор ц/п γ=1800 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$
19	Укладка перемычек» [7]	шт	166	Железобетонные перемычки по серии 1.038-1 вып.1. Общий объем перемычек – 5,72 м ³	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0859}$	$\frac{166}{14,259}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8
20	Монтаж лестничных косоуров и балок	т	0,359	Швеллер 20П. L=19,512 м.	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0184}$	$\frac{19,512}{0,359}$
		т	0,304	Швеллер 24П. L=12,65 м.	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,024}$	$\frac{12,65}{0,304}$
21	«Установка ступеней лестницы	шт	26	ГОСТ 8717-2016. 26 штуки. Объем одной ступени – 0,04 м ³ .	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{1,404}{3,37}$
		м ³	1,404				
22	Устройство монолитных железобетонных лестничных площадок	м ²	12,3	Профлист Н75-845-0.1 по ГОСТ 24045-2016	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0049}$	$\frac{12,3}{0,06}$
		т	0,046	Арматура	т	–	0,046
		м ³	1,23	Бетон В15 $\gamma=2400$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{1,23}{2,952}$
23	Установка деревянных элементов каркаса кровли» [7]	м ³	2,644	Брус 150×150, $\gamma=520$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,52}$	$\frac{2,644}{1,375}$
		м ³	1,74	Брус 200×50. $\gamma=520$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,52}$	$\frac{1,74}{0,905}$
		м ³	3,15	Брус 200×75. $\gamma=520$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,52}$	$\frac{3,15}{1,638}$
		м ³	2,107	Брус 175×50. $\gamma=520$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,52}$	$\frac{2,107}{1,096}$
		м ³	2,376	Брус 60×50. $\gamma=520$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,52}$	$\frac{2,376}{1,236}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8
24	Установка стропил	м ³	9,048	Брус 200×75. γ=520 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,52}$	$\frac{9,048}{4,705}$
25	«Устройство кровель из металлочерепицы с обрешеткой из досок» [7]	м ²	416,98	МП «Монтеррей» по ГОСТ Р 58153-2018	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0049}$	$\frac{416,98}{2,043}$
		м ³	4,435	Доска 100×32. γ=520 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,52}$	$\frac{4,435}{2,306}$
26	Монтаж наружной металлической лестницы	т	0,331	Труба 140×5. L=16 м.	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0207}$	$\frac{16}{0,3312}$
		т	0,058	Швеллер 12П. L=5,6 м.	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0104}$	$\frac{5,6}{0,0582}$
		т	0,169	Швеллер 16П. L=11,91 м.	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0142}$	$\frac{11,91}{0,1691}$
		т	0,072	Уголок 50×5. L=19,064 м.	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,00377}$	$\frac{19,064}{0,0719}$
		т	0,011	Уголок 25×3. L=9,532 м.	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,00112}$	$\frac{9,532}{0,0107}$
		т	0,13	Лист стальной ромбический 200×800 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,04063}$	$\frac{3,2}{0,13}$
		т	0,114	Лист стальной ромбический 1000×2800 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,04063}$	$\frac{2,8}{0,1138}$
27	Устройство пароизоляции кровли	м ²	275,12	ИзоПласт ХФПП-2 – 2 мм. 1 рулон = 100 м ² ; 4 рулона	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{275,12}{0,055}$
28	Устройство теплоизоляции кровли	м ²	275,12	Rockwool РУФ БАТТС Д ОПТИМА – 150 мм.	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,12}$	$\frac{41,268}{33,01}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8
