

Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы «Цех по переработке молока», расположенный в п. Шарлык, Оренбургской области.

Пояснительная записка состоит из 134 страниц, включая 13 рисунков, 9 таблиц, 39 формул и 6 приложений. Графическая часть занимает 8 листов формата А1 по объему.

В работе представлены основные разделы проекта цеха производственного здания по переработке молока. В архитектурной части проекта созданы и реализованы планы этажей, а по ним уже фасады и разрезы. Также были разработаны различные схемы, включающие основные конструкции и элементы планировки здания.

В основании расчетного раздела лежит расчет стропильной железобетонной сегментной фермы покрытия, описан статический расчет фермы и подобрана основная арматура, а также сформирована схема армирования. В разделе технологии строительства присутствует техкарта, по которой описан процесс монтажа стеновых сэндвич-панелей. В части организации строительства проведены работы, связанные с расчетом объемов работ, трудозатрат и потребностей в технике, составлением графика строительства на основе созданного проекта стройгенплана для возведения надземной части здания, а также представлением основных показателей технико-экономической эффективности строительства здания. В разделе экономики строительства была определена примерная стоимость всех работ, связанных с возведением объекта.

Главной характеристикой проекта является наличие пристроя в виде бытового здания к цеху по переработке молока, строительство которого идет параллельно с основным зданием. Для достижения максимальной эффективности проекта предлагается распределить строительные работы по времени и эффективно использовать доступные людские и технические ресурсы для возведения основного и пристроенного зданий.

Содержание

Введение	6
1 Архитектурно-планировочный раздел	8
1.1 Исходные данные	8
1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка.....	9
1.3 Объемно-планировочное решение здания	10
1.4 Конструктивное решение здания.....	12
1.4.1 Фундаменты	12
1.4.2 Колонны	13
1.4.3 Перекрытия и покрытие	14
1.4.4 Стены и перегородки.....	15
1.4.5 Окна, двери, ворота	15
1.4.6 Перемычки	16
1.4.7 Полы	16
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	16
1.6 Теплотехнический расчет	17
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен	17
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия	20
1.7 Инженерные системы.....	21
2 Расчетно-конструктивный раздел	23
2.1 Описание расчетного элемента.....	23
2.2 Сбор нагрузок	24
2.3 Расчет фермы	27
2.4 Расчет опорного узла фермы	33
3 Технология строительства	39
3.1 Область применения	39
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	39
3.3 Требования к качеству и приемке работ	43
3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени	44

3.5	Потребность в материально-технических ресурсах	44
3.5.1	Выбор машин, механизмов и оборудования	44
3.5.2	Выбор монтажных приспособлений и инструментов	44
3.6	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	45
3.7	Технико-экономические показатели	47
4	Организация строительства	49
4.1	Краткая характеристика объекта	49
4.2	Определение объемов строительно-монтажных работ	50
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	51
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ	51
4.5	Определение требуемых затрат труда и машинного времени	54
4.6	Разработка календарного плана производства работ	56
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	57
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий	57
4.7.2	Расчет площадей складов	58
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	59
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения	62
4.8	Проектирование строительного генерального плана	65
4.9	Технико-экономические показатели ППР	66
5	Экономика строительства	68
5.1	Исходные данные	68
5.2	Сводный сметный расчет	68
5.3	Определение стоимости строительства цеха по переработке молока ..	69
5.4	Расчет стоимости на благоустройство, озеленение, установку малых архитектурных форм	70
6	Безопасность и экологичность технического объекта	73

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	73
6.2 Идентификация профессиональных рисков	73
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	75
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	77
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	77
Заключение	79
Список используемой литературы и используемых источников	80
Приложение А Дополнительные сведения к разделу 1	86
Приложение Б Дополнительные сведения к разделу 2	92
Приложение В Дополнительные сведения к разделу 3.....	93
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу 4	98
Приложение Д Дополнительные сведения к разделу 5.....	129
Приложение Е Дополнительные сведения к разделу 6	131

Введение

Данная выпускная квалификационная работа была разработана в рамках национального проекта развития АПК, который ставит перед собой основную цель – ускоренное развития животноводства для увеличения производства молока на 4,5 % ежегодно. Молочное животноводство участвует в обеспечении продовольственной безопасности страны. Производство молока в России удовлетворяет потребности страны примерно на 80 %. Благодаря этому никакие внешние факторы, такие как санкции, торговое эмбарго, не могут существенно повлиять на обеспечение населения этим продуктом. Сложившаяся за последние годы экономическая ситуация показала, что Россия может за счет наращивания внутреннего производства сократить дефицит молока.

В Оренбургской области производство молока является ключевой экономической отраслью, способствующей генерации дохода и созданию рабочих мест. Особенно важность данной отрасли ощущается в сельских районах, где нет множества других возможностей для бизнеса.

Темой выпускной работы является строительство цеха по переработке молока, расположенного на территории производственного кооператива «Шарлыкский Агронаб» в п. Шарлык, Оренбургской области.

На текущий момент предприятие сможет перерабатывать до 100 тонн молока ежедневно, а его продукция широко известна как в региональном центре, так и за его пределами. Здания существующих производственных корпусов были построены во второй половине двадцатого века, но нынешнее производство не может покрыть потребности населения района и области в целом. Также появился спрос на молочную продукцию нового поколения с применением новых технологий. В связи с ростом спроса на продукцию предприятия в начале настоящего столетия потребовалось обновить техническое оснащение нескольких цехов и построить новые, чтобы увеличить мощности производства.

Цель строительства молочного завода заключается в удовлетворении высокого спроса на сливочное масло «Шарлыкское», необходимо обновить существующие производственные средства и расширить ассортимент выпускаемой продукции за счет увеличения объемов выпуска.

Производство полностью автоматизировано, в том числе насосы, холодильные агрегаты и вентиляционное оборудование. В производственном корпусе находятся два основных цеха - цех сгущенного молока и цех сливочного масла.

Проектируемое здание существенно дополняет существующую застройку территории завода и удовлетворяет всем современным строительным нормам.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Исходные данные:

- район строительства Оренбургская область, поселок - Шарлык;
- «климатический район строительства III А;
- класс и уровень ответственности здания II;
- категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности Д;
- степень огнестойкости здания III;
- класс конструктивной пожарной опасности здания С0;
- класс функциональной пожарной опасности здания Ф5.2;
- класс пожарной опасности строительных конструкций К0;
- расчетный срок службы здания - 50 лет» [30];
- «преобладающее направление ветра за декабрь-февраль – восточное» [31].

На этой площадке для строительства обнаружены такие слои грунта:

- «песок, маловлажный, мелкий, средней плотности, мощность общего слоя 1,8-2,2 м;
- песок средней крупности плотности» [30], мощность общего слоя – 2,3 метра;
- суглинок твердый, мощность общего слоя – 7,5 метра.

Грунтовые воды встречаются на глубине 1,8 метра, от поверхности земли, абсолютные отметки соответствуют показаниям 126,4-126,8 метра.

Район застройки несейсмичный.

1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка

Площадка строительства расположена в восточной части поселка Шарлык, Оренбургской области, на пересечении объездной Пошехонской дороги и Южной улицы. В восточной части поселка расположен район города Шарлыкский Агроснаб, рельеф поверхности достаточно ровный. Данный производственный участок включает в себя цех по переработке и производству молока, творога и сырной продукции, а также склад готовой продукции, в дальнейшем проектируется строительство дополнительного цеха по переработке и производству сливочного масла и сгущённого молока, а также кисломолочных продуктов.

Транспортная сеть хорошо развита, объездная Пошехонская дорога IV категории по расчетной скорости движения составляет – 80 км, двух полосная, ширина каждой полосы составляет 3,5 метра. На территории предприятия также запроектирована своя производственная дорога со скоростью движения 40 км/ч и большая производственная стоянка для служебных и личных автомобилей. Доставка готового сырья молоковозами осуществляется автомобильным транспортом по объездной Пошехонской дороге.

В соответствии с действующими санитарными нормами, для предприятий маслодельных, молочных комбинатов предусмотрена защитная охранная зона шириной не менее – 50 метров. Вся территория ограждается забором и имеет 2 въезда, основной и запасной на случай возникновения чрезвычайных ситуаций.

Вся территория по функциональности делится на следующие зоны:

- производственная,
- предзаводскую,
- подсобно-складскую [29].

Для сбора производственного мусора запроектирована отдельная асфальтированная площадка с расположенными на ней металлическими

контейнерами с крышками, данная площадка запроектирована от производственных помещений на расстоянии более – 30 метров.

При въезде на территорию молочного цеха предусматривается площадка с моечной установкой для наружного обмыва молоковозов, данная площадка оборудована грязи отстойниками и бензо-маслоулавливателями.

Ливневые стоки запроектированы с небольшими уклонами 1,5 % к городским дорогам, к ливневой городской канализации.

Также предусматривается озеленение прилегающей территории и территории молочного цеха. Основными элементами это высадка многолетних кустарников, лиственных и хвойных пород деревьев и организация клумб и газонов с посевом многолетней травы.

Полная характеристика планировочной организации земельного участка под строительство молочного цеха представлена на листе 1.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Проектируемое здание имеет сложную Г – образную форму в плане. В производственной части молочного цеха здание предусматривается каркасным в осях: «З-11» - 48,00 м – «А-Д»- 24,00 м и имеет один пролет равный – 24 метра с высотой до стропильной фермы покрытия – 7,2 метра. Также имеется встроенный кирпичным двухэтажным производственно-бытовым корпусом в осях: «1-3» - 15,00 м, - «Б-Д» - 18,00 м, с высотой первого этажа равной – 4,8 метра, высотой второго этажа равной – 3,3 м.

«Во время проектирования и принятия объемно-планировочных решений были учтены ряд требований:

- обеспечение необходимого технологического процесса;
- оптимальное размещение молочного цеха на отведенной территории для строительства;
- обеспечение естественной инсоляции производственных и административных помещений;

– обеспечение оптимальных рабочих удобств, для рабочего персонала.

Молочный цех размещен на отведенной территории и размещен таким образом, чтобы его основные производственные помещения были направлены на юго-запад, для того чтобы в максимальной степени использовать естественное дневное освещение» [30].

«Высота производственного корпуса была выбрана для того, чтобы в полном объеме разместить технологическое оборудование, в частности вакуумная установка А2-00в-2 которая имеет высоту – 6,5 метра, с учетом необходимого зазора между основными строительными конструкциями и требованиям унификации была принята высота от низа пола до строительной конструкции – 7,2 метра» [30].

«Бытовое обслуживание всего рабочего персонала предусматривается в блоке с санитарно-бытовыми помещениями, которые пристроены к основному производственному цеху, в состав которого входит: гладильная комната, постирочная, мужской и женский гардероб с душевыми и туалетами, кладовая уборочного инвентаря, комнаты личной гигиены для женщин.

Основные производственные помещения состоят из: склада упаковочного материала, цеха по производству масла, холодильной камеры, склада дез. средств, склада готовой продукции, склад сахара и помещение для приема необходимой тары.

Отдельная комната мастера, главного инженера, кабинеты заведующих и производственной лаборатории расположены на втором этаже производственного цеха.

Для лучшего сообщения между этажами запроектированы четыре металлические лестницы, одна расположена в блоке с санитарно-бытовыми помещениями, а остальные три в производственных помещениях основного цеха. Также в каркасной части здания предусмотрены пожарные металлические лестницы, расположенные по торцам здания» [30].

Экспликация помещений выполнена на листах 2 и 3 ГЧ.

1.4 Конструктивное решение здания

Производственный корпус был запроектирован «с жесткими поперечными рамами, которые состоят из сборных ж/бетонных колон, стропильной железобетонной фермой. Заделка колон в подколонники фундаментов жесткие, а сопряжение стропильных ферм и колонн – шарнирное. Жесткость здания обеспечивается за счет горизонтального диска покрытия и жесткостью поперечной рамы» [30]. В осях Г–Д по оси 4/1 и по оси Г в осях 3/1–4/1 располагаются диафрагмы жесткости на первом этаже отметке 4,8 м расположены связевые рамы. Шаг колонн запроектирован 6 м, шаг стропильных конструкций – 6 м [30].

«Двухэтажный производственный бытовой корпус запроектирован с продольными несущими стенами, перекрытие состоит из сборных многопустотных плит, толщина наружных стен – 510 мм, ширина внутренних стен – 380 мм. В осях 1-2/Г-Д запроектирована железобетонная лестничная клетка» [30].

1.4.1 Фундаменты

«В производственной части здания приняты монолитные железобетонные фундаменты под колонны сечением 400×400 мм - Фм1 размерами – 2,4×1,8 м, Фм2 размерами – 2,1×2,7 м» [30], под фахверковые колонны приняты фундаменты Фм3 – 1,8×2,1 м, под диафрагму жесткости запроектирован монолитный железобетонный фундамент Фм4 [4]. Низ отметки заложения подошвы монолитного фундамента – 1,65м.

В кирпичной части производственно-бытового корпуса запроектированы сборные ленточные железобетонные фундаменты. Фундаментные подушки приняты по ГОСТ 13580-85 [5], фундаментные блоки по ГОСТ 13579-78* [6]. Фундаментные блоки приняты высотой – 0,6 м и устанавливаются в 2 ряда по высоте. Под фундаментные подушки устраивается песчаное основание толщиной – 100 мм. Низ отметки заложения подошвы ж/бетонного фундамента – 1,65 м.

Вертикальная гидроизоляция для всех стен, которые соприкасаются с грунтом при обратной засыпке, окрасочная фирмы – Техноэласт. Горизонтальная гидроизоляция выполняется на отметке – 0,150 из 2- слоев Техноэласт ЭПП.

Спецификации сборных ж/бетонных элементов фундамента представлена в приложении А в таблицах А.1, А.2.

«Для передачи веса от стеновых панелей и внутренних перегородок на фундаменты применяется фундаментные балки таврового сечения высотой – 450 мм, принятые по серии 1.415-1 вып. 1. Фундаментные балки устанавливаются на фундаменты на слой цем. песчаного раствора М100 толщиной 20 мм» [30].

Спецификации сборных железобетонных фундаментных балок представлена в приложении А в таблице А.3.

1.4.2 Колонны

«В производственной части здания запроектированы сборные железобетонные колонны квадратного сечения 400×400 мм длиной – 8,1 м и шагом – 6 м, принятые по серии 1.020-1/87 вып. 2-7. Крепление ригеля к антресоли осуществляется к консолям колонн с высотой – 150 мм и вылетом – 150 мм.

Для крепления стального ригеля Р-1, были запроектированы стальные колонны К6, сечением 140×180 мм, данные колонны были выполнены и сваренных швеллеров.

Фахверковые колонны в производственном корпусе предназначены для крепления торцевых стеновых панелей. Данные колонны запроектированы железобетонными высотой 8,5 м по серии 1.030.1-1.4, для надежного крепления торцевых стеновых панелей по краям на углах применены стальные стойки фахверка» [30].

Спецификации сборных железобетонных колонн представлена в приложении А в таблице А.4.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

В производственном цехе для перекрытия пролета запроектированы ж/бетонные раскосые фермы марки 2ФС24-3К7 по серии 1.463.1-16, пролетом – 24 м. отметка низа ж/бетонной фермы – 7,2 м. в качестве ригеля для опирания плит покрытия применяются ж/бетонные ригели по серии 1.020 – 1/87. Диафрагмы жесткости приняты по серии 1.020-1/87.

Спецификации сборных ферм покрытия, ригелей и диафрагм жесткости представлена в приложении А в таблице А.5.

В производственной части в качестве покрытия приняты сборные ж/бетонные ребристые плиты покрытия размерами 6,0×3,0 м, принятые по серии 1.141-1 вып. 60. «В местах установки воронок водоприемных, а также под вентиляционные короба запроектированы плиты с технологическими отверстиями» [30].

«В производственном бытовом кирпичном здании применяются сборные железобетонные плиты перекрытия, принятые по серии 1.141-1 вып. 63, длиной – 6,0 м, а шириной – 1,5;1,2;1,0 м.

Для перекрытия 1 этаж антресоли запроектированы сборные железобетонные плиты длиной – 6,0 и 3,0 метра» [30], принятые по серии 1.041.1-3 вып. 1.

Спецификации сборных железобетонных плит покрытия и перекрытия представлена в приложении А в таблице А.6.