27	Устройство пароизоляции кровли	м ²	275,12	ИзоПласт ХФПП-2 – 2 мм. 1 рулон = 100 м ² ; 4 рулона	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{275,12}{0,055}$
28	Устройство теплоизоляции кровли	м ²	275,12	Rockwool РУФ БАТТС Д ОПТИМА – 150 мм.	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,12}$	$\frac{41,268}{33,01}$
29	«Устройство выравнивающей стяжки покрытия	м ²	275,12	Раствор ц/п $\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{9,629}{17,333}$
30	Установка оконных блоков с переплетами	м ²	86,89	Оконные блоки по проекту	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{86,89}{2,607}$
31	Установка блоков в дверных проемах	м ²	76,62	Дверные блоки по проекту	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{76,62}{2,299}$
32	Устройство теплоизоляции пола	м ²	240,91	Пенополистирол ПСБ-С-35 – 50 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{12,06}{7,227}$
33	Устройство звукоизоляции пола	м ²	245,39	Пенотерм - 8 мм; 1 рулон = 65 м ² ; 4 рулона	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{1,963}{0,079}$
34	Устройство стяжки полов	м ²	492,64	Раствор ц/п $\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{27,56}{49,608}$
35	Устройство покрытий из плит керамогранитных	м ²	108,93	Керамогранитная плитка – 15 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,021}$	$\frac{108,93}{2,288}$
36	Устройство покрытий из плиток керамических	м ²	18,3	Плитка керамическая – 8 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,014}$	$\frac{18,3}{0,256}$
37	Устройство линолеума	м ²	388,66	Линолеум (коммерческий) - 5 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0034}$	$\frac{388,66}{1,32}$
38	Оштукатуривание поверхности потолков» [7]	м ²	28,66	Литокол Литогипс; 2 мешка по 30 кг	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{28,66}{0,06}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8
39	«Оштукатуривание поверхности внутренних стен	м ²	1469,07	Литокол Литогипс; 245 мешков по 30 кг	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1469,07}{7,345}$
40	Шпатлевание поверхности потолков	м ²	28,66	Ветонит Финиш; 4 мешка по 20 кг	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0024}$	$\frac{28,66}{0,08}$
41	Шпатлевание поверхности стен	м ²	1469,07	Ветонит Финиш; 177 мешков по 20 кг	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0024}$	$\frac{1469,07}{3,53}$
42	Облицовка стен керамической плиткой	м ²	82,2	Плитка керамическая – 8 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,014}$	$\frac{82,2}{1,15}$
43	Окраска поверхности потолка	м ²	28,66	Profilux; 1 банка по 14 кг	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00043}$	$\frac{28,66}{0,0123}$
44	Окраска поверхности внутренних стен	м ²	1469,07	Profilux; 46 банок по 14 кг	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00043}$	$\frac{1469,07}{0,6317}$
45	Облицовка потолков декоративными плитами с установкой каркаса	м ²	487,23	Armstrong Reteil NG	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{487,23}{2,436}$
46	Устройство покрытий дорог из асфальтобетонных смесей	$\frac{м^2}{м^3}$	$\frac{2624,24}{341,15}$	Асфальтобетон по ГОСТ 9128-2009, Толщина 130 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,1}$	$\frac{341,15}{716,42}$
47	Устройство покрытий из тротуарной плитки	$\frac{м^2}{м^3}$	$\frac{520,22}{31,213}$	Тротуарные плиты 7К.10 по ГОСТ 17608-91*.» [7]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{31,213}{74,91}$