В производственном и бытовом корпусе кровля, наплавленная с гидроизоляции выполненная из двух слоев Линокрема ТКП ТУ 5774-002013157915-9. Внутренний водосток принят внутренним по водосточным воронкам фирмы «POLIVENT». «Уклон кровли образуется за счет геометрии сегментной стропильной фермы, в производственном бытовом корпусе уклон составляет – 0,02 градуса, образованный разуклонкой из керамзитового гравия» [30].

Конструкция кровли представлена в ГЧ ВКР листы № 2 и 3, на разрезах здания.

1.4.4 Стены и перегородки

«В качестве ограждающих конструкций в производственном корпусе запроектированы – сэндвич панели марки «Венталл-С3gg» толщиной 100 мм» [7]. «Крепление к фахверковым колоннам осуществляется при помощи дюбелей. Вертикальные швы зачеканиваются минеральной ватой, после чего закрываются металлическими холодногнутыми профилями» [30].

«В производственно-бытовом корпусе стены запроектированы из керамического бутового кирпича марки М200, толщиной – 510 мм. Несущие стены утепляются минерал ватными плитами ROCKWOL ФАСАД БАТС (100 мм), в последствии в качестве отделочного слоя выполняется декоративная штукатурка ROCKdecor по стеклосетке (10 мм)» [30].

«Для комфортного сообщения между этажами запроектированы лестницы, выполненные из железобетонных площадок 1ЛПФ28.11-5 и маршей ЛМФ39.14.17-5. В производственном корпусе запроектированы три металлические лестницы с межэтажными площадками на отметке плюс 3,600 м, две из которых ведут из производственных помещений на второй этаж антресоли, а еще одна из производственного цеха по производству сливочного масла на второй этаж производственно-бытовых помещений. Также запроектированы стальные лестницы для подъема на кровлю, расположенные со стороны фасада А-Д» [30].

Спецификации сборных железобетонных лестничных маршей представлены в приложении А, таблица А.7.

В производственно-бытовом здании «перегородки выполняются из красного полнотелого кирпича, толщиной 120 мм, на цементно-песчаном растворе» [8]. «Дополнительно перегородки армируются сеткой Вр-500 через каждые 4 ряда кладки» [30].

1.4.5 Окна, двери, ворота

«В производственном корпусе для сквозного проезда автомобильного транспорта запроектированы стальные распашные ворота размерами 3,5×3,6 м. Для въезда транспорта также предусмотрены бетонные пандусы» [12].

В соответствии с запроектированными размерами стеновых сэндвич панелей в производственном корпусе приняты алюминиевые окна по ГОСТ 23166-99 с двойным остеклением [11]. В административно-бытовом корпусе применяются окна из ПВХ [9]. В конструкции применяется тройное остекление, толщиной 32 мм, с энергосберегающим стеклопакетом.

Двери принимаются исходя из функционального назначения – внутренние деревянные и комбинированные по ГОСТ 23166-99 и по [11], в коридорах и санузлах из ПВХ, а наружные стальные по ГОСТ 31173-2016 [10], также имеются противопожарные двери с индивидуальным изготовлением. Для проветривания применяются окна с откидными створками.

Спецификации распашных ворот, окон и дверей представлены в приложении А, таблице А.8.

1.4.6 Перемычки

В производственно-бытовом здании в наружных и внутренних стенах запроектированы сборные ж/бетонные перемычки, по ГОСТ 948-2016 [13].

Спецификации сборных ж/бетонных перемычек представлена в приложении А таблица А.9.

1.4.7 Полы

«В проектируемом здании приняты три основных типа пола – асфальтобетонный, керамический и пол из линолеума» [30]. Экспликация полов в таблице А.10 Приложение А.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Архитектурная отделка производственно-бытового корпуса выполняется поверх кладки наружных стен и состоит из штукатурки ROCKdecor по стеклосетке, с последующей покраской фасадной краской.

Стены в производственном цехе выполнены из стеновых сэндвич панелей, которые уже имеют заводское защитное цветное декоративное покрытие и не требуют дополнительной отделки. «Все металлические

элементы, лестницы и ограждения кровли покрываются грунтовочным слоем за 2 раза и окрашиваются масляными красками» [21].

Дополнительно цоколь здания «отделывается облицовочным камнем компании ROSSER, материал – с цветным фактурным слоем, размеры камня 100×90×300 мм» [30].

Отделка внутренняя высококачественная, стены и перегородки оштукатуриваются гипсовой штукатуркой фирмы Кнауф с последующей шпаклевкой стен и в кабинетах и коридорах стены окрашиваются водоэмульсионной краской фирмы Dulux 3D White влагостойкая моющаяся матовая.

В санузлах стены и полы облицовываются керамической плиткой фирмы Creto Style Ivory.

«Все металлические элементы, лестницы и ограждения кровли покрываются грунтовочным слоем за 2 раза и окрашиваются масляными красками» [21].

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен

Рассчитаем стену здания, выполненную из сэндвич-панелей.

Расчетная схема участка стены приведена на рисунке 1.

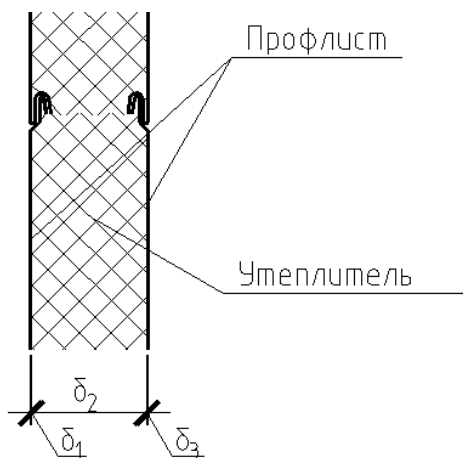


Рисунок 1 – Расчетная схема стеновой ограждающей конструкции

Данные для теплотехнического расчета ограждающих конструкций определяем в соответствии с СП131.13330.2020 [31], СП 50.13330.2012 [32].

«Зона влажности района строительства согласно приложения В [32] – 3 (сухая)» [32].

Для поселка Шарлык, Оренбургской области в соответствии с таблицей 3.1 [31] «средняя температура средняя температура наружного воздуха отопительного периода, °С $t_{от} = -6,1^{\circ}\text{C}$; продолжительность отопительного периода, сутки, $z_{от} = 195$ сут; расчетная зимняя температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92, $t_{н} = -32^{\circ}\text{C}$; расчетная температура внутреннего воздуха, $t_{в} = +18^{\circ}\text{C}$. $n = 1$; $\alpha_{н} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$; $\alpha_{в} = 8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ » [31].

Теплопроводности и толщины слоев наружных стен в таблице 1.

Таблица 1 – Теплопроводности и толщины слоев наружных стен

Наименование	Толщина δ , м	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м ² · °С)
Профилированный стальной лист	0,0012	7850	58,0
Минеральная вата THERMO на основе базальтового волокна	x	120	0,042
Профнастил	0,0012	7850	58,0

«Определяем градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С·сут., по формуле 1:

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

где $t_{в}$ - расчетная температура внутреннего воздуха, °С,

$t_{от}$ - средняя температура наружного воздуха в отопительный период (для г. Оренбург, соответственно и для поселка Шарлык Оренбургской области $-6,1, \text{ } ^{\circ}\text{C}$)» [31].

$$ГСОП = (18 - (-6,1)) \cdot 195 = 4700^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

«Определяем приведенное сопротивление теплопередачи R_0^{mp} , $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} \cdot \text{Вт}$ из условия энергосбережения по формуле 2:

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

где a и b - коэффициенты, значения которых следует принимать» [31].

$$R_0^{TP} = 0,0002 \cdot 4700 + 1,0 = 1,94 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}.$$

«Определяем требуемое сопротивление теплопередачи с учётом санитарно-гигиенических и комфортных условий R_{req} , $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$, по формуле 3:

$$R_0^{mp} = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (3)$$

где α_B - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, по таблице 4 [34], $\alpha_B = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$;

α_H - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаем по табл. 6 [34], $\alpha_H = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$;

λ_i - теплопроводность материала i -го слоя ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C})$ » [32].

«Толщину утеплителя определяем из условия $R_0 = R_0^{TP}$ » [32].

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0012}{58} + \frac{\delta_2}{0,042} + \frac{0,0012}{58} + \frac{1}{23} = 1,94 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт},$$

$$\delta_3 = \left(1,94 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,0012}{58} - \frac{0,0012}{58} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,042 = 0,095 \text{ м}.$$

Принимаем утеплитель толщиной 0,10м.

«Определяем фактическое сопротивление теплопередаче стенового ограждения» [32]:

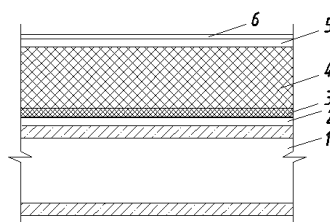
$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0012}{58} + \frac{0,10}{0,042} + \frac{0,0012}{58} + \frac{1}{23} = 2,53 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт},$$

$$R_0 = 2,53 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 1,94 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} = R_0^{\text{ТР}}.$$

Условие выполняется.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Расчетная схема кровли представлена на рисунке 2.



«1 – железобетонная плита, 2 – цементно-песчаная стяжка, 3 – слой рубероида, 4 – слой утеплителя, 5 – цементно-песчаная стяжка, 6 – слой линолеума» [30]

Рисунок 2 – Эскиз конструкции покрытия

Определяем требуемое сопротивление теплопередаче конструкции покрытия по формуле 2. Принимаем для покрытия: $a = 0,00025$; $b = 1,5$.

$$R_0^{\text{ТР}} = 0,00025 \cdot 4700 + 1,5 = 2,675 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Конструкция кровли и ее параметры в таблице 2.

Таблица 2 – Конструкция кровли

Наименование	λ , Вт/(м·°С)	δ , м
Слой линокрома ТПП ТУ 5774-002013157915-98	0,27	0,0015
Цементно-песчаная стяжка 1800 кг/м	0,3	0,05
Минераловатные плиты РУФ БАТС Оптима 115-200 кг/м	0,070	0,16
Слой рубероида ГОСТ 10923-93	0,043	0,002
Цементно-песчаная стяжка 1800 кг/м	0,3	0,05
«Железобетонные ребристые плиты покрытия 3 х 6 м ГОСТ 28042-89 30 мм» [30]	1,69	0,3

«Сопротивление теплопередаче однородной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями» [31] определяется по формуле 3:

$$2,675 \leq \frac{1}{8,7} + \frac{0,0015}{0,27} + \frac{0,05}{0,3} + \frac{0,16}{0,07} + \frac{0,002}{0,043} + \frac{0,05}{0,3} + \frac{0,3}{1,69} + \frac{1}{23} = 2,81,$$

$$R_{\text{факт}} > R_{\text{тр}}$$

$$2,81 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт} > 2,675 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}.$$

Ограждающая конструкция обладает достаточной степенью сопротивления теплопередаче.

1.7 Инженерные системы

В проектируемом здании инженерные сети представляют следующие мероприятия: водоснабжение холодное и горячее, теплоснабжение здание городское, электроснабжение и средства связи и охранной, пожарной сигнализации. Водопровод принят хозяйственно – бытовой на вводе в здание располагается узел управления инженерными системами, постоянный напор составляет – 26 м. Канализация - выполненная естественная с врезкой в городскую сеть. Горячее водоснабжение от городских водопроводных сетей.

Отопление принято централизованное водяное с параметрами у теплоносителя – 150-80⁰С и в бытовом здании 108-80⁰С [28]. Нагревательные приборы приняты радиаторы чугунного исполнения, которые устанавливаются под подоконными нишами. В производственной части здания запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с принудительной циркуляцией воздуха. Вентиляция бытового корпуса естественная, в помещениях санузла и душевых через кирпичные каналы с установленными насосами циркуляционными.

«Электроснабжение принято от внешних городских электросетей, с напряжением 380/220В, 3-х фазное, ток переменный с заземленной промышленной частоты 50 Гц» [28]. Электропитание выполнены от 2-независимых источников питания. К слаботочным сетям относятся: пожарная и охранная сигнализация, сети радио интернет и телефонизация.

Выводы по разделу

Данный раздел посвящен поиску и разработке оптимальных планировочных и конструктивных решений для промышленного здания по переработке молока в поселке Шарлык. Упор сделан на назначение здание – здание производственное с полным циклом переработки и упаковки молочной продукции, поэтому с учетом этого были разработаны основные теоретические моменты проектирования здания.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание расчетного элемента

В данном разделе представлен расчет стропильной железобетонной сегментной фермы по серии 1.463.1-16 Выпуск 3 «Фермы стропильные железобетонные сегментные для покрытий одноэтажных производственных зданий пролетами 18 и 24м». Рассчитываемая ферма расположена в осях А-Д/5.

Размеры фермы включают в себя пролет 24м, высоту 3240мм в середине пролета, высоту 880мм на опоре и шаг ферм в 6м. «Ферма разработана в виде одного целого отправочного элемента» [27]. Ферма изготавливается из тяжелого бетона класса В30. Опирается ферма происходит на железобетонную колонну сечением 400×400мм.

«Расчетная схема фермы — однопролетная статически определимая плоская шарнирно-стержневая система, загружаемая сосредоточенными нагрузками в узлах верхнего пояса. Сопряжение стропильной фермы с колонной – шарнирное» [18].

Составляющими покрытия являются сборные железобетонные ребристые плиты шириной 3м и длиной 6м, короткой стороной опирающиеся на верхние пояса ферм [27]. Конструкция кровли состоит из цементно-песчаной стяжки, утеплителя минераловатных плит Руф БАТТС и гидроизоляции в виде двух слоев линокрома.

«Основные задачи расчетного раздела:

- выполнение линейного статического расчета железобетонной фермы с целью определения максимальных изгибающих моментов;
- подбор арматуры в ферме, проверка несущей способности плиты по заданному армированию;
- определение прогибов железобетонной фермы в ПК «Лира-САПР» с учетом физической нелинейности» [19].

2.2 Сбор нагрузок

На рисунке 3 изображена схема стропильной фермы, на которой указаны узлы и элементы решетки.

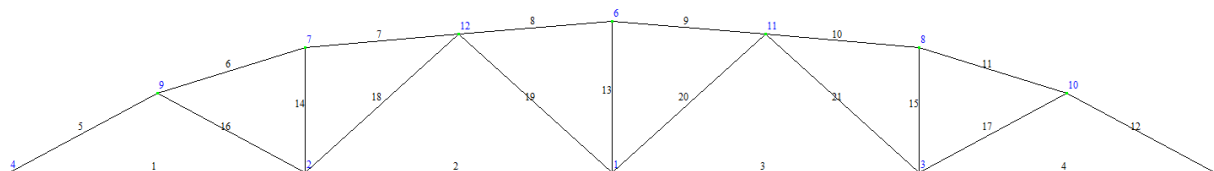


Рисунок 3 – Схема стропильной фермы ФС1

«Район строительства - Оренбургская область, Шарлыкский район, село Шарлык. Нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли в соответствии с СП 20.13330.2016 по карте 1 и таблице 10.1 равно $S_g = 2,0$ кПа, IV район по снеговому покрову. Нормативная снеговая нагрузка рассчитывается по формуле 4:

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

где c_e - коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий

под действием ветра или других факторов, $c_e = 1$;

c_t - термический коэффициент, принимаем $c_t = 1$;

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

S_g - вес снегового покрова, $S_g=2,0$ кПа» [31].

$$S_0=2,0 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1=2,0 \text{ кПа}=2,0 \text{ кН/м}^2$$

Слои конструкции покрытия принимаем согласно архитектурно-планировочному разделу ВКР.

Нормативную нагрузку от веса ребристой плиты ЗПГ6-ЗАIV-1 находим по серии 1.141-1 вып. 63, зная массу плиты и ее площадь. Нормативную нагрузку от веса каждого слоя покрытия считаем методом умножения толщины слоя на его плотность или же по справочным таблицам производителей – нагрузка сразу будет известна в кг/м².

«Коэффициент надежности по нагрузке γ_f принимаем согласно таблице СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия» [33].

Подсчет нагрузок на 1м² покрытия представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Нормативные и расчетные нагрузки на 1м² покрытия

«Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка кН/м ²
Постоянные			
Плита ребристая ЗПГ6-ЗАIV-1 с учетом заливки швов	1,58	1,1	1,738
Цементно-песчаная стяжка 50мм, $\rho=1800\text{кг/м}^3$	0,9	1,3	1,17
Минераловатные плиты РУФ БАТС Оптима 160мм, $\rho=160\text{кг/м}^3$	0,256	1,3	0,33
Цементно-песчаная стяжка 50мм, $\rho=1800\text{кг/м}^3$	0,9	1,3	1,17
1 слой Линокром ТПП 3мм, $m=3,6\text{кг/м}^2$	0,036	1,3	0,047
1 слой Линокром ТКП 4мм, $m=4,6\text{кг/м}^2$	0,046	1,3	0,06
Итого	3,72	-	4,52
Временные			
Снеговая нагрузка	2,0	1,4	2,8» [27]

«Узловая постоянная нагрузка на ферму собирается с грузовой площади, равной расстоянию между фермами, умноженному на размер панели верхнего пояса по формуле 5:

$$F_{пост} = (q_{\phi} + q_{кр}) \cdot B_{\phi} \cdot d, \quad (5)$$

где q_{ϕ} – вес фермы, кН/м²;

$q_{кр}$ – вес кровли, кН/м²;

B_{ϕ} – шаг ферм, м;

d – длина панели верхнего пояса фермы, м» [33].

«Собственный вес фермы в ПК «Лиры» задается автоматически» [18], поэтому узловая постоянная нагрузка на верхние узлы фермы № 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 равна:

$$F_{пост1} = 4,52 \cdot 6 \cdot 3 = 81,36 \text{ кН}$$

Нагрузка на крайние верхние узлы фермы № 4 и 5 равна:

$$F_{пост2} = 4,52 \cdot 6 \cdot 1,5 = 40,68 \text{ кН}$$

«Узловая расчетная снеговая нагрузка на ферму определяется по формуле 6:

$$F_{сн} = S \cdot B_{\phi} \cdot d, \quad (6)$$

где B_{ϕ} – шаг стропильных ферм, м;

d – длина панели верхнего пояса фермы» [33].

Снеговая нагрузка на средние узлы верхнего пояса фермы равна:

$$F_{CH} = 2,8 \cdot 6 \cdot 3 = 50,4 \text{кН}$$

Снеговая нагрузка на крайние узлы верхнего пояса фермы равна:

$$F_{CH} = 2,8 \cdot 6 \cdot 1,5 = 25,2 \text{кН}$$

2.3 Расчет фермы

«Определение усилий в элементах фермы производим автоматизированным способом с помощью ПК ЛИРА. В связи с тем, что расчет производим методом конечных элементов, реализованным в ПК «Лира», модель конструкции разбиваем на конечные элементы» [18].

«Признак схемы назначаем 1 (2 степени свободы в узле)» [18].

Расчетная модель стропильной фермы представлена на рисунке 4, пространственная модель – на рисунке 5.

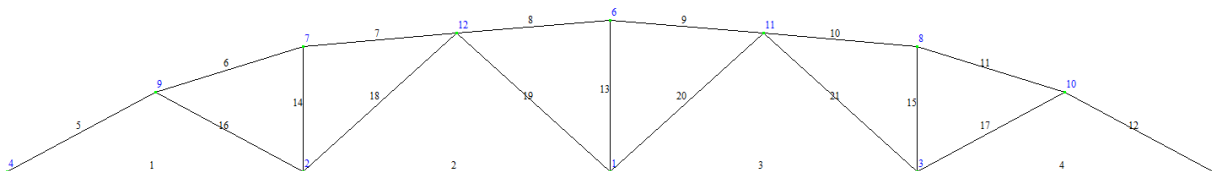


Рисунок 4 – Конечно-элементная модель стропильной фермы ФС1

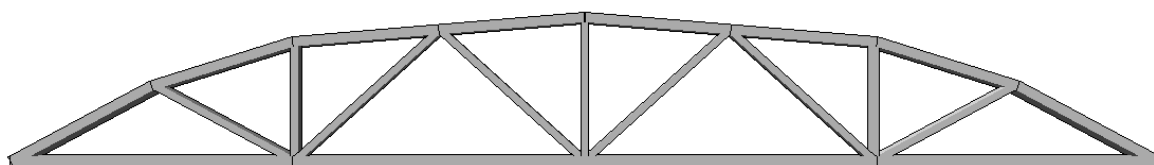


Рисунок 5 – Пространственная модель стропильной фермы ФС1

«Тип конечного элемента для плоской конструкции фермы – стержень.

При расчете конечно-элементной модели были использованы следующие виды нагрузок.

Нагрузка 1 – постоянная нагрузка: собственный вес фермы, кровельное покрытие.

Нагрузка 2 – временная нагрузка – снеговая полная» [18].

Для фермы в первом приближении принимаем следующие сечения элементов решетки $b \times h$:

- нижний пояс (№ 1-4) – 250×300мм;
- верхний пояс (№ 5-12) – 250×280мм;
- стойки и раскосы (№ 13-21) – 150×150мм.

Бетон принимаем класса В30. Характеристики бетона:

«Бетон класса В30 при $\gamma_{b2} = 0,9$; $R_b = 0,9 \cdot 17 = 15,3$ МПа; $R_{bt} = 0,9 \cdot 1,2 = 1,08$ МПа; $R_{b,ser} = 1,8$ МПа; $E_b = 32500$ МПа; прочность бетона к моменту обжатия $R_{bp} = 0,7 \cdot 30 = 21$ МПа.

Предварительно напрягаемая арматура в нижнем поясе класса А800, $R_s = 695$ МПа; $R_{s,ser} = 800$ МПа (при диаметре 10-40мм); модуль упругости $E_s = 200000$ МПа» [34].

«Значение контролируемого напряжения арматуры при натяжении на упор, МПа, по формуле 7:

$$\sigma_{sp} = 0,9 \cdot R_{s,ser} \quad [34] \quad (7)$$

$$\sigma_{sp} = 0,9 \cdot 695 = 625 \text{ МПа,}$$

что удовлетворяет условиям:

$$\begin{aligned} \sigma_{sp} + p &= (625 + 0,05 \cdot 625) = 656 \text{ МПа} < R_{s,ser} = 695 \text{ МПа,} \\ \sigma_{sp} - p &= (625 - 0,05 \cdot 625) = 594 \text{ МПа} > 0,3 \cdot R_{s,ser} = 208 \text{ МПа.} \end{aligned}$$

«Прочность бетона к моменту отпуска натяжения напрягаемой арматуры, МПа, по формуле 8:

$$R_{bp} = 0,7 \cdot B \gg [34] \quad (8)$$

$$R_{bp} = 0,7 \cdot 30 = 21 \text{ МПа.}$$

«В остальных элементах фермы рабочая продольная арматура класса А400, $R_s=R_{sc}=350$ МПа; модуль упругости $E_s=200000$ МПа.

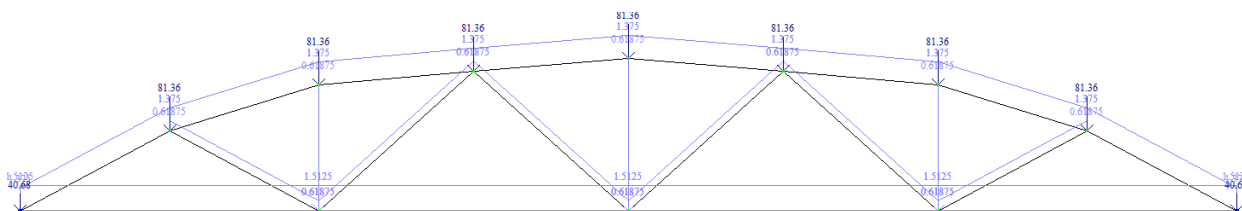
Поперечная арматура:

- А240 с $R_{sw}=170$ МПа;
- В500 с $R_{sw}=300$ МПа» [34].

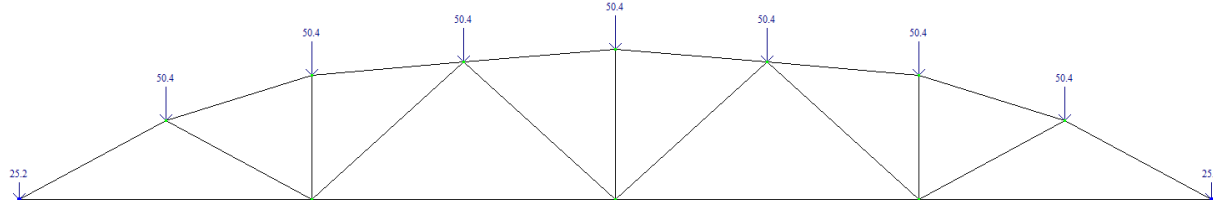
При расчете тип армирования задаем как симметричное. Максимальный процент армирования ставим 3%.

Ферма загрузки изображена на схемах, которые указаны на рисунке 6.

а)



б)



а) постоянной нагрузкой; б) временной нагрузкой

Рисунок 6 – Диаграммы нагрузки на ферму

«Для того чтобы учесть в одно время действие двух загрузок, в программе формируется таблица с расчетными сочетаниями усилий (PCY)» [18]. На рисунке 7 представлена «мозаика продольных усилий в элементах ферм, возникающих от действия данного сочетания нагрузок» [18].

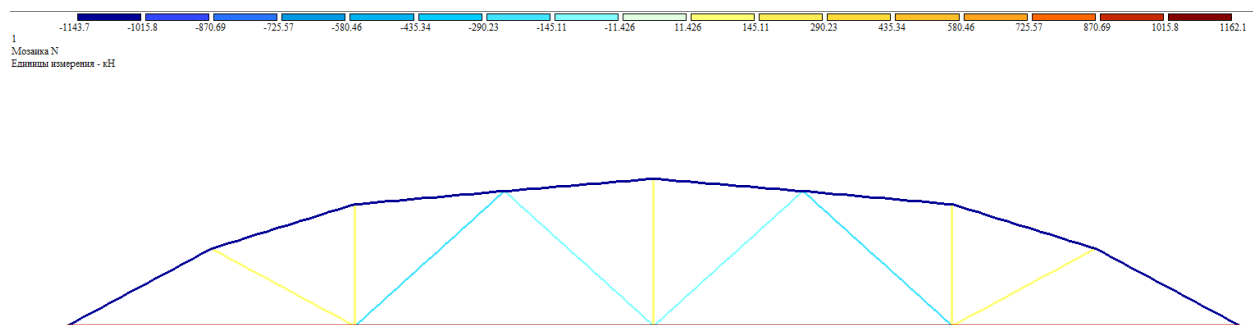


Рисунок 7 – «Мозаика продольных усилий в ферме от РСН» [18]

Расположение и вид арматуры в сечениях элементов фермы показаны на рисунке 8, где AU1, AU2, AU3, AU4 – угловая арматура, AS1, AS2, AS3, AS4 – распределенная арматура.

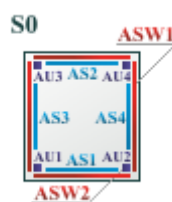


Рисунок 8 – Расположение и вид арматуры в сечениях элементов фермы

Далее по расчету смотрим какая угловая арматура AU1, AU2, AU3, AU4 выходит в сечениях элементов решетки. Судя по схеме армирования (рисунок 9) стержни угловой арматуры в элементах 8 и 9 должны иметь диаметр 14мм, в элементах 18 и 21 – 12мм, в элементах нижнего пояса 1-4 – 28мм, в остальных элементах – 10м. Вся угловая арматура представляет собой 4 стержня одинакового диаметра, расставленные по углам сечения.

Единицы измерения - см**2
Шаг, Диаметр - мм

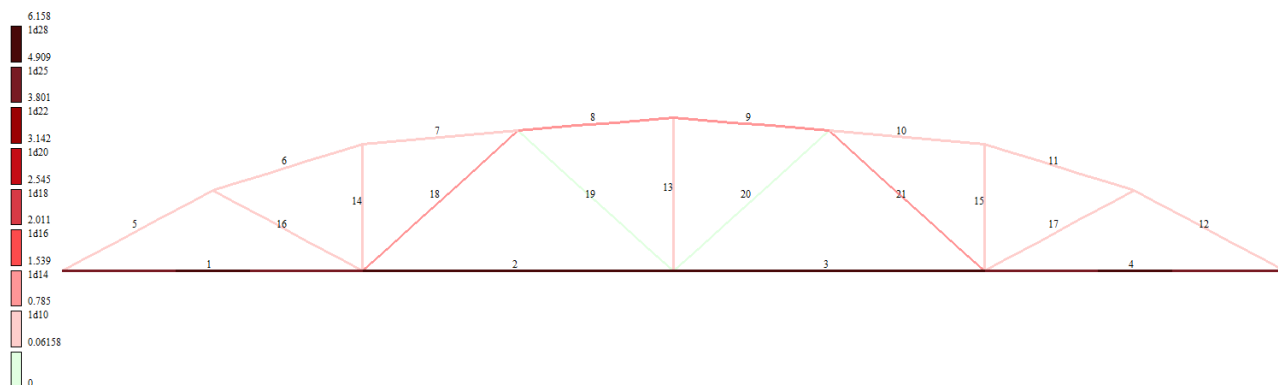


Рисунок 9 – Площадь уголой арматуры AU1, AU2, AU3, AU4

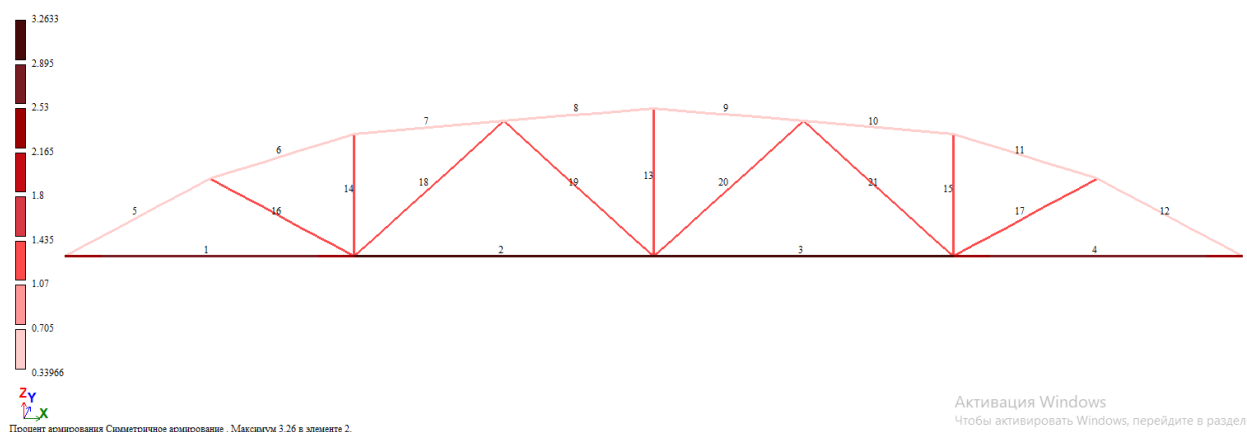


Рисунок 10 – Процент армирования сечений

По рисунку 10 мы видим, что максимальный процент армирования с учетом трещиностойкости в нижнем поясе составляет 3,26%, минимальный процент в раскосах № 5 и 12 – 0,34%, что больше минимального в соответствии с п.10.3.6 СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Кроме того, в нижнем поясе располагается напрягаемая арматура, но программа не учитывает коэффициент условий работы γ_{S3} . Поэтому предварительно напрягаемую арматуру посчитаем более точно с учетом этого коэффициента по формуле 9:

$$A_{sp} = \frac{N}{\gamma_{S3} \cdot R_s}, \quad (9)$$

где N – максимальное усилие в нижнем поясе, кН;

γ_{s3} – коэффициент условий работы, принимаемый по СП 52-102-2004 п.3.9 равным 1,1;

R_s – расчетное сопротивление растяжения арматуры класса А800 для первой группы предельных состояний.

$$A_{sp} = \frac{1161 \cdot 1000}{1,1 \cdot 695} = 1518,6 \text{ мм}^2$$

Расположение арматуры в нижнем поясе принимаем согласно серии 1.463.1-16 вып. 3, как показано на рисунке 11. Принимаем именно 5 стержней, так площадь стержней по расчету и фактическая площадь максимально близки по значению.

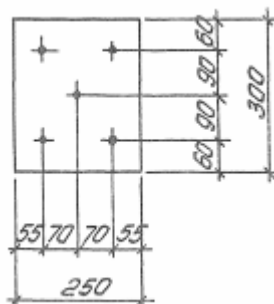


Рисунок 11 – Схема армирования нижнего пояса фермы

Принимаем 5 стержней напрягаемой арматуры диаметром 20мм с $A_{sp} = 1571 \text{ мм}^2$.