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости

«Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени		Кол-во	Трудоемкость		Состав звена» [7]
				Чел-час	Маш-час		Чел-дн	Маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Земляные работы									
1	«Срезка растительного слоя и планировка площадки бульдозером	1000 м ²	01-02-027-03	1,34	56,353	1,51	0,25	10,64	Маш. бр.-1
2	Разработка грунта в котловане экскаваторами	–	–	–	–	–	–	–	Маш. бр.-1
	навымет	1000 м ³	01-01-010-21	15,8	15,8	0,644	1,27	1,27	
	с погрузкой	1000 м ³	01-01-012-21	24,93	24,93	0,172	0,54	0,54	
3	Планировка дна котлована	1000 м ²	01-01-036-02	0,23	0,23	0,443	0,01	0,01	Маш. бр.-1
4	Уплотнение дна котлована	1000 м ³	01-02-003-01	13,5	13,5	0,09	0,15	0,15	Маш. бр.-1
5	Обратная засыпка	1000 м ³	01-01-034-03, 01-01-034-09	25,01	25,01	0,644	2,01	2,01	Маш. бр.-1
6	Уплотнение грунта обратной засыпки котлована пневмотрамбовками	100 м ³	01-02-005-02	18,09	15,63	1,34	3,03	2,62	Зем. 4р.-2
2. Основания и фундаменты									
7	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	06-01-001-01	153,12	24,05	0,21	4,02	0,63	Бет. 4р.-2, 2р.-2, Маш. бр.-1
8	Устройство ленточных железобетонных фундаментов» [7]	100 м ³	06-01-001-22	391,52	152,37	1,69	82,71	32,19	Пл. 4р.-1, 2р.-1; Арм. 5р.-1, 2р.-2; Бет. 4р.-1, 2р.-2; Маш. бр.-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3. Подземная часть									
9	Гидроизоляция битумом в два слоя поверхности фундаментов соприкасающихся с грунтом	100 м ²	08-01-003-07	21,4	2,15	4,27	11,42	1,15	Изол. 4р.-2, 2р-2
10	«Утепление фундамента	100 м ²	26-01-036-01	16,14	0,08	0,68	1,37	0,01	Изол. 4р.-2, 2р-2
11	Устройство подстилающего слоя песка в лестничной клетке	м ³	11-01-002-01	3,29	0,74	5,08	2,09	0,47	Бет. 4р.-1, 2р-1
12	Устройство подбетонки в лестничной клетке	100 м ³	06-01-001-01	153,12	24,05	0,02	0,38	0,06	Бет. 4р.-1, 2р-1
13	Устройство подстилающего слоя бетона в лестничной клетке	м ³	11-01-002-09	3,66	0,48	3,39	1,55	0,20	Бет. 4р.-1, 2р-1
4. Надземная часть									
14	Кладка наружных стен толщиной 380 мм из кирпича с облицовкой лицевым кирпичом	м ³	08-02-010-01	6,78	0,9655	226,54	191,99	27,34	Кам. 5р-2, 4р-2, 3р-2, 2р-2
15	Устройство теплоизоляции наружных стен	100 м ²	26-01-036-01	16,14	0,08	4,53	9,14	0,05	Изол. 4р.-2, 2р-2
16	Кладка внутренних стен толщиной 380 мм из кирпича	м ³	08-02-001-07	4,78	0,4	76,64	45,79	3,83	Кам. 5р-2, 4р-2, 3р-2, 2р-2
17	Устройство монолитных железобетонных плит перекрытия	100 м ³	06-08-001-01	837,81	71,25	1,79	187,46	15,94	Пл. 4р.-1, 2р-1; Арм. 5р.-1, 2р.-2; Бет. 4р.-1, 2р.-2; Маш. 6р.-1
18	Устройство перегородок из кирпича толщиной 120 мм» [7]	100 м ²	08-02-009-03	106,3	3,3	4,34	57,67	1,79	Кам. 5р-2, 4р-2, 3р-2, 2р-2