В нижнем поясе конструктивно предусматриваются также сетки с продольной арматурой из 3Ø5 В500 с $A_s = 59 \text{ мм}^2$.

«Пересчитываем процент армирования в нижнем поясе по формуле 10:

$$\mu = \frac{A_{sp} + A_s}{b \cdot h} \gg [34] \quad (10)$$

$$\mu = \frac{1571 + 59}{250 \cdot 300} = 0,022 = 2,2\%$$

Процент армирования получился в пределах нормы.

Элементы верхнего пояса 7 и 8, 9 и 10 армируются пространственными каркасами с продольной арматурой 4Ø14 А400 с $A_s=616\text{мм}^2$. Раскосы 18 и 21 армируются пространственными каркасами с продольной арматурой 4Ø12 А400 с $A_s=452\text{мм}^2$. Поперечная арматура для всех пространственных каркасов Ø5 В500.

Оставшиеся элементы армируются конструктивно пространственными каркасами с продольной арматурой 4Ø10 А400 с $A_s=314\text{мм}^2$.

В узлах фермы устанавливаются дополнительные плоские каркасы и сетки [14]. Все арматурные изделия изображены на листе 5 ГЧ ВКР, а также в приложении Б.

2.4 Расчет опорного узла фермы

«Опорный узел испытывает действие изгибающего момента и поперечной силы. Это приводит к появлению наклонной трещины по линии АВ (рисунок 12) и, как следствие, к снижению расчетного усилия в напрягаемой арматуре в зоне анкеровки» [34].

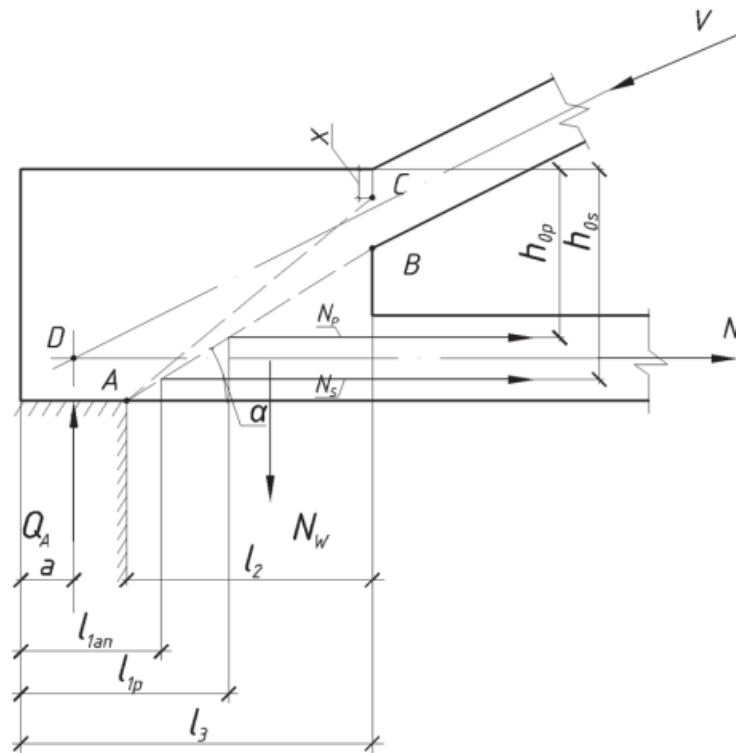


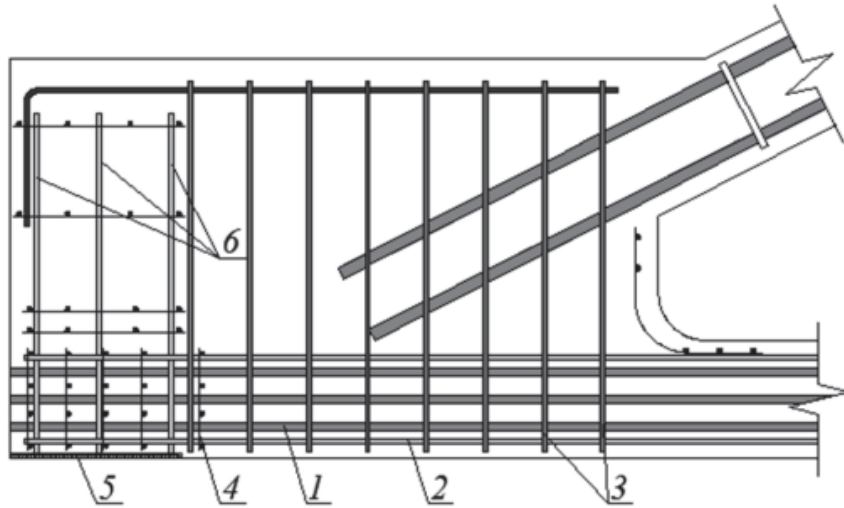
Рисунок 12 – Расчетная схема опорного узла фермы

«Наиболее эффективной компенсацией снижения расчетного усилия в напрягаемой арматуре 1 считается установка в опорном узле дополнительной продольной ненапрягаемой арматуры 2 и поперечных стержней 3 (рисунок 13). Рассчитаем площадь арматуры по формуле 11:

$$A_s = \frac{0,2 N}{R_s}, \quad (11)$$

где N – продольное усилие в приопорной панели нижнего пояса» [34],
как показано на рисунке 12.

$$A_s = \frac{0,2 \cdot 934,43 \cdot 1000}{350} = 533,96 \text{ мм}^2$$



«1 – предварительно напряженная рабочая арматура; 2 – дополнительная продольная арматура в опорном узле; 3 – поперечная арматура опорного узла; 4 – сетки косвенного армирования; 5 – закладная деталь фермы; 6 – нормальные анкеры закладной детали» [34]

Рисунок 13 – Конструкция опорного узла фермы

«Расчетное суммарное усилие, которое воспринимается нормальными к горизонтальной оси поперечными стержнями на длине l_2 (от грани опоры до внутренней грани опорного узла), обозначим N_w . Тогда из условия прочности наклонного сечения по линии отрыва АВ по формуле 12:

$$N = N_p + N_s + N_w \cdot ctg\alpha,» [34] \quad (12)$$

Получим по формуле 13:

$$N_w = \frac{N - N_p - N_s}{ctg\alpha}, \quad (13)$$

где « $N_p = \frac{R_s A_{sp} l_{1p}}{l_p}$ – расчетное усилие в продольной напрягаемой

арматуре;

A_{sp} – площадь сечения продольной напрягаемой арматуры;

$N_s = \frac{R_s A_s l_{1an}}{l_{an}}$ – расчетное усилие в продольной ненапрягаемой арматуре;

l_{1p}, l_{1an} – фактические длины заделки в опорном узле за линией АВ продольной напрягаемой и ненапрягаемой арматуры (можно принимать отрезок по оси нижнего пояса, т.е. $l_{1p} = l_{1an}$); l_p, l_{an} – длины заделки, обеспечивающие полное использование прочности продольной напрягаемой и ненапрягаемой арматуры» [26].

«Значение l_p при классе тяжелого бетона В30 и выше принимают 35d для стержневой арматуры класса А800» [34].

$$l_p = 35 \cdot 20 = 700 \text{ мм},$$

$$N_p = \frac{695 \cdot 10^{-1} \cdot 15,71 \cdot 34,3}{70} = 535 \text{ кН}.$$

Значение l_{an} принимают 35d для стержневой арматуры класса А400.

$$l_p = 35 \cdot 10 = 350 \text{ мм},$$

$$N_s = \frac{350 \cdot 10^{-1} \cdot 5,34 \cdot 34,3}{35} = 183,16 \text{ кН}.$$

Усилие в одном хомуте:

$$N_w = \frac{934,43 - 535 - 183,16}{\text{ctg}28} = 115 \text{ кН}$$

«Площадь сечения одного из поперечных стержней при их числе $n=8$ в узле, пересекаемых линией АВ (за вычетом поперечных стержней, расположенных ближе 10 см от точки А)» [34]:

$$A_{sw} = \frac{115}{8 \cdot 170 \cdot 10^{-1}} = 0,84 \text{ см}$$

Принимаем сетку С1 с шагом хомутов 100мм, количество хомутов 9 шт Ø10 А400 с $A_{sw}=707\text{мм}^2$.

«Прочность опорного узла на изгиб в наклонном сечении проверяется по линии АС (рисунок 12) по условию, что момент внешних сил не должен превышать момент внутренних усилий по формуле 14:

$$Q_a(l_3 - a) \leq N_w \left(\frac{l_2 - 10}{2} \right) + N_s \left(h_{0s} - \frac{x}{2} \right) + N_p \left(h_{0p} - \frac{x}{2} \right), \quad (14)$$

где Q_a – опорная реакция фермы;

l_3 – длина опорного узла;

a – расстояние от торца до центра узла» [34].

«Здесь высота сжатой зоны из условия равенства проекций усилий на продольную ось фермы равна по формуле 15:

$$x = \frac{N_p + N_s}{R_b \cdot b} \gg [34] \quad (15)$$

$$x = \frac{535 + 183,16}{15,3 \cdot 25} = 1,87 \text{ см},$$

$$Q_a = \frac{81,36 \cdot 7 + 40,68 \cdot 2}{2} = 325,44 \text{ кН},$$

$$\begin{aligned} 325,44 \cdot (115,0 - 20) &\leq 115 \left(\frac{75 - 10}{2} \right) + 183,16 \left(65,5 - \frac{1,87}{2} \right) + \\ &+ 535 \left(80,5 - \frac{1,87}{2} \right), \\ 30916,8 &< 58140,5. \end{aligned}$$

Условие выполняется, прочность обеспечена.

Выводы по разделу

Для расчета железобетонной сегментной фермы применялся расчетный комплекс ЛИРА 10.3. Аналогично программному расчету, перед проведением расчета вручную, были собраны все нагрузки на ферму с учетом всех коэффициентов надежности. Эти данные в свою очередь были использованы при построении модели фермы, и на основе которой были выбраны подходящие арматурные стержни для продольной и поперечной армировки.

Также была разработана графическая часть в количестве одного листа формата А.1. В итоге вычерчен опалубочный чертеж стропильной фермы с размерами поясов и элементов решетки, дана схема армирования фермы с указанием расположения сеток и каркасов, а также дополнительной арматуры. Вся арматура отражена в спецификации.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Данная технологическая карта была разработана на монтаж стеновых сэндвич панелей объекта: «Цех по переработке молока» расположенный в Оренбургской области, п. Шарлык.

Ведущий механизм принят: автомобильный кран КС-55713.

В состав работ по монтажу сэндвич панелей входят:

- нанесение разметки для мест установки панелей;
- монтаж и установка панели на специальные опорные поверхности;
- выверка панели, после чего закрепление панели в ее проектное положение.

В состав звена входят: монтажник б р – 1 человек, 4 р – 2 человека, 3 р – 1 человека, стропальщик 3 р – 1 человек, машинист бр – 1 человек;

«Работы производятся в весенне-летний период.

Данная технологическая карта составлена на конечный измеритель – 1м² сборных конструкций» [22].

3.2 Технология и организация выполнения работ

«Непосредственно перед началом монтажных работ необходимо выполнить следующие мероприятия:

- проверить качество панелей, их размеры и расположение закладных деталей;
- выполнить точную разбивку мест установки панелей в продольном, поперечном направлениях и по высоте;
- нанести карандашом или маркером риски, определяющие положение вертикальных швов и плоскостей панелей;
- на каждом этаже закрепить монтажные горизонты;

- устроить временные подъездные дороги для автотранспорта;
- подготовить места для работы крана и складирования панелей;
- произвести складирование в кассеты панелей в зонах работы монтажного крана;
- в зоны монтажных работ доставить сварочный аппарат и необходимые монтажные средства, приспособления и инструменты» [23].

«Для устройства фасада из трехслойных сэндвич-панелей используются следующие материалы. Стеновые трехслойные сэндвич-панели типов МП ТСП - Z и МП ТСП – S. Фасонные детали - из стального листа толщиной до 2,0мм, оцинкованные, с полимерным покрытием. Уплотнители и герметики стыков трехслойных сэндвич-панелей» [16].

Перед началом работ по монтажу стеновых панелей требуется дополнительно окрасить все сварные соединения металлоконструкций, «панели стен монтируются на всю высоту здания, монтаж ведет звено монтажников, состоящих из 4 человек, дополнительно стропальщик и машинист автокрана» [23].

«В начале два монтажника на земле проводят подготовительные работы, 2 остальных монтажника устанавливают и закрепляют панель.

Перед началом монтажа, требуется положить панель на прокладки из полистирола или дерева, после чего провести процедуру проверки целостности панели, ее замковых частей, а также проверить цветовую гамму окраски панели.

После чего требуется удалить заводскую пленку на замковых соединениях, в местах прилегания панели к несущим конструкциям, а также в местах расположения крепежных элементов» [21].

«Перед началом монтажных работ требуется произвести окончательную нивелировку панели с простановкой низа панели на всех колоннах. Произвести нанесение отметки верха и низа панелей по оконным и дверным

проемам, воротным ригелям, а также верха панелей под кровлей с учетом монтажного размера панели.

До начала монтажа требуется установить и закрепить на цоколе здания специальный цокольный насельник.

При перемещении и поднятии панели к месту монтажа панель контролируется и с помощью специальных управляющих тросов, которые прикреплены к торцам панели, также требуется закрепить предохранительный ремень вокруг самой панели перед ее подъемом.

При горизонтальной раскладке обычно панель монтируется шипом вверх, начиная монтаж с угла здания. Требуется совместить отметки на колонне с краями панели. Монтажный замковый зазор между панелями в 1,0-1,5 мм необходимо задавать с помощью специальных дистанционных прокладок, которые вставляются по краям панели в специальный замок при установке.

При стыковке панелей оказывать на них чрезмерное давление запрещено, между панелями требуется оставлять специальный зазор для того чтобы не выпучивался металлический лист в замковом соединении.

Требуется также проверять вертикальность смонтированных панелей по торцам кромки панели.

Необходимо накрентить место сверления под самонарезающие винты, на расстояние не менее 50 мм от краев панели» [23].

«Расстояние между саморезами и увеличение расстояний между панелями не допустимо, в связи с тем, что фасонные элементы, которые закрывают данный стык, рассчитаны именно на эти размеры. Дальше можно удалить дистанционные прокладки. Затягивать саморезы требуется до устранения выгиба металлической шайбы. Вгиб самой шайбы внутрь означает ее сильное затягивание и также не допустим. Крепление требуется производить с верхнего торца панели и продолжать монтировать к ригелям и опускаться вниз здания. Запрещается оставлять не закрепленные панели на перерыв в работе, так как это может привести к излому и поломке панели.

Панели, которые стыкуются с окном, дверью или воротами требуют особого повышенного внимания из-за стыковки панели с ригелем и соседними панелями. Вырезка панели производится в месте монтажа лобзиком после нанесения разметки. Разрезать панели с помощью болгарки запрещается в связи с возможностью порчи лакокрасочного покрытия панели. После отрезки панели необходимо специальными щетками очистить панель от металлической стружки и утеплителя» [21].

После чего следующая панель после монтажа вставляется в специальный замок, одновременно производится «контроль панели по вертикальности, дальше закрепляется винтами по аналогии с предыдущей. При монтаже требуется тщательно следить за плотностью прилегания шипа в замках сэндвич панелей» [23].

«Резка стальной облицовки сэндвич-панелей выполняется лобзиками, циркулярными пилами, ручными ножовками с мелким зубом, утеплителя-специальными ножами. Стальную стружку следует немедленно удалять, чтобы она не повредила облицовочной поверхности панели. Для резки панелей, фасонных и крепежных элементов не следует применять абразивные круги. Сварочные работы и механические работы, связанные с резанием и шлифованием абразивными кругами, производят на таком расстоянии от панелей, чтобы не повредить облицовочной поверхности панели» [16].

После того как все панели были смонтированы, все швы требуется заполнить монтажной пеной и герметиками. После чего на все монтажные швы устанавливаются нащельники. Угловые нащельники также, как и в местах оконных и дверных проемов, требуются устанавливать с низа панелей. Герметик требуется наносить с внутренней стороны панели на 10-15 мм, для того чтобы впоследствии исключить проникновение воды.

После того как пена затвердела, требуется срезать ее излишки и смонтировать внутренние нащельники в такой же последовательности.

После завершения всех работ и заделки стыков с панели удаляются транспортировочная пленка, в местах загрязнения требуется промыть

загрязнение, если загрязнение более тяжелые, то применяется растворители такие как Уайт спирт или ацетон.

Спецификация сэндвич панелей по технологической карте приведена в таблице В.1 приложения В.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

«Качество монтажа фасада обеспечивается текущим контролем технологических процессов подготовительных и основных работ, а также при приемке работ. По результатам текущего контроля технологических процессов составляются акты освидетельствования скрытых работ (на монтаж несущих конструкций)» [26].

«В процессе подготовки монтажных работ проверяют: - готовность конструктивных элементов фасада и мест крепления сэндвич-панелей, средств механизации и инструмента к выполнению монтажных работ; - качество сэндвич-панелей (размеры, отсутствие царапин, вмятин, изгибов, надломов и прочих дефектов).

В процессе монтажных работ проверяют на соответствие проекту:

- точность разметки фасада;
- правильность укладки, точность и прочность крепления сэндвич-панелей;
- правильность устройства фасонных элементов - примыканий и обрамлений углов и проемов фасада, соответствие угла в градусах наклона цокольного водоотлива проектному.

При приемке работ производится осмотр фасада в целом и особенно тщательно мест примыканий, обрамлений углов и проемов окон, цоколя здания. Обнаруженные при осмотре дефекты устраняются до сдачи объекта в эксплуатацию.

Приемка смонтированного фасада оформляется актом приемки работ. Качество оценивается степенью соответствия фактических параметров и

характеристик смонтированного фасада проектным, указанным в рабочей документации проекта. К акту прилагаются акты освидетельствования скрытых работ» [36].

Требования операционного контроля качества выполненных работ по монтажу сэндвич панелей выполнены в соответствии с [36] и представлены в таблице В.2, приложения В.

3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Определение трудовых затрат по технологической карте приведено в таблице В.3 приложения В.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

3.5.1 Выбор машин, механизмов и оборудования

«Механизация строительных и специальных строительных работ должна быть комплексной и осуществляться комплектами строительных машин, оборудования, средств малой механизации, необходимой монтажной оснастки, инвентаря и приспособлений. Средства малой механизации, оборудование, инструмент и технологическая оснастка, необходимые для выполнения монтажных работ, должны быть скомплектованы в нормокомплекты в соответствии с технологией выполняемых работ» [21].

Применяемые монтажные и грузозахватные приспособления представлены в таблице В.4 приложения

3.5.2 Выбор монтажных приспособлений и инструментов

Ведомость необходимого количества инструмента, инвентаря и приспособлений представлена на листе № 6 графической части.

3.6 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

«В первую очередь руководителем организации подписывается приказ на назначении ответственного по соблюдению мероприятий по технике безопасности, охране труда, пожарной, экологической безопасности на производителя работ» [26]. Производитель работ осуществляет организацию и соблюдение данных требований непосредственно через бригадира или мастера на строительном участке.

Охрана труда рабочих начинается с обязательной выдачи спец. одежды (строительных комбинезонов, обуви на жесткой подошве, защитная каска и очки, а также страховочный пояс) всем рабочим. Также для рабочих должны быть созданы комфортные бытовые условия, горячее питание, оборудованные вагончики, душевые и места обогрева и приема пищи. Все рабочие, которые находятся на строительной площадке, должны носить защитные каски.

Все распоряжения и листы с ознакомлением по технике безопасности с подписями об ознакомлении всех рабочих должны отражаться в технологических карта и ППР.

Также начинать монтажные работы следует только после составления общего ППР на все строительные работы, а также технологические карты под конкретные виды работ. С данными технологическими картами должны ознакомиться все рабочие, которые будут выполнять данные работы.

Монтажные работы должны производить специально обученные и прошедшие обучение монтажники.

«К производству любых видов верхолазных работ допускаются монтажники не ниже четвертого разряда и лица не младше 18 лет, со стажем более двух лет. Обязательно проводятся внеплановые инструктажи по технике безопасности, раз в год проводят полное медицинское освидетельствование.

Все грузоподъемные приспособления, стропы и прочий применяемый подъемный инвентарь должны быть снабжены металлическими бирками с указанием их грузоподъемности. Все грузоподъемные приспособления один

раз в год подлежат обязательному испытанию, с обязательным выдерживанием двойной нагрузки. По положительным результатам проведенной проверки выдаются специальные заключения (паспорта).

При работе на высоте более двух метров все монтажники должны находиться в строительных страховочных поясах и пристегиваться ранее «смонтированным конструкциям или к страховочной цепи натянутой в радиусе работы. Весь рабочий инструмент должен находиться в специальных строительных ящиках или сумках во избежание падения с высоты» [23]. При подъеме монтируемые сэндвич панели должны страховаться специальными оттяжками, которые будут исключать раскручивание и раскачивание конструкции. Весь поднимаемый и монтируемый груз должен быть меньше максимальной грузоподъемности выбранного монтажного крана. Также специальная таблица с допустимыми параметрами вылета и грузоподъемности должна располагаться в рабочей кабине машиниста крана.

Монтажные работы запрещены при скорости ветра 10-12 м/с.

«Не допускаются какие-либо монтажные работы в радиусе одной захватке, но на разных горизонтах» [23]. Границу опасной зоны крана определяется «расстоянием по горизонтали от возможного падения груза при его перемещении строительным краном» [16]. Это расстояние при максимальной высоте подъема груза более 20 м, должно составлять – 6 метров. Также данное расстояние прописывается в проекте производства работ.

Во время работ по монтажу сэндвич панелей все монтажники должны быть пристегнуты к страховочным цепям или канатам. Особое внимание к монтажным работам следует уделять при неблагоприятном изменении погодных условий, не допускается производить работы на высоте при скорости ветра более 10-20 метров в секунду» [26].

Все рабочие допускаются к монтажным работам, только после проведения инструктажа по пожарной безопасности. На всех рабочих местах должны быть вывешены таблички с телефонами экстренных служб и мер по предотвращению и борьбе с возникшим пожаром. На всех рабочих местах

устанавливаются пожарные посты, оснащённые пожарными огнетушителями и пожарным инвентарем.

На территории строительной площадке запрещается использование открытого огня, разведение костров, также курение разрешается только в специально отведенных местах.

Сети электроснабжения требуется всегда держать в исправном состоянии, не допускать обрыва электропроводов и не оставлять оголённые провода в свободном доступе, своевременно заменять данный электрический кабель. Все рабочие места после проведения монтажных работ должны своевременно очищаться от мусора и находится в чистоте. Для отопления строительных вагончиков допускается использование только водяных калориферов и электрических нагревателей только заводского изготовления имеющие паспорт на изделие.

3.7 Технико-экономические показатели

Технико-экономические показатели по данной технологической карте на монтаж сэндвич панелей:

- общие затраты труда рабочих $Q=291,35$ чел-см;
- затраты машинного времени $Q_{\text{маш}}=86,4$ маш-см;
- принятое количество смен: $n=2$;
- продолжительность работ $T= 39$ дней;
- максимальное количество рабочих в день: $N_{\text{max}}=8$ чел;
- среднее количество рабочих: $N_{\text{cp}}=Q/T= 7$ чел;
- коэффициент неравномерности $K= N_{\text{max}}/ N_{\text{cp}}=8/7=1,14$;
- выработка рабочего на 1 т материала $m_{\text{констр}}/Q=21,12/291,35=0,072$ т/чел-см;
- выработка крана на 1т материала $m_{\text{констр}}/Q=21,12/86,4=0,24$ т/маш-см.

Выводы по разделу

Представлена в разделе карта технологического процесса на монтаж стеновых сэндвич-панелей цеха по переработке молока. Основными видами работы при монтаже панелей – подготовка к монтажу, непосредственно монтаж панелей и заделка стыков, поэтому были определены сопутствующие работы, грузозахватные приспособления. Также посчитаны затраты труда рабочих, определена продолжительность работ, указаны меры безопасности на стройке.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

В данном разделе разработан ППР в части организации строительства в соответствии с СП 48.13330.2019 «Свод правил. Организация строительства» Технологическая карта на монтаж стеновых сэндвич панелей разработана в разделе 3 ВКР. «Проектируемое здание имеет сложную Г – образную форму в плане. В производственной части молочного цеха здание предусматривается каркасным в осях: «3-11» - 48,00 м – «А-Д»- 24,00 м и имеет один пролет равный – 24 метра с высотой до стропильной фермы покрытия – 7,2 метра. Также имеется встроенный кирпичным двухэтажным производственно-бытовым корпусом в осях: «1-3» - 15,00 м, - «Б-Д» - 18,00 м, с высотой первого этажа равной – 4,8 метра, высотой второго этажа равной – 3,3 м.

Двухэтажный производственный бытовой корпус запроектирован с продольными несущими стенами, перекрытие состоит из сборных многопустотных плит, толщина наружных стен – 510 мм, ширина внутренних стен – 380 мм. В осях 1-2/Г-Д запроектирована железобетонная лестничная клетка» [30].

Характеристика конструкций:

а) производственного корпуса:

- 1) фундаменты – железобетонные монолитные;
- 2) несущий каркас – железобетонный из колонн квадратного сечения 400×400 мм длиной 8,1 м с шагом 6м, и ферм стропильных сегментных пролетом 24 м, колонны фахверка – железобетонные;
- 3) стены –трехслойные сэндвич панели «Венталл-С3gg»;
- 4) покрытие – сборные железобетонные ребристые плиты 6×3м;
- 5) «перекрытие антресоли – сборные круглопустотные железобетонные плиты длиной 6 м и 3 м;

б) производственно-бытового корпуса:

- 1) фундаменты – ленточные сборные железобетонные из фундаментных блоков;
- 2) стены наружные – кирпичные толщиной 510 мм.
- 3) стены внутренние – кирпичные толщиной 380 мм;
- 4) покрытие и перекрытие – сборные круглопустотные железобетонные плиты» [30].

Общая площадь здания 1948,0 м², объем здания – 17982м³.

4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Ведомость объемов состоит из краткого описания работ и формул подсчета их количества. Ведомость объемов работ составляется по чертежам, спецификациям и другим проектным материалам, полностью законченным, проверенным и в укомплектованном составе. Данные о расходе изделий в штуках, кубических метрах, квадратных метрах и тоннах записываются непосредственно в сметы из проектных спецификаций, которые должны быть приложены к ведомости подсчета объемов работ в качестве ее раздела. В этих случаях в тексте сметных параграфов перечисляются марки (типы) изделий, номера чертежей и тому подобные обосновывающие данные» [35].

Исходя из выполненных чертежей и спецификации архитектурно-планировочного, а также расчетно-конструктивного решения здания будем определять конструктивные объемы здания. После чего сведем полученные данные в таблицу Г.1 приложения Г. Все вычисления будут проводиться с помощью графических программ AutoCAD и Archicad, с помощью данных программ производилось проектирование здания.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Данные по ведомости в потребности конструкциях, изделиях, а также материалах будут сведены в таблице Г.2 приложения Г.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

Для выполнения строительно-монтажных работ потребуется подобрать строительный кран. Выбор монтажного крана будет производиться по его главным техническим параметрам, такие как грузоподъемность, максимальный вылет монтажной стрелы, а также высота подъема основного крюка. Высота подъема монтажного крюка, а также вылет монтажной стрелы, будет рассчитываться из максимальной массы самого тяжелого строительного элемента, а также его удалённости. Определим строительный кран по расчетам его параметрам.

Для расчета и подбора грузового крана составим ведомость грузозахватных приспособлений, и сведем данные в таблицу 4.

Таблица 4 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование поднимаемого элемента	Масса элемента, т	Наименование приспособления	Эскиз приспособления	Характеристики приспособления		Высота строповки
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Наиболее удаленный и тяжелый элемент по высоте здания и по горизонтали ферма L-24,0 м	11,2	Траверса ПИ Промстальконструкция 15946 Р-11		1,75	0,323	3,6м

Расчет параметров самоходного крана на пневмоходу. «Определение грузоподъемности крана по формуле 16:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (16)$$

где $Q_э = 11,200$ т – наибольшая масса монтажного элемента;

$Q_{пр} = 1,75$ т – масса монтажных приспособлений;

$Q_{гр} = 0,5$ т – масса грузозахватного устройства» [24].

$$Q_k = 11,200 + 1,75 + 0,5 = 13,45\text{т}$$

«Высота подъема крюка по формуле 17:

$$H_k = H_0 + h_{зап} + h_{эл} + h_{строп.присп.}, \quad (17)$$

где H_0 – высота возводимого здания от уровня крана;

$h_{зап} = 1$ м – запас по высоте для безопасного монтажа;

$h_{эл} = 3,24$ м – высота монтируемого элемента;

$h_{строп.присп.}$ – высота строповочных приспособлений» [16].

$$H_k = 7,20 + 1 + 3,24 + 3,6 = 15,04\text{м}$$

«Вылет крюка L_k по формуле 18:

$$L_k = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin\alpha} \quad (18)$$

где h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана (~1,5 м)» [24].

$$L_k = \frac{15,04 + 5,2}{1.20} = 16,86\text{м}$$

«Оптимальный угол наклона стрелы кран к горизонту по формуле 19:

$$tg\alpha = \frac{2(h_{ст} + h_n)}{b_1 + 2S}, \quad (19)$$

где $h_{ст}$ – высота строповки, м;

h_n – длина грузового полиспаста крана. Ориентировочно принимают от 2 до 5 м;

b_1 – длина или ширина сборного элемента, м;

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы (~1,5 м) или от края элемента до оси стрелы» [24].

$$tg\alpha = \frac{2(3,6 + 5)}{24 + 2 \cdot 6} = 0,47$$

Подбираем автомобильный кран КС-55713. После проведения работ по подбору монтажного крана, произведем подбор других основных машин и механизмов и сведем полученные данные в таблицу 4.2

Вычерчиваем грузовые характеристики крана на рисунке 14.

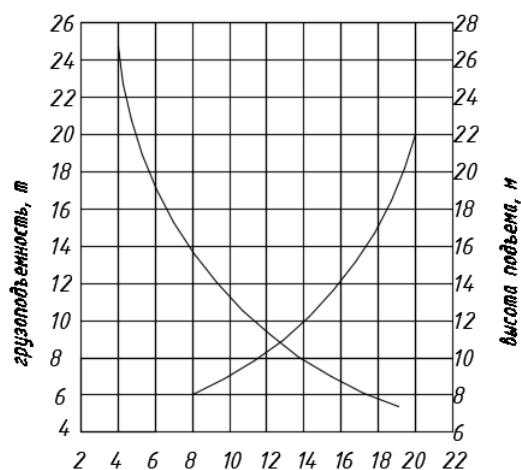


Рисунок 14 – грузовые характеристики крана

Технические характеристики автомобильного крана КС-55713 сведем в таблицу 5.

Таблица 5 – Технические характеристики автомобильного крана КС-55713

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка, Н		Вылет крюка, Lк		Длина стрелы, Lс	Грузоподъемность крана, т» [19]	
		H _{max}	H _{min}	L _{max}	L _{min}		Q _{max}	Q _{min}
Ферма покрытия	11,2	21,9	8	20,0	4,0	22,0	25,0	4,34

После проведения работ по подбору монтажного крана, произведем подбор других основных машин и механизмов и сведем полученные данные в таблицу Г.4 приложения Г.

4.5 Определение требуемых затрат труда и машинного времени

«Составление калькуляции трудовых затрат и стоимости работ производится в соответствии с порядком и перечнем процессов, выполняемых на строительной площадке.

Исходными данными являются объемы строительных работ и нормативные документы. В качестве нормативных документов используются единые нормы и расценки (ЕНиР), а с 2000 г. часто используют введенные Государственные элементные сметные нормы (ГЭСН) и Территориальные единичные расценки (ТЕР). Когда отсутствуют нормативные данные в ЕНиР на отдельные виды механизмов и работ, за официальный документ могут быть приняты ведомственные нормативы.

Затраты труда рабочих (чел-ч) и работы машин (маш-ч) для выполнения ранее подсчитанных объемов работ определяют по нормам на единицу объема работы (измеритель).

Необходимые расчетные данные следует свести в ведомость затрат труда, в которую нужно записать нижеуказанные наименования работ (описания). Здесь, после наименования далее следуют: единица измерения, количество (объем работы), § ЕНиР, марка машины, норма времени, профессиональный, квалификационный и численный состав звена. Описание работ нужно формулировать кратко, но с отражением всех особенностей выполнения данной работы в данных условиях» [21].