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19	«Укладка перемычек	100 шт	07-01-021-02	137,87	43,17	1,66	28,61	8,96	Кам. 4р-1, 3р-1
20	Монтаж лестничных косоуров и балок	т	09-03-029-01	171,955	16,96	0,66	14,19	1,40	Монт. Констр. 6р-1, 5р-1, 4р-2, 3р-2, Маш. 6р-1
21	Установка ступеней лестницы	100 м	07-05-015-01	110,06	1,47	0,35	4,82	0,06	Монт. Констр. 6р-1, 5р-1, 4р-2, 3р-2, Маш. 6р-1
22	Устройство монолитных железобетонных лестничных площадок	100 м ³	06-08-001-01	837,81	71,25	0,01	1,05	0,09	Пл. 4р.-1; Бет. 4р.-1; Маш. 6р.-1
23	Установка деревянных элементов каркаса кровли	м ³	10-01-010-01	22,86	0,36	12,02	34,35	0,54	Монт. Констр. 6р-1, 5р-1, 4р-2, 3р-2, Маш. 6р-1
24	Установка стропил	м ³	10-01-002-01	24,32	0,37	9,05	27,51	0,42	Монт. Констр. 6р-1, 5р-1, 4р-2, 3р-2, Маш. 6р-1
25	Устройство кровель из металлочерепицы с обрешеткой из досок	100 м ²	12-01-020-01	178,76	12,47	4,17	93,18	6,50	Монт. Констр. 6р-1, 5р-1, 4р-2, 3р-2, Маш. 6р-1
26	Монтаж наружной металлической лестницы	т	09-03-029-01	34,85	16,96	0,88	3,83	1,87	Монт. Констр. 6р-1, 5р-1, 4р-2, 3р-2, Маш. 6р-1
5. Кровля									
27	Устройство пароизоляции покрытия	100 м ²	12-01-015-03	7,2	0,62	2,75	2,48	0,21	Изол. 4р.-2, 2р-2
28	Устройство теплоизоляции покрытия	100 м ²	12-01-013-03	41,33	2,67	2,75	14,21	0,92	Изол. 4р.-2, 2р-2
29	Устройство выравнивающей стяжки покрытия	100 м ²	11-01-011-01, 11-01-011-02	38,82	15,72	2,75	13,34	5,40	Бет. 4р.-2, 2р-2
6. Окна и двери									
30	Установка оконных блоков с переплетами» [7]	100 м ²	10-01-027-02	122,72	5,95	0,87	13,35	0,65	Пл. 6р.-2, 4р.-2 Маш. 6р.-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
31	«Установка блоков в дверных проемах	100 м ²	10-01-039-01	104,09	13,04	0,77	10,02	1,26	Пл. бр.-2, 4р.-2 Маш. бр.-1
7. Полы									
32	Устройство теплоизоляции пола	100 м ²	11-01-009-01	26,88	1,08	2,41	8,10	0,33	Изол. 4р.-2, 2р.-2
33	Устройство звукоизоляции пола	100 м ²	11-01-009-01	26,88	1,08	2,45	8,23	0,33	Изол. 4р.-2, 2р.-2
34	Устройство стяжки полов	100 м ²	11-01-011-01, 11-01-011-02	42,07	26,77	4,92	25,87	16,46	Бет. 4р.-2, 2р.-2
35	Устройство покрытий из плит керамогранитных	100 м ²	11-01-047-01	312,16	1,73	1,09	42,53	0,24	Обл. бр.-1, 4р.-1, 2р.-2
36	Устройство покрытий из плиток керамических	100 м ²	11-01-027-03	108,94	2,94	0,18	2,45	0,07	Обл. бр.-1, 4р.-1, 2р.-2
37	Устройство линолеума	100 м ²	11-01-036-04	32,23	0,82	3,89	15,67	0,40	Обл. бр.-1, 4р.-1, 2р.-2
8. Отделочные работы									
38	Оштукатуривание поверхности потолков	100 м ²	15-02-019-02	45,3	0,3	0,29	1,64	0,01	Штук. 4р.-3, 3р.-3
39	Оштукатуривание поверхности внутренних стен	100 м ²	15-02-016-03	79,54	5,54	14,69	146,06	10,17	Штук. 4р.-3, 3р.-3
40	Шпатлевание поверхности потолков	100 м ²	15-04-027-06	15,05	0,05	0,29	0,55	0,00	Мол. 4р.-3, 3р.-3
41	Шпатлевание поверхности стен» [7]	100 м ²	15-04-027-05	10,94	0,04	14,69	20,09	0,07	Мол. 4р.-3, 3р.-3

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
42	«Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	15-01-019-01	200,86	0,86	0,82	20,59	0,09	Обл. 6р.-1, 4р.-1, 2р.-2
43	Окраска поверхности потолков	100 м ²	15-04-026-07	90,98	0,18	0,29	3,30	0,01	Мол. 4р-3, 3р-3
44	Окраска поверхности внутренних стен	100 м ²	15-04-026-06	73,26	0,16	14,69	134,52	0,29	Мол. 4р-3, 3р-3
45	Облицовка потолков декоративными плитами с установкой каркаса	100 м ²	15-01-047-15	107,8	5,34	4,87	65,62	3,25	Пл. 6р.-1, 4р.-1, 2р.-2
9. Благоустройство									
46	Устройство покрытий дорог из асфальтобетонных смесей	1000 м ²	27-06-029-01, 27-06-030-01	52,83	35,12	2,62	17,30	11,50	Асф. 5р-2, 3р-2, Маш. 6р-1
47	Устройство покрытий из тротуарной плитки	10 м ²	27-07-005-01	10,59	0,66	52,02	68,86	4,29	Асф. 5р-2, 3р-2, Маш. 6р-1
48	Устройство газонов	100 м ²	47-01-046-06	7,99	2,74	27,21	27,18	9,32	Раб. зел. стр. 3р-2, 2р-2
49	Посадка деревьев-саженцев	10 шт	47-01-017-01	8,48	0,27	0,6	0,64	0,02	Раб. зел. стр. 3р-2, 2р-2
	ИТОГО:						1472,98	186,02	
	Подготовка территории	Чел-ч				(7%СМР)	103,11		Разно. 2р.-4
	Санитарно-технические работы					(7%СМР)	103,11		Сант. 6р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
	Электромонтажные работы					(5%СМР)	73,65		Элект. 6 р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
	Неучтенные работы					(16%СМР)	235,68		Разно. 2р-4
	ИТОГО СМР:» [7]						1988,53	186,02	

Продолжение Приложения В

Таблица В.6 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади, м ²	Расчетная площадь S _р , м ²	Принимаемая площадь S _ф , м ²	Размеры здания, а×b×h, м	Кол-во	Характеристика» [7]
«Прорабская	2	3м ² /чел	6	17,8	6,7×3×3	1	31316
Диспетчерская	1	7м ² /чел	7	21	7,5×3,1×3,4	1	5055-9
Гардеробная	13	0,9м ² /чел	11,7	18	6,7×3×3	1	31315
Туалет	18	0,1м ² /чел	1,8	14,3	6×2,7×3	1	420-04-23
Душевая	13·50%= 6,5	0,54м ² /чел	3,51	24	9×3×3	1	ГОССД-6
Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	13	1м ² /чел	13	16	6,5×2,6×2,8	1	4078-100-00. 000.СБ
Проходная» [7]	–	–	–	6	2×3	1	Инд. Произв.

Продолжение Приложения В

Таблица В.7 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Единица измерения	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Способ хранения» [7]
			общая	суточная	На сколько дней	Количество, Q _{зап}	Норматив на 1 м ²	Полезная F _{поль} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Открытые										
Стеновая опалубка	11	м ²	365,59	33,24	3	142,58	20	7,13	10,69	Штабель
Опалубка перекрытий	24	м ²	311,08	12,96	4	74,14	20	3,71	5,56	Штабель
Арматура	34	т	13,08	0,38	5	2,75	1,2	2,29	2,75	Навалом
Песок	1	м ³	5,08	5,08	1	7,26	1,7	4,27	4,91	Навалом
Кирпич керамический 65x120x250 мм	38	шт	140720	3703,16	5	26477,58	400	66,19	82,74	Штабель
Ступени железобетонные	1	м ³	1,404	1,40	1	2,01	0,7	2,87	3,73	Штабель
Железобетонные перемычки	15	м ³	5,72	0,38	3	1,64	0,7	2,34	3,04	Штабель
Железобетонные перемычки	15	м ³	5,72	0,38	3	1,64	0,7	2,34	3,04	Штабель
Тротуарные плиты 7К.10	18	м ³	31,213	1,73	3	7,44	0,7	10,63	13,82	Штабель
Металлоконструкции	4	т	1,55	0,39	2	1,11	0,5	2,22	2,66	Штабель
–									132,94	–
Навесы										
Пеноплекс-35	1	м ³	6,8	6,80	1	9,72	3	3,24	3,89	Штабель
Пеноплекс Фасад	3	м ³	36,25	12,08	1	17,28	3	5,76	6,91	Штабель
Rockwool РУФ БАТТС Д ОПТИМА	4	м ³	41,268	10,32	1	14,75	2	7,38	8,85	Штабель

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Пенополистирол ПСБ-С-35	2	м ³	12,05	6,03	1	8,62	3	2,87	3,45	Штабель
Профлист Н75-845-0.1	1	т	0,06	0,06	1	0,09	6	0,01	0,02	В пачки
Металлочерепица МП «Монтеррей»	16	т	2,043	0,13	3	0,55	6	0,09	0,11	В пачки
Пенотерм	2	м ²	245,39	122,70	1	175,45	360	0,49	0,66	Штабель
ИзоПласт ХФПП-2	1	м ²	275,12	275,12	1	393,42	360	1,09	1,48	Штабель
Лес пиленный (брус, доска)	22	м ³	25,5	1,16	4	6,63	1,2	5,53	7,18	Штабель
									32,54	
Закрытые										
Оконные блоки	4	м ²	86,89	21,72	2	62,13	25	2,49	3,48	Штабель в верт. положении
Дверные блоки	3	м ²	76,62	25,54	2	73,04	25	2,92	4,09	Штабель в верт. положении
Керамогранитная плитка	8	м ²	108,93	13,62	2	38,94	25	1,56	2,03	В пачках
Керамическая плитка	5	м ²	100,5	20,10	2	57,49	25	2,30	2,99	В пачках
Линолеум (коммерческий)	3	м ²	388,66	129,55	1	185,26	80	2,32	3,01	Рулон гориз.
Штукатурка Литокол Литогипс	26	т	7,405	0,28	4	1,63	1,3	1,25	1,50	Штабель
Шпатлевка Ветонит Финиш	5	т	3,61	0,72	2	2,06	1,3	1,59	1,91	Штабель