По ГЭСН определяем затраты труда (трудоемкость) и затраты машинного времени по формулам (3.1), (3.2) из раздела 3. «Затраты труда на санитарно-технические работы принимают равными 7%, а на электромонтажные работы 5% от суммарной трудоемкости общестроительных работ. Трудоемкость неучтенных работ принимаем в процентном соотношении 12 % также от суммы основных работ» [19].

Все расчеты по трудоемкости работ и машиноёмкости отображены в таблице Г.3.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

Чтобы определить затраты труда всех рабочих, а также времени по эксплуатации данных машин для выполнения всех строительного-монтажных работ и в итоге определить продолжительность смены всех видов работ.

Норма времени $H_{вр}$ примем на основании ГЭСН на все основные строительного-монтажные работы. Согласно трудовому кодексу нашей страны, рабочий день не должен превышать 8ч.

Также требуется определить продолжительность периода по выполнению работ и разработать календарный план. «Продолжительность дней будет зависеть от трудозатрат для выполнения данного вида работ, от приведенного количества рабочих в звене (n) от количества смен которые будут задействованы сроком в 1 сутки.

Трудоемкость работ в чел-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 20:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8,2}, \text{ чел-дни, маш-см,} \quad (20)$$

где V – объем работ;

$H_{вр}$ – норма времени, чел-дни, маш-см;

8,2 – продолжительность смены, час» [16].

«После построения календарного графика, диаграммы движения людских ресурсов и их оптимизации рассчитывают по формуле 21:

$$R_{ср} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot k} \quad (21)$$

где T_p – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел-дн;

$T_{общ}$ – общий срок строительства по графику;

k – преобладающая сменность» [20].

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов по формуле 22:

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

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [22].

«Степень достигнутой поточности строительства по времени по формуле 23:

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}}, \quad (23)$$

где $T_{\text{уст}}$ – период установившегося потока (определяется по диаграмме движения людских ресурсов)» [22].

$$R_{\text{ср}} = \frac{2331,2}{322 \cdot 1} = 7 \text{ чел},$$

$$\alpha = \frac{7}{20} = 0,35,$$

$$\beta = \frac{53}{322} = 0,16.$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«На основании выполненного календарного графика производства СМР, выполним расчет всех временных зданий и сооружений, а также общее количество работающих на строительной площадке по формуле 24:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}} \quad (24)$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке по формуле 25:

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05, \quad (25)$$

где $N_{\text{ИТР}}$ - количество работающих в процентах от максимального, по различным службам» [22].

Численность рабочих принимается $R_{\text{max}}=32$ чел.

$$N_{\text{ИТР}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,11 = 20 \cdot 0,11 = 3 \text{чел},$$

$$N_{\text{служ}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,032 = 20 \cdot 0,036 = 1 \text{чел},$$

$$N_{\text{МОП}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,013 = 20 \cdot 0,015 = 1 \text{чел},$$

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

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

Сводим все данные по расчету временных зданий и сооружений в таблицу Г.5, приложения Г.

4.7.2 Расчет площадей складов

«На строительной площадке устраиваются склады и навесы для хранения запаса материалов.

Расчет запаса материалов по формуле 26:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (26)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимого для строительства;

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

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

Ориентировочно можно принять 1-5 дней;

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автомобильного транспорта = 1,1);

K_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода, $K_2=1,3$ » [22].

«Полезную площадь для складирования данного вида ресурса по формуле 27:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \text{»} [22] \quad (27)$$

«Общая площадь склада с учетом проходов и проездов по формуле 28:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot k_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (28)$$

где $k_{\text{исп}}$ – учитываемый коэффициент проездов и проходов, при складировании определенного вида материалов (принимается индивидуально для каждого материала)» [22].

Результаты расчетов сведены в таблицу Г.6 Приложения Г.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

На основании выполненного графика лист № 7 ГЧ, сделаем вывод, что самое максимальное водопотребление происходит при выполнении работ по устройству подстилающего бетонного слоя, данный общий объем работ в м^3 возьмем из таблицы 3.1: будет равен – 1312,0 м^3 . Продолжительность данных работ по устройству пола составила – 7 дней. В рабочий день необходимо забетонировать:

$$\frac{131,20 \text{ м}^3}{7} = 18,74 \text{ м}^3 / \text{день}$$

«Для подвоза бетонной смеси необходимо использовать автобетоносмесители. Принимаем автобетоносмесители объемом 4,0 м^3 . Количество автобетоносмесителей в день» [16] составит $18,74/4,0=5$ шт. Для определения суммарного расхода воды в день составим таблицу 6.

Таблица 6 – Подсчет суммарного расхода воды за сутки

«Наименование строительного процесса»	Удельный расход воды, л	Объем работы	Общий расход воды, л
Работы по устройству подстилающего бетонного пола	750	18,74м ³	14055
Мойка колес автобетоносмесителей» [19]	400	5шт	2000
Итого:			16055

«Рассчитываем максимальный расход воды на производственные нужды, л/сек, по формуле 29:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \quad (29)$$

где $K_{\text{ну}}$ – неучтенный расход воды. $K_{\text{ну}} = 1,2 \div 1,3$;

$q_{\text{н}}$ - удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ, л (табл. 7.6);

$n_{\text{н}}$ - объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду;

$K_{\text{ч}}$ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды (табл. 7.7);

$t_{\text{см}}$ число часов в смену = 8,2 ч» [20].

В итоге суммарный расход воды в смену будет составлять:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot 16055 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8,2} = 0,91, \text{ л/сек.}$$

«Рассчитываем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей, л/сек, по формуле 30:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}}, \quad (30)$$

где $q_{\text{у}}$ – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,5-3,0);

$n_{\text{р}}$ – максимальное число работающих в смену $N_{\text{расч}}$;

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

$q_{\text{д}}$ – удельный расход воды в душе на 1 работающего $q_{\text{д}} = 30-50$ л;

$n_{\text{д}}$ – число людей пользующихся душем в наиболее нагруженную смену» [20] ($n_{\text{р}} = 0,8 R_{\text{max}} = 0,8 \cdot 20 = 16$ чел;

$t_{\text{д}}$ – продолжительность пользования душем. $t_{\text{д}} = 45$ мин» [20].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 20 \cdot 3}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 16}{60 \cdot 45} = 0,35 \text{ л/сек}$$

«По справочным таблицам определяем расход воды для тушения пожара на строительной площадке: при объёме здания свыше 20 тыс.м³ и степени огнестойкости III расход воды составит 20л/с» [19], то есть на стройплощадке необходимо 3 гидранта со скоростью струи 5л/с.

«Определяется требуемый максимальный (суммарный) расход воды по формуле 31:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \text{» [19]} \quad (31)$$

$$Q_{\text{тр}} = 0,91 + 0,35 + 20 = 21,26 \text{ л/сек.}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети, мм по формуле 32:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \quad (32)$$

где v - скорость движения воды по трубам, 1,5-2 л/с» [20].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 21,26}{3,14 \cdot 1,5}} = 134,4 \text{ мм}$$

«По ГОСТ принимаем диаметр водопроводной трубы 150 мм, а диаметр канализационной рассчитывается по формуле 33:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} \text{ [19]} \quad (33)$$

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

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Мощность силовых потребителей принимаем по данным общей мощности, определенной в таблице 7.

Таблица 7 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед.изм	Мощность, кВт	Кол-во	Общая мощность, кВт
Электропогрузчик кирпича ЭПК-100	шт	5,6	1	5,6
Растворонасос СО -50 АТМ	шт	7,5	1	7,5
Сварочные трансформаторы ТД-500 4-V-2	шт	32	2	64
Машина для нанесения битумных мастик СО-122А	шт	15	1	15
Штукатурная станция Maltech М5 есо	шт	40,0	1	40
Компрессор» [19]	шт	10,5	1	10,5
Итого				142,6

«Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса по формуле 34:

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

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

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

$P_c, P_T, P_{ов}, P_{он}$ – установленная мощность, кВт» [19].

«Параметры:

- для электропогрузчика $K_c = 0,6 \cos = 0,7$, мощность – 5,6кВт;
- для структурной станции $K_c = 0,4 \cos = 0,5$, мощность – 38,0 кВт;
- для сварочных трансформаторов $K_c = 0,35 \cos = 0,4$, мощность - 64кВт;
- для машины для нанесения битумных мастик $K_c = 0,7 \cos = 0,8$, мощность - 15кВт;
- для компрессоров $K_c = 0,7 \cos = 0,8$, мощность – 10,5 кВт» [20].

Мощность силовых потребителей равна, кВт:

$$P_c = \frac{0,6 \cdot 5,6}{0,7} + \frac{0,2 \cdot 7,5}{0,5} + \frac{0,4 \cdot 38,0}{0,5} + \frac{0,35 \cdot 64}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 15}{0,8} + \frac{0,7 \cdot 10,5}{0,8} = 116,5$$

Данные, представленные в таблице 8, позволят определить мощность наружного освещения.

Таблица 8 – Расчет потребляемой мощности на наружное освещение

«Потребители	Ед.изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Площадь, м ²	Потреб. мощность, кВт
Стройгенплан	1000м ²	0,4	2	20,84	8,33
Открытые склады	1000м ²	1	10	0,427	0,427
Проходы и проезды	км	3,5	2	2,098	7,34
Прожекторы	шт	2	-	4	8
Итого					24,1» [19]

Данные, представленные в таблице 9, позволят определить мощность внутреннего освещения.

Таблица 9 – Расчет потребляемой мощности на внутреннее освещение

«Потребители	Ед.изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Площадь, м ²	Потреб. мощность, кВт
Прорабская	100м ²	1	75	0,12	0,12
гардеробная	100м ²	1	50	0,40	0,40
диспетчерская	100м ²	1	75	0,25	0,24
Проходная	100м ²	1	-	0,06	0,06
Туалет	100м ²	0,8	-	0,04	0,04
Помещение для приема пищи	100м ²	1	75	0,16	0,16
Душевая	100м ²	1	75	0,27	0,27
Закрытые склады	1000м ²	1,2	15	0,28	0,28
Итого					1,57» [35]

$$P_p = 1,05 \cdot (116,5 + 0,8 \cdot 24,7 + 1,57) = 144,7 \text{ кВт}$$

«Производим перерасчёт мощности (из кВт в кВА) по формуле 35:

$$P = P_p \cdot \cos\alpha \text{ [20]} \quad (35)$$

$$P = 144,7 \cdot 0,8 = 115,7 \text{ кВА}$$

«Принимаем трансформатор СКТП-180/10/6/0,4 мощность 180 кВ·А» [20].

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадке производится по формуле 36:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_d}, \quad (36)$$

где $E=2 \text{ лк}$ – нормируемая освещенность горизонтальной поверхности;

$P_{уд} = 0,3$ – удельная мощность, Вт/м² (для прожектора ПЗС-35);

$P_{л} = 500\text{Вт}$, мощность лампы» [20].

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 20840,6}{1000} = 8 \text{ шт}$$

Таким образом, принимаем 8 прожектора ПЗС-35, мощностью 1000 Вт и располагаем их группами по 4 шт на 8 опорах.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

При выполнении строительного генерального плана, на него наносятся, границы, а также виды ее ограждения, все временные действующие подземные сети, а также все надземные воздушные сети. Также наносят все временные дороги, схемы движения основных машин и механизмов, стоянки гусеничного крана, и все временные здания, и сооружения, располагаемые вне опасной зоны работы крана.

Исходя из того, что работы выполняются «в стесненных условиях, на строительном генеральном плане предусмотрим кольцевую систему внутрипостроечных дорог, выезд и заезд производится через одни распашные ворота с проходной» [16].

«Во время строительства здания консервного завода, выделим основные три зоны работы крана:

- а) Рабочая зона. Наибольший возможный вылет стрелы у грузового автокрана» [24]: $R_{max} = 21\text{м}$.
- б) «Зона перемещения грузов. Ее определяют, как пространство в пределах возможного передвижения подвешенного груза, который может быть перемещен, если кран не оснащен устройством, удерживающим стрелу от падения по формуле 37:

$$R_{пер} = l_{стр}, \quad (37)$$

где l_{max} – длина стрелы» [24].

$$R_{\text{пер}} = 21\text{м.}$$

в) «Опасная зона работы крана – зона возможного падение груза при его перемещении по формуле 38:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{п.с.}} + 7, \quad (38)$$

где $R_{\text{п.с.}}$ – радиус падения стрелы, определяемый длиной стрелы» [24].

$$R_{\text{оп}} = 21 + 12 = 33,0\text{м.}$$

4.9 Техничко-экономические показатели ППР

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

- а) суммарный объем здания: $V = 17982 \text{ м}^3$;
- б) общая площадь здания – $1948,0 \text{ м}^2$;
- в) сметная стоимость строительства: $C = 202\,252,54 \text{ тыс. руб.}$;
- г) сметная стоимость единицы метра: $C_{\text{м}^2} = 103,83 \text{ тыс. руб.}$;
- д) общая трудоемкость: $Q_{\text{общ}} = 2331,2 \text{ чел-дн.}$;
- е) трудоёмкость работ средняя – $0,13 \text{ чел-дн/м}^3$;
- ж) общая трудоемкость работы машин: $Q_{\text{маш}} = 174,6 \text{ маш-см}$;
- з) денежная выработка на рабочего в день $B = \frac{C}{Q_{\text{общ}}} = \frac{202252,54}{2331,2} = 86,75 \text{ тыс. руб./чел-день}$;
- и) общая площадь строительной площадки: $S_{\text{общ}} = 20840,6 \text{ м}^2$;
- к) площадь застройки: $S_{\text{застр}} = 1455,0 \text{ м}^2$;
- л) площадь временных зданий: $S_{\text{врем}} = 130,0 \text{ м}^2$;
- м) площадь складов:
 - $S_{\text{откр}} = 128,0 \text{ м}^2$,
 - $S_{\text{нав}} = 40,0 \text{ м}^2$,
 - $S_{\text{закр}} = 57,0 \text{ м}^2$;
- н) протяженность:
 - водопровода $L_{\text{водопр}} = 245,0 \text{ м}$;

- временных дорог $L_{\text{врем. дор}} = 2091,6\text{м}^2$;
- осветительной сети $L_{\text{освет}} = 827,6\text{м}$;
- высоковольтной сети $L_{\text{выс.вольт.}} = 29,0\text{м}$;
- инвентарного забора $L_{\text{забора}} = 266,0\text{м}$.

о) количество рабочих на объекте:

- $R_{\text{max}} = 20$ чел.,
- $R_{\text{ср}} = 10$ чел.,
- $R_{\text{min}} = 2$ чел.;

п) коэффициент равномерности потока:

- $\alpha = 0,35$,
- $\beta = 0,16$;

р) продолжительность работ, $T_{\text{общ}}$:

- фактическая $T_1 = 322$ дней.

Выводы по разделу

В разделе № 4 «Организация и планирование строительства» были определены основные объемы здания, потребность в основных строительных конструкциях и материалах, выполнен подбор основного монтажного крана, в графической части выполнен календарный план производства работ, а также генеральный строительный план.

5 Экономика строительства

5.1 Исходные данные

Объект: Цех по переработке молока в п. Шарлык Оренбургской области.

«В соответствии с методикой 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 (Приказ Минстроя № 421/пр от 04.08.2020) определена стоимость строительства» [25], а также пользуясь [17], [37].

«Во время проведения сметных расчетов применялась база данных следующего типа: укрупненные нормативы цены строительства (НЦС 81-02-02-2023; НЦС 81-02-16-2023; НЦС 81-02-17-2023)» [17].

Принимаем данные цены согласно текущего уровня цен на 07.03.2023 г.

«Производим расчет начисления сметной стоимости: согласно кодексу налогового РФ и статьи № 164 НДС принимаем в размере 20 процентов» [37].

Определённая стоимость сметных работ 202 252,54 тыс. руб., в т.ч. НДС 20% – 33 708,76 тыс. руб.

«Расчетный показатель стоимости – 1 м² общей площади» [17].

Стоимость 1 м² – 103,83 тыс. руб.

5.2 Сводный сметный расчет

Сводим данные по общей стоимости строительства согласно сводному сметному расчету в общую таблицу Д.1 в приложении Д. Показатели стоимости строительства в таблице Д.2.