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Водоэмульсионная краска Profilux	24	т	0,644	0,03	4	0,15	0,6	0,26	0,31	Стеллаж
Битумная мастика в банках	3	т	0,855	0,29	1	0,41	0,6	0,68	0,82	Стеллаж
Armstrong Reteil NG	17	м ²	487,23	28,66	3	122,95	25	4,92	6,39	В пачках
–	–	–	–	–	–	–	–	–	26,52	–

Продолжение Приложения В

Таблица В.8 – Ведомость установочной мощности силовых потребителей

№	«Механизм, инструмент	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт» [7]
1	«Гусеничный кран ДЭК-251	шт	40	1	40
2	Виброрейка ВИБРОМАШ ВПт 2/320	шт	0,12	1	0,12
3	Глубинный вибратор VPK E-tron Light 50/220/5/10 ВЧ» [7]	шт	0,42	2	0,84
4	Сварочный аппарат Кавик ТДМ-403У2 AL 380В/80-400А 7310048	шт	22,88	1	22,88
5	Компрессор HYUNDAI HYS 3050S	шт	2	1	2
6	Ручной переносной инструмент	шт	5,5	4	22
7	Вибротрамбовка Grost TR-80НС 101708	шт	4,9	2	9,8
					Σ =97,64 кВт

Продолжение Приложения В

Таблица В.9 – Расчетная ведомость потребной мощности

№	«Наименование работ и потреблений электроэнергии»	Ед. изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, люкс	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	2	3	4	5	6	7
Наружное освещение						
1	Территория строительства в районе производства работ	1000 м ²	0,4	2	6,214	2,486
2	Открытые склады	1000 м ²	0,8	10	0,133	0,106
3	Внутрипостроечные дороги	1 км	2,5	2	0,249	0,622
						Σ=3,214 кВт
Внутреннее освещение						
1	Закрытые склады	1000 м ²	1,2	15	0,027	0,032
2	Прорабская	100 м ²	1,5	75	0,178	0,267
3	Диспетчерская	100 м ²	1,5	75	0,21	0,315
4	Гардеробная	100 м ²	1,5	75	0,18	0,27
5	Туалет	100 м ²	1,5	75	0,143	0,215
6	Душевая	100 м ²	1,5	75	0,24	0,36
7	Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	100 м ²	1,5	75	0,16	0,24
8	Проходная	100 м ²	1,5	75	0,06	0,09» [7]
						Σ=1,789 кВт

Приложение Г

Дополнения к разделу экономика строительства

Таблица Г.1 – «Объектный сметный расчет № ОС-02-01 стоимости строительства рассматриваемого объекта» [26]

Объект	«Отдельно стоящее двухэтажное производственное административно-бытовое здание»				
–	(наименование объекта)				
В ценах на 01.01.2024 г.			Стоимость: 41969,76		
«Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб» [8]
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-02-2024 Таблица 02-01-001	«Отдельно стоящее двухэтажное производственное административно-бытовое здание» [8]	м ²	519,05	87,89	87,89×519,05× ×0,92×1= =41969,76
–	Итого:	–	–	–	41969,76

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.2 – «Объектный сметный расчет № ОС-07-01 стоимости работ по благоустройству и озеленения территории» [26]

«Объект	«Отдельно стоящее двухэтажное производственное административно-бытовое здание»				
–	(наименование объекта)				
В ценах на 01.01.2024 г.			Стоимость: 12380,56		
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Ед. изм	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-16-2024 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6,0 м с покрытием из асфальтобетонной смеси	100 м ²	26,24	273,18	$26,24 \times 273,18 \times 0,9 \times 1,0 = 6451,42$
НЦС 81-02-16-2024 Таблица 16-06-001-04	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 0,9 м до 2,5 м с покрытием из мелкогабаритной плитки	100 м ²	5,2	445,01	$5,2 \times 445,01 \times 0,9 \times 1,0 = 2082,65$
НЦС 81-02-17-2024 Таблица 17-01-002-02	Озеленение территорий с площадью газонов до 30%	100 м ²	27,21	157,07	$27,21 \times 157,07 \times 0,9 = 3846,49$
–	Итого:» [8]	–	–	–	12380,56

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – «Сводный сметный расчёт стоимости строительства» [26]

«В ценах на 01.01.2024 г.	Стоимость: 160716,264	
Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. «Отдельно стоящее двухэтажное производственное административно-бытовое здание»	41969,76
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	12380,56
–	Итого	54350,32
–	НДС 20%	8121,31
–	Всего по смете» [8]	62471,63

Приложение Д

Дополнительные материалы к разделу безопасности и экологичности технического объекта

Таблица Д.1 – Технологический паспорт

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества» [2]
Устройство перекрытия	Установка телескопических стоек, укладка деревянных ригелей, укладка ламинированной фанеры, армирование плиты перекрытия, применение и укладка смеси бетона, уход за бетоном, демонтаж телескопических стоек, деревянных ригелей и ламинированной фанеры	Монтажник, плотник, арматурщик, бетонщик, сварщик, такелажник, машинист крана	Стреловой кран ДЭК-251 на гусеничном ходу, телескопические стойки производства «ОПСИС», двутавровые деревянные балки производства «ЭкоСтройПроект», фанера ламинированная «Свеза», глубинный вибратор «Епар ТДХ», виброрейка ENAR HURACAN H 020090, сварочный трансформатор Кавик ТДМ-403У2 AL 380В/80-400А 7310048, четырехветвевой строп, двухветвевой строп, канатный кольевой строп, бадня «Рюмка» БН-1,0 Professional	Смесь тяжелого бетона В25, арматурная сталь А500С, электроды сварочные Э42, вода, гвозди строительные, проволока горячекатаная

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.2 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора» [2]
1	2	3
Устройство перекрытия	«Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты	Работа на высоте
	Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Телескопические стойки производства «ОПСИС», двутавровые деревянные балки производства «ЭкоСтройПроект», фанера ламинированная «Свеза»
	Движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего	Стреловой кран ДЭК-251 на гусеничном ходу, четырехветвевой строп, двухветвевой строп, канатный кольевой строп, бадня «Рюмка» БН-1,0 Professional
	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека	Сварочный трансформатор Кавик ТДМ-403У2 АL 380В/80-400А 7310048
	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» [2]	Производственная пыль, выхлопы стрелового крана ДЭК-251 на гусеничном ходу, пары смазки для опалубки, сварочный дым

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3
	«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей»	Глубинный вибратор «Enar TDX», виброрейка ENAR HURACAN H 020090
	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде	Стреловой кран ДЭК-251 на гусеничном ходу, Глубинный вибратор «Enar TDX», виброрейка ENAR HURACAN H 020090, сварочный трансформатор Кавик ТДМ-403У2 AL 380В/80-400А 7310048
	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [2]	Стреловой кран ДЭК-251 на гусеничном ходу, Глубинный вибратор «Enar TDX», виброрейка ENAR HURACAN H 020090, сварочный трансформатор Кавик ТДМ-403У2 AL 380В/80-400А 7310048

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.3 – Методы устранения негативного 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» [2]
1	2	3
«Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты	Необходимо предусмотреть защитные ограждения высотой не менее 1,1 м. Необходимо использовать инвентарные и подвесные леса, подмости, средства подманивания, подъемники, люльки. Использования страховочных поясов.	Головной убор, каска, подшлемник, костюм сигнальный повышенной видимости, ботинки с металлическими носами и противоскользящей подошвой, рукавицы, марлевые повязки, респираторы, маски, полумаски, наушники, предохранительные пояса
Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Использование средств индивидуальной защиты	
Движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего	Запрещается оставлять работающие механизмы без присмотра. Запрещается касаться движущихся частей механизмов и перемещаемых грузов. При попадании посторонних предметов в движущиеся механизмы запрещается извлекать их до полного отключения механизма. Использования костюмов с повышенной видимостью.	

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.3

1	2	3
<p>Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека</p>	<p>Использование защитной одежды и рукавиц. Обеспечение защиты рабочих от брызг металла, падения огарков. Использование сумок для сбора огарков. При производстве работ на открытом воздухе необходимо использовать навес из негорючих материалов для исключения попадания осадков. Подключение и наращивание кабелей выполняется строго с использованием обрисованных наконечников. При перемещении кабельных проводов применяются меры их защиты от попадания брызг металла и исключения соприкосновения с водой и маслом. При перемещении сварочных установок осуществляется после полного отключения от сети.</p>	<p>–</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>Использование изделий индивидуальной защиты дыхательных путей: марлевые повязки, респираторы, маски, полумаски. Применение пылегазоприемников.</p>	<p>–</p>
<p>Опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей</p>	<p>Соблюдение требований ГОСТ 12.1.012-2004 «ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования».</p>	<p>–</p>