5.3. Определение стоимости строительства цеха по переработке молока

Выбираются показатели НЦС 81-02-02-2023 на 1 850 и на 5 750 м² соответственно 69,52 тыс. руб. и 59,33 тыс. руб. (таблица 02-01-001) на 1 м² общей площади здания по формуле 39:

$$P_b = P_c - (c - a) \cdot \frac{P_c - P_a}{c - a}, \quad (39)$$

где $P_a = 69,52$ тыс. руб;

$P_c = 59,33$ тыс. руб.;

$a = 1\,850$ м²;

$c = 5\,750$ м²;

$b = 1\,948$ м².

$$P_b = 59,33 - (5\,750 - 1\,948) \cdot \frac{59,33 - 69,52}{5\,750 - 1\,850} = 69,26 \text{ тыс. руб. на } 1 \text{ м}^2$$

общей площади.

«Показатель, полученный методом интерполяции, умножается на мощность объекта строительства» [17]:

$$69,26 \cdot 1\,948 = 134\,918,48 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

«Производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – Оренбургская область» [25].

$$C = 134\,918,48 \cdot 0,85 \cdot 1,01 = 115\,827,52 \text{ тыс. руб. (без НДС)},$$

где «0,85 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Оренбургской

области (пункт 27 технической части НЦС 81-02-02-2023, таблица 1);

1,01 – ($K_{\text{пер1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Оренбургская область, связанный с регионально-климатическими условиями (пункт 28 технической части НЦС 81-02-02-2023, пункт 61 таблицы 3)» [25].

Стоимость строительства цеха по переработке молока представлен в таблице Д.3 приложения Д.

5.4 Расчет стоимости на благоустройство, озеленение, установку малых архитектурных форм

«Расчет стоимости проезжей части шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием: из асфальтобетонной смеси двухслойные площадью 8 464,50 м², выбираем показатель НЦС 81-02-16-2023 (16-06-002-02) 442,60 тыс. руб. на 100 м² покрытия» [25]:

$$442,60 \cdot \frac{8\,464,50}{100} = 37\,463,88 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

«Расчет стоимости тротуаров шириной от 0,9м до 2,5м с покрытием: из литой асфальтобетонной смеси однослойные площадью 855,50 м², выбираем показатель НЦС 81-02-16-2023 (16-06-001-01) 353,13 тыс. руб. на 100 м² покрытия» [25]:

$$353,13 \cdot \frac{855,50}{100} = 3\,021,03 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

«Расчет стоимости МАФ для жилых зданий временного пребывания (применительно), выбираем показатель НЦС 81-02-16-2023 (16-02-001-02) 342,00 тыс. руб. на 100 м² территории» [25]:

$$342 \cdot \frac{8}{100} = 27,36 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

«Общая стоимость благоустройства и установки МАФ для базового района (Московская область)» [25]:

$$37\,463,88 + 3\,021,03 + 27,36 = 40\,512,27 \text{ тыс. руб. (без НДС).}$$

«Производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – Оренбургская область» [25]:

$$C = 40\,512,27 \cdot 0,87 \cdot 1,01 = 35\,598,13 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где «0,87 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Оренбургской области (пункт 24 технической части НЦС 81-02-16-2023, таблица 4);

1,01 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Оренбургская область, связанный с регионально-климатическими условиями (пункт 25 технической части НЦС 81-02-16-2023, пункт 61 таблицы 6)» [25].

«Расчет стоимости озеленения территорий объектов внутриквартальных проездов (применительно) площадью 12 250 м², выбираем показатель НЦС 81-02-17-2023 (17-01-003-01) 139,74 тыс. руб. на 100 м² территории» [25]:

$$C = 139,74 \cdot \frac{12\,250}{100} \cdot 0,87 = 17\,118,15 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где «0,87 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Оренбургской области (пункт 19 технической части НЦС 81-02-17-2023, таблица 1)» [25].

«Общая стоимость благоустройства, озеленения, установки малых архитектурных форм» [25]:

$$35\,598,13 + 17\,118,15 = 52\,716,28 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Расчет стоимости на благоустройство и установку малых архитектурных форм представлен в таблице Д.4 приложения Д.

Выводы по разделу

В разделе 5 определена общая стоимость строительства всего производственного здания. Был выполнен расчет сметной стоимости строительства, а именно – 1м². Был выполнен сводно-сметный расчет, в данном расчете был выполнены требуемые расчетные показатели. Также определена стоимость озеленения территории и стоимость благоустройства территории цеха. По окончании раздела была вычислена ориентировочная стоимость строительства, которая основывается на средних нормативных ценах.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Дипломный проект представляет технический объект в виде производственного цеха по переработке молока, расположенного в поселке Шарлык Оренбургской области. Для данного объекта был составлен технологический паспорт – таблица Е.1, приведенная в приложении Е [3].

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Если правила эксплуатации подъемника нарушаются, то это может вызвать травмы, поскольку он используется как грузоподъемный механизм.

«Влажность воздуха оценивается содержанием в нем водяных паров. Повышенная влажность воздуха приводит к нарушению терморегуляции организма, к его перегреванию при высокой температуре. Низкая относительная влажность воздуха приводит к ускорению отдачи тепла, высыханию слизистых оболочек верхних дыхательных путей. Нормальная влажность воздуха 40-60%» [1].

«Большая скорость движения воздуха приводит к простудным заболеваниям. Допустимая скорость движения воздуха 0,2-0,3 м/с» [1].

«Для электрического освещения строительных площадок и участков следует применять типовые стационарные и передвижные инвентарные осветительные установки.

Передвижные инвентарные осветительные установки должны размещаться на строительной площадке в местах производства работ, в зоне транспортных путей и др.

«Строительные машины должны быть оборудованы осветительными установками наружного освещения» [2].

«Электрическое освещение строительных площадок и участков должно питаться от сети переменного тока частотой 50 Гц и постоянного тока: для осветительных приборов (прожекторов и светильников) общего освещения напряжением не более 220 В (по согласованию с органами Госэнергонадзора допускается применение специальных осветительных устройств напряжением выше 220 В)» [3].

«Уровень шума на рабочем месте не должен превышать 93 децибел согласно ГОСТ 12.1.003-2014. Шум, даже когда он невелик (при уровне 50—60 дБ), создает значительную нагрузку на нервную систему человека, оказывая на него психологическое воздействие. С увеличением уровней до 70 дБ и выше шум может оказывать определенное физиологическое воздействие на человека, приводя к видимым изменениям в его организме. Воздействуя на кору головного мозга, шум оказывает раздражающее действие, ускоряет процесс утомления, ослабляет внимание и замедляет психические реакции» [2].

«Повышенная температура материалов и инструментов может привести к ожогам. Высокий уровень ультрафиолетовой радиации приводит к облучению и вызывает раковые заболевания» [2].

«Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования приводит к производственным травмам» [2].

«Химические опасные и вредные производственные факторы могут привести к отравлению и интоксикации организма, вследствие этого к ухудшению самочувствия.

В процессе работы на стройплощадке необходимо соблюдать правильный режим работы и отдыха. Физические перегрузки вызывают усталость, плохую работоспособность, ухудшение внимания.

Расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли может привести к падению рабочих» [2].

«На основании составленного технологического паспорта произведена идентификация профессиональных рисков» [15], показана в таблице Е.2 приложения Е.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«При выборе метода оценки уровня профессиональных рисков рекомендуется учитывать наличие у выбираемого метода следующих свойств. Например, выбранный метод оценки должен соответствовать особенностям (сложности) производственной деятельности работодателя и обеспечивать возможность прослеживания, воспроизводимости, проверки процесса и результатов.

Результаты оценки профессиональных рисков предлагается представлять в форме, повышающей осведомленность работников об имеющихся на их рабочих местах опасностях и мерах управления профессиональными рисками.

При выборе метода оценки рисков также рекомендуется учитывать размер предприятия, сложность производственных процессов и оборудования, особенности объекта оценки.

Работодателю, выбирающему конкретные методы для оценки уровня профессиональных рисков, рекомендуется учитывать различные факторы, в том числе, доступность ресурсов, характер и степень неопределенности данных и информации, сложность метода, возможность адаптации и область применения» [3].

При производстве строительно-монтажных работ следует строго соблюдать требования СНиП 12.03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12.04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2», «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения». Зарегистрированы в Минюсте РФ 31.12.2013 N 30992, «Правила

противопожарного режима в Российской Федерации», а также других нормативных документов по вопросам охраны труда. Приказами по организации должны быть назначены лица, ответственные за обеспечение охраны труда в пределах порученных им участков работ в соответствии с п. 5.5 СНиП 12-03-2001.

«В организации и на строительной площадке должно быть организовано проведение проверок, контроля и оценки состояния охраны и условий безопасности труда на различных уровнях и по формам в соответствии с п. 5.9 СНиП 12-03-2001. Окончание подготовительных работ на строительной площадке должно быть принято по акту о выполнении мероприятий по безопасности труда, оформленного согласно приложению «И» СНиП 12-03-2001. На территории строительства должны быть установлены указатели проездов и проходов, предупредительные плакаты и сигналы, видимые как в дневное, так и в ночное время. Во время производства работ на рабочем месте исключается присутствие посторонних лиц. Производство работ следует осуществлять в соответствии с проектом, требованиями соответствующих глав СНиП и других нормативных документов по строительству. Подготовительные мероприятия должны быть закончены до начала производства работ. Соответствие требованиям охраны и безопасности труда производственных территорий, зданий и сооружений, участков работ и рабочих мест вновь построенных определяется при приемке их в эксплуатацию. При производстве работ должны быть приняты меры по предупреждению воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов. При их наличии безопасность труда должна обеспечиваться на основе решений, содержащихся в организационно-технологической документации, по составу и содержанию соответствующих требований СНиП» [3]. «Производственные территории и участки работ на территории организации во избежание доступа посторонних лиц должны быть ограждены. На границах зон постоянно действующих опасных производственных факторов должны быть установлены защитные

ограждения, а зон потенциально опасных производственных факторов - сигнальные ограждения и знаки безопасности. Производство работ следует вести в технологической последовательности согласно календарному плану (графику) работ. Завершение предшествующих работ является необходимым условием для подготовки и выполнения последующих. При необходимости совмещения работ должны проводиться дополнительные мероприятия по обеспечению безопасности выполнения совмещенных работ. Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены» [3].

В таблице Е.3 Приложения Е приведены технические средства и методы, изученные в данной выпускной квалификационной работе.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Произведена разработка решений по противопожарной защите. в соответствии с требованиями СНиП 21-01-97(2002) «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

«Под пожарной и взрывной безопасностью понимают систему организационных и технических средств, направленную на профилактику и ликвидацию пожаров и взрывов» [3].

Таблица Е.4 содержит идентификацию опасных факторов пожара, а результаты оценки представлены в таблицах Е.5 и Е.6 Приложения Е.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«Размещение, проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию и эксплуатация объектов должны осуществляться в соответствии с общепринятыми в Российской Федерации требованиями в области охраны окружающей среды. При этом должны предусматриваться и осуществляться конкретные мероприятия по охране окружающей среды,

восстановлению природной среды, обеспечению экологической безопасности, исходя из назначения объекта.

Объектами мероприятий и системы мероприятий по обеспечению экологической безопасности и рациональному природопользованию являются компоненты природной среды и природные ресурсы, потенциально или реально подверженные техногенному воздействию объектов» [3].

Проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при реализациях производственно-технологического процесса, которая приводится в таблице Е.7 в приложении Е [15].

Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду приводится в таблицу Е.8.

Выводы по разделу

Этот раздел рассматривает способы управления, сокращения и предотвращения рисков, связанных с опасными и вредными производственными факторами и применяемых при строительстве производственного цеха по переработке молока в селе Шарлык Оренбургской области. В данном разделе были изучены мероприятия, нацеленные на обеспечение безопасных условий труда. Выявлены методы по борьбе вредные и опасные факторы и подробно рассмотрены организационно – технические мероприятия, которые снижают риски и устраняют негативное воздействие на здоровье рабочего персонала.

Заключение

В данной работе была проведена детальная разработка процесса выполнения общестроительных работ при возведении производственного цеха по переработке молока в поселке Шарлык Оренбургской области.

Результатом ВКР является:

- осуществление проверки, оценки и систематизации данных из доступных источников и информации, связанной с возведением одноэтажного производственного цеха, предназначенного для переработки молока;
- разработана планировка и архитектурное решение одноэтажного производственного цеха по переработке молока;
- были найдены приемлемые варианты конструкций и материалов для здания, учитывая климатическую зону строительства, произведен расчет требуемой толщины слоев наружных стен и покрытий;
- расчет и конструирование сборной железобетонной сегментной фермы с помощью интегрированного расчетного комплекса ЛИРА 10.3;
- выбран способ выполнения работ, определено количество и список необходимых работников, объем необходимых материалов и виды машин при производстве работ по монтажу стеновых сендвич-панелей;
- назначена последовательность работ и разработан план строительства надземной части здания, подготовлен строительный генплан и календарный график;
- была определена примерная стоимость строительства, исходя из общих показателей и учитывая местный коэффициент расчета для Оренбургской области;
- были проанализированы вопросы, касающиеся безопасности и экологичности объекта.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О. М. Зиновьева [и др.]. - Москва: МИСиС, 2019. - 84 с. – Режим доступа: <http://www.e.lanbook.com/reader/book/116915/#1> (дата обращения 01.05.2023).
2. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. В. Бектобеков. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 88 с. – Режим доступа: <http://www.e.lanbook.com/book/112674>. (дата обращения 01.05.2023).
3. 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. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 02.05.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст: электронный.
4. ГОСТ 28737-2016 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2016-09-01. – М.: Стандартинформ, 2019. – 12с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/61847/> (дата обращения 10.02.2023).
5. ГОСТ 13580-85 Плиты железобетонные ленточных фундаментов. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 1987-01-01. – М.: Государственный комитет СССР по делам строительства, 1985. – 34с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/12619/> (дата обращения 15.01.2022).
6. ГОСТ 13579-2018 Блоки бетонные для стен подвалов. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2019-05-01. – М.: Стандартинформ, 2018. – 14с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/69904/> (дата обращения 15.01.2022).

7. ГОСТ 32603-2021 Панели трехслойные с металлическими облицовками и сердечником из минеральной ваты. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2022-04-01. – М.: Стандартинформ, 2021. – 48с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/75766/> (дата обращения 15.01.2022).

8. ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамические. Общие технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2013-07-01. – М.: Стандартинформ, 2013. – 28с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/53050/> (дата обращения 10.02.2023).

9. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2001-01-01. – М.: Стандартинформ, 2000. – 36с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/stroyka/text/7537/> (дата обращения 15.02.2022).

10. ГОСТ 31173-2016. Блоки дверные стальные. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2017-07-01. – М.: Стандартинформ, 2016. – 40 с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63948/> (дата обращения 15.01.2023).

11. ГОСТ 475-2016 Блоки дверные деревянные и комбинированные Общие технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2017-07-01. – М.: Стандартинформ, 2017. – 34с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63907/> (дата обращения 15.02.2023).

12. ГОСТ 31174-2017. Ворота металлические. Общие технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2018-03-01. – М.: Стандартинформ, 2018. – 38 с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/65491/> (дата обращения 03.12.2022).

13. ГОСТ 948-2016 Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2017-03-01. – М.: Стандартинформ, 2016. – 22с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63033/> (дата обращения 10.02.2023).

14. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2018-01-01. – М.: Стандартиформ, 2019. – 42с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/64321/> (дата обращения 10.03.2023).

15. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Введ. 2017-03-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва: Изд-во стандартов, 2015. – 9 с.

16. Дикман Л.Г. Организация строительного производств: учебник / Л. Г. Дикман. - Изд. 7-е, стер. - Москва: АСВ, 2019. - 588 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения: 02.05.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Консультант студента". - ISBN 978-5-93093-141-9. - Текст: электронный.

17. Каракозова И.В. Современные концепции ценообразования в строительстве [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Каракозова И.В. - Электрон. текстовые данные. - Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. - 36 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/101832.html> (дата обращения 13.04.2023).

18. ЛИРА–САПР. Книга I. Основы. Е.Б Стрелец–Стрелецкий, А.В. Журавлев, Р.Ю. Водопьянов. Под ред. Академика РААСН, докт. техн. наук, проф. А.С. Городецкого. – Издательство LIRALAND, 2019. – 154с. – ISBN 978 – 966 – 359 – 228 – 2. – Режим доступа: <https://liraserv.com/kb/93/1083/>(дата обращения 04.04.2023).

19. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс]: учеб. -метод. пособие / Н. В. Маслова; ТГУ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти: ТГУ, 2012. - 104 с.: ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. — Режим доступа: <http://hdl.handle.net/123456789/361>(дата обращения 06.03.2023).