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.3

1	2	3
Опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде	Соблюдение требований ГОСТ 12.1.003-2014 «Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности».	–
Опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [2]	Соблюдение требований ГОСТ 12.1.019-2017 «Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты».	–

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [2]
Отдельно стоящее двухэтажное производственное административно-бытовое здание	Стреловой кран ДЭК-251 на гусеничном ходу	Класс В	Пламя и искры, высокая температура окружающей среды, тепловой поток, дым, скорость распространения огня, токсичные вещества, вредные продукты горения	Осколочные фрагменты, взрыв, поражение током, электрическое напряжение, психологический фактор
	Двухтавровые деревянные балки производства «ЭкоСтройПроект», фанера ламинированная «Свеза»	Класс А		
	Глубинный вибратор «Enar TDХ», виброрейка ENAR HURACAN Н 020090, сварочный трансформатор Кавик ТДМ-403У2 AL 380В/80-400А 7310048	Класс Е		

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизованный и немеханизованный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение» [2]
Песок, вода, полотно противопожарное, огнетушитель, аэрозольные генераторы	Пожарные мотопомпы, пожарные автомобили, пожарный вертолет	Пожарный ствол	Система автоматической противопожарной защиты	Циты и стенды, гидранты, рукава, помпы, и насосы	Марлевые повязки, респираторы, маски, полумаски, противогазы	Инструмент ручной аварийно-спасательный ИРАС, комплект инструмента пожарного ручного немеханизованного УКИ-12, топор, крюк, ножницы, лом, пила, багор, лопата, комплект для резки электропроводов	Дымовые пожарные извещатели в строительном городке, телефон вызова МЧС – 101, телефон вызова единой службы спасения - 112

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.6 – Организационные и технические мероприятия по предотвращению пожара

«Наименование технологического процесса»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [2]
Устройство перекрытия первого этажа на отм. низа плюс 3,185 м из монолитного железобетона	Организация пожарной охраны, проведения обучения рабочих правилам пожарной безопасности, составление инструкций при работе с пожароопасными материалами и оборудованием, отработка действий при возникновении пожара	Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности». Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании». Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.7 – Идентификация негативных экологических факторов

«Наименование технического объекта»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса, энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу» [2]
Отдельно стоящее двухэтажное производственное административно-бытовое здание	Установка телескопических стоек, укладка деревянных ригелей, укладка ламинированной фанеры, армирование плиты перекрытия, приме и укладка смеси бетона, уход за бетоном, демонтаж телескопических стоек, деревянных ригелей и ламинированной фанеры	Выбросы вредных веществ в воздушную среду при работе с электрооборудованием, техникой и сварочных работах.	Интенсивное водопотребление влечет за собой истощение водных ресурсов. Загрязнение поверхностного стока с территории площадки, которые засоряются биогенными веществами и обогащаются химическими примесями, а после чего попадают в поверхностные водоемы. Выхлопы вредных веществ в воздушную среду, которые в последствии оседают на поверхность почвы и затем просачиваются в водную толщу.	Нарушение верхнего плодородного слоя. Загрязнение сточными водами, токсичными веществами, нефтепродуктами, мусором, строительным и отходами. Газопылевые выбросы загрязняют почву.

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.8 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Отдельно стоящее двухэтажное производственное административно-бытовое здание
«Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу»	Диагностика строительной техники и оборудования на допустимую степень выбросов. Запуск и прогрев двигателей техники по утвержденному графику. Ночной запрет на работу двигателя в режиме простоя. Оснащение стационарных источников оборудованием, которое обезвреживает, очищает и утилизирует уловленные продукты.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу»	Предусмотреть отвод поверхностных вод по лоткам в отстойник с последующей очисткой. Проводить регулярные уборки территории строительства. Организовать отведенное место стоянки и заправки для автомобилей и техники. Оптимизировать склады со строительными материалами и конструкциями. Организовать вывоз мусора в закрытых контейнерах.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу» [2]	Организовать вывоз мусора в закрытых контейнерах. Искусственное заполнение пустот, образованных в процессе работ. Рекультивация земли. Искусственное озеленение территории: посадка газона, кустарников и деревьев.