20. 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: 02.05.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст: электронный.

21. Михайлов А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум: учебно-практическое пособие / Михайлов. А. Ю. – 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 06.03.2023).

22. Олейник П.П. Организация строительного производства: подготовка и производство строительного-монтажных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Олейник П.П., Бродский В.И. – Электрон. текстовые данные. – Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. – 96 с. –Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения 06.03.2023).

23. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. – Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения 06.03.2023). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". – ISBN 978-5-4497-0281-4. – DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст: электронный.

24. Порядок выбора монтажных кранов и приспособлений, используемых при возведении зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Шадрина [и др.].— Электронные. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, электронная библиотека, 2018.— 220 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20497.html>. (дата обращения 01.04.2023).

25. Приказ Минстроя от 4 августа 2020 года 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» (Зарегистрировано в Минюсте России 23.09.2020 N 59986).

26. Рыжевская М.П. Технология строительного производства [Электронный ресурс]: учебник/ Рыжевская М.П. – Электрон. текстовые данные. Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. – 520 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/94331.html> (дата обращения 06.03.2023).

27. СП 70.13330.2012 Свод правил. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87* [Электронный ресурс]: Введ. 2013-07-01. ЦНИИПСК им. Мельникова, ОАО «НИЦ «Строительство», 2012. – 205 с. Режим доступа <https://www.normacs.ru/Doclist/doc/10NU7.html> (дата обращения 10.02.2023).

28. СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003*[Электронный ресурс]: Введ. 2017-06-17. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минстрой РФ, 2016. – 104 с. Режим доступа <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/14842/> (дата обращения 10.02.2023).

29. СП 18.13330.2019. Планировочная организация земельного участка. (Генеральные планы промышленных предприятий). М.: Стандартинформ, 2019. – 39 с. Режим доступа <http://docs.cntd.ru/123258> (дата обращения 15.01.2023).

30. СП 56.13330.2021 Производственные здания [Электронный ресурс]: Введ. 2022-01-28 – М.: Минстрой России, 2022. – 46 с. – Режим доступа: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=101&page=1&month=-1&year=-1&search=&RegNum=54&DocOnPageCount=100&id=232510&pageK=07EF6D2C-D7A2-44DC-A05B-12C94F0390AE> (дата обращения 06.04.2023).

31. СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* [Электронный ресурс]: Введ. 2019-05-29 – М.: Минстрой РФ, 2020. – 146 с. – Режим доступа:

<https://www.minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/82b/SP-131.pdf> (дата обращения 10.02.2023).

32. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 [Электронный ресурс]: Введ. 2013-07-01. – М.: Минрегион России, 2012. Режим доступа <http://docs.cntd.ru/122258> (дата обращения 10.02.2023).

33. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* [Электронный ресурс]: Введ. 2017-06-04. АО "Кодекс". Режим доступа <http://www.docs.cntd.ru/16598> (дата обращения 30.03.2023).

34. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – [Электронный ресурс]: Введ. 2019-06-20. – М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2018. – 118 с. Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/d40/SP-63.pdf>(дата обращения 15.03.2023).

35. СП 48.13330.2019 Организация строительства СНиП 12-01-2004 [Электронный ресурс]: Введ. 2020-06-25 – М.: Стандартинформ, 2020. – 66 с. – Режим доступа: https://standartgost.ru/g/СП_48.13330.2019 (дата обращения 06.04.2023).

36. Схемы Операционного контроля качества строительных, ремонтно-строительных и монтажных работ (Издание 8-е). – Санкт-Петербург.: Общероссийский общественный фонд "Центр качества строительства", 2008. – Режим доступа: https://www.dokipedia.ru/document/1723407?scroll_to=5030a18b661f36130dd57c6d&pid=2 (дата обращения 10.04.2023).

37. Харисова Р.Р. Экономика отрасли (строительство) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.Р. Харисова, О. А. Клещева, Р. М. Иванова; Казанский государственный архитектурно-строительный университет. – Казань: КГАСУ, 2018. – 136 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/105759.html> (дата обращения: 02.04.2023).

Приложение А
Дополнительные сведения к разделу 1

Таблица А.1 – Спецификация монолитных фундаментов

«Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., т	Примечание
Ф1	1.020-1/87 вып. 1-1	Ф 18.9-1	17	4	–
Фм1	1.412.1-6	Ф5.2.1.1	16	6	–
Фм2	1.412.1-6	Ф6.2.1.1	3	8,5	–
Фм3	1.412.1-6	Ф4.1.2.1	2	6	–
Фм4	Инд. Изгот.	Фм4» [4]	2	–	–

Таблица А.2 – Спецификация сборных ж/бетонных фундаментов

«Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., т	Примечание
ФП1	ГОСТ 13580-85	ФЛ10.24-1	36	1,38	–
ФП2	ГОСТ 13580-85	ФЛ10.12-1	8	0,65	–
ФП3	ГОСТ 13580-85	ФЛ10.8-1	9	0,42	–
ФБ1	ГОСТ 13579-78*	ФБС24.4.6-Т	78	1,30	–
ФБ2	ГОСТ 13579-78*	ФБС12.4.6-Т	4	0,64	–
ФБ3	ГОСТ 13579-78*	ФБС9.4.6-Т» [5]	18	0,47	–

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Спецификация железобетонных фундаментных балок

«Марка , поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., т	Примечан ие
Б1	1.415-1 вып. 1	ФББ – 17	13	1,5	–
Б2	1.415-1 вып. 1	ФББ – 13	2	1,4	–
Б3	1.415-1 вып. 1	ФББ – 14	2	1,3	–
Б4	1.415-1 вып. 1	ФББ – 2	11	1,3	–
Б5	1.415-1 вып. 1	ФББ – 1» [6]	7	1,6	–

Таблица А.4 – Спецификация сборных ж/бетонных колонн

«Марка , поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., т	Примечан ие
К1	1.020-1/87 вып. 2-7	1КБО 48-2.22-1	1	2,4	–
К2	1.020-1/87 вып. 2-7	1КБО 48-2.22-2	1	2,4	–
К3	1.020-1/87 вып. 2-7	1КБО 48-2.22-3	5	2,4	–
К4	1.020-1/87 вып. 2-7	1КБО 48-2.22-4	6	2,4	–
К5	1.020-1/87 вып. 2-7	1КБО 48-2.22-5	1	2,4	–
К7	1.423.1-3/88 вып. 1	1К72-4М2-1	8	3,2	–
К8	1.423.1-3/88 вып. 1	1К72-4М2-2	8	3,2	–
К9	1.423.1-3/88 вып. 1	1К72-4М2-3	1	3,2	–
К10	1.423.1-3/88 вып. 1	1К72-4М2-4	1	3,2	–
К11	1.423.1-3/88 вып. 1	1К72-4М2-5	6	3,2	–
К12	1.030.1-1.4	БКФ85 – 1 – 1	3	3,15	–
СК1	1.030.1-1.4	Стойка фахверковая СФ7» [30]	2	0,42	–

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Спецификация ж/бетонных стропильных конструкций

«Марка , поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., т	Примечан ие
Ф1	1.463.1-16 вып. 3	2ФС24-3К7	9	11,2	–
Р1	ГОСТ 8239-89	Двугавр Б-24	1	0,147	–
Р2	1.020-1/87 вып. 3-1	РДП 4.56-90 АтV» [30]	6	2,55	–

Таблица А.6 – Спецификация ж/бетонных плит покрытия и перекрытия

«Марка , поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., т	Примечан ие
П1	1.141-1 вып. 63	ПК 60.15-8АтVТ	24	2,8	–
П2	1.141-1 вып. 63	ПК 60.12-8АтVТ	1	2,1	–
П3	1.141-1 вып. 63	ПК 60.10-8АтVТ	3	1.725	–
П4	1.141-1 вып. 63	ПК 60.15-4АтVТ	27	2,8	–
П5	1.141-1 вып. 63	ПК 60.10-4АтVТ	3	1.725	–
П6	1.041.1-3 вып. 1	ПК56.12-10АтV	22	2	–
П7	1.041.1-3 вып. 1	ПК56.12-10АтV-1	5	1,6	–
П8	1.041.1-3 вып. 1	ПК56.15-10АтV-1	2	2,6	–
П9	1.141-1 вып. 60	ПК 30.12 – 8т	4	1,08	–
П10	1.141-1 вып. 60	ПК 30.15 – 8т	4	1,425	–
П11	1.465.1-21.94 вып. 1	3ПГ6-3АIV-1	16	2,68	–
П12	1.465.1-21.94 вып. 1	3ПГ6-3АIV-2	46	2,68	–
П13	1.465.1-21.94 вып. 1	3ПВ6-3АIV-3» [30]	2	3,28	–

Продолжение Приложения А

Таблица А.7 – Спецификация ж/бетонных лестниц

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., т	Примечание
ЛП1	ГОСТ 9818-85*	1ЛПФ28.11-5	3	1,10	–
ЛМ2	ГОСТ 9818-85*	ЛМФ39.14.17-5	3	1,43	–

Таблица А.8 – Спецификация ж/бетонных перемычек

«Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., т	Примечание
ПР1	ГОСТ 948-84	3ПБ30-8	1	0,197	–
ПР2	ГОСТ 948-84	5ПБ30-37	1	0,410	–
ПР3	ГОСТ 948-84	8ПБ10-1	10	0,028	–
ПР4	ГОСТ 948-84	8ПБ13-1	33	0,035	–
ПР5	ГОСТ 948-84	8ПБ16-1	4	0,042	–
ПР6	ГОСТ 948-84	9ПБ13-37	9	0,074	–
ПР7	ГОСТ 948-84	9ПБ16-37	63	0,088	–
ПР8	ГОСТ 948-84	9ПБ21-8	6	0,118	–
ПР9	ГОСТ 948-84	9ПБ25-8	4	0,140	–
ПР10	ГОСТ 948-84	10ПБ21-27	3	0,246	–
ПР11	ГОСТ 948-84	10ПБ25-37» [13]	2	0,292	–

Продолжение Приложения А

Таблица А 9 – Спецификация заполнения окон, дверей, ворот

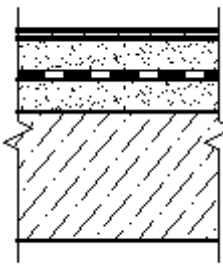
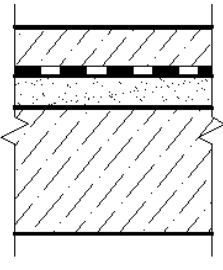
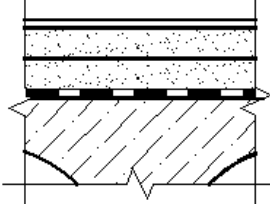
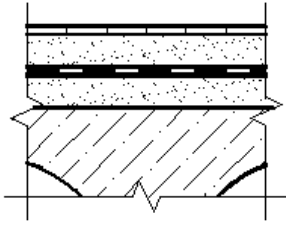
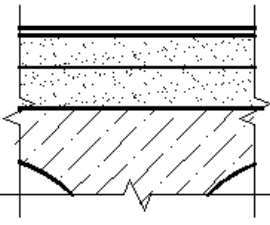
Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., т	Примечание
ОК1	ГОСТ 23166-99	ОДР24-18/Д2-Д-А-В-Д	36	–	–
ОК2	ГОСТ 23166-99	ОДР24-12/Д2-Д-А-В-Д	9	–	–
ОК3	ГОСТ 23166-99	ОДР12-12/Д2-Д-А-В-Д	13	–	–
ОК4	ГОСТ 23166-99	ОДРСР12-12/Г2-Д-А-В-Д	7	–	–
ОК5	ГОСТ 23166-99	ОДРСР24-12/Г2-Д-А-В-Д	2	–	–
ОК6	ГОСТ 23166-99	ОД12-15	2	–	–
Д1	ГОСТ 14624-84	ДНГ19-24	3	–	–
Д2	ГОСТ 14624-84	ДНГ12-24	4	–	–
Д3	ГОСТ 14624-84	ДНГ10-24	1	–	–
Д4	ГОСТ 14624-84	ДВГ10-21	42	–	–
Д5	ГОСТ 14624-84	ДВГ15-24	6	–	–
Д6	ГОСТ 14624-84	ДВГ9-21	4	–	–

Таблица А.10– Экспликация полов

«Номер помещения»	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ² » [30]
1	2	3	4	5
20, 23, 25	1		Линолеум 5 Цементно-песчаная стяжка 20 2 слоя гидроизола на битумной мастике 5 Цементно-песчаная стяжка 20 Бетон 80 Щебень, утопленный в грунт Уплотненный грунт	45,45

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.10

1	2	3	4	5
2, 4-8, 9, 11-19, 21, 24	2		Керамическая плитка 10 Цементно-песчаная стяжка 20 2 слоя гидроизола на битумной мастике 5 Цементно-песчаная стяжка 20 Бетон 80 Щебень, втопленный в грунт Уплотненный грунт	309,26
1, 3, 8, 10, 22	3		Асфальтобетон 20 2 слоя гидроизола на битумной мастике 5 Цементно-песчаная стяжка 20 Бетон 80 Щебень, втопленный в грунт Уплотненный грунт	958,24
27, 51, 52	4		Линолеум 5 Сухая штукатурка 10 Цементный раствор 10 Звукоизоляция 5 Плита 220	66,78
26, 29-41, 43-49, 53, 54	5		Керамическая плитка 10 Цементно-песчаная стяжка 20 2 слоя гидроизола на битумной мастике 5 Цементно-песчаная стяжка 20 Плита 220	279,58
28, 42, 50	6		Линолеум 5 Сухая штукатурка 10 Цементно-песчаная стяжка 15 Плита 220	130,3

Приложение Б

Дополнительные сведения к разделу 2

Таблица Б.1 – Продолжение спецификации на ФС1 (начало лист 5 ГЧ ВКР)

«По з.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
	С1	<u>Детали</u>			
30	ГОСТ 34028-2016	Ø 14А400 l=1670мм	2	2,0	
31	ГОСТ 34028-2016	Ø 10А400 l=1430мм	1	0,9	
32	ГОСТ 34028-2016	Ø 10А400 l=800мм	1	0,5	
33	ГОСТ 34028-2016	Ø 10А400 l=1220мм	9	0,8	
	С2	<u>Детали</u>			
34	ГОСТ 34028-2016	Ø 8А400 l=300мм	4	0,1	
35	ГОСТ 34028-2016	Ø 8А400 l=280мм	5	0,1	
	С3	<u>Детали</u>			
36	ГОСТ 6727-80	Ø 5В500 l=1520мм	3	0,2	
37	ГОСТ 6727-80	Ø 5В500 l=650мм» [14]	4	0,09	

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу 3

Таблица В.1 – Спецификация сэндвич панелей

Наименование	Марка	Кол-во	Размер элемента, мм			Объем одного элемента, м ³	Площадь одного элемента, м ²	Вес одного элемента, кг
			длина	ширина	высота			
ПС-1	МП ТСП-2-100-100-Г-Г-МВ (RAL5017/RAL9003) L=6000	110	6000	1200	100	0,72	7,2	158,4
ПС-2	МП ТСП-2-100-100-Г-Г-МВ (RAL5017/RAL9003) L=1000	18	1000	4800	100	0,48	4,8	105,6
ПС-3	МП ТСП-2-100-100-Г-Г-МВ (RAL5017/RAL9003) L=1400	2	1400	3400	100	0,47	4,76	104,7
ПС-4	МП ТСП-2-100-100-Г-Г-МВ (RAL5017/RAL9003) L=700	2	700	3400	100	0,238	2,38	52,36
ПС-5	МП ТСП-2-100-100-Г-Г-МВ (RAL5017/RAL9003) L=1100	13	1100	1200	100	0,132	1,32	29,04
ПС-6	МП ТСП-2-100-100-Г-Г-МВ (RAL5017/RAL9003) L=1200	7	1200	1200	100	0,144	1,44	31,68
ПС-7	МП ТСП-2-100-100-Г-Г-МВ (RAL5017/RAL9003) L=1100	10	1100	2400	100	0,264	2,64	58,08
ПС-8	МП ТСП-2-100-100-Г-Г-МВ (RAL5017/RAL9003) L=1200	3	1200	2400	100	0,288	2,88	63,36
ПС-9	МП ТСП-2-100-100-Г-Г-МВ (RAL5017/RAL9003) L=3500	1	3500	1200	100	0,42	4,2	92,4
ПС-10	МП ТСП-2-100-100-Г-Г-МВ (RAL5017/RAL9003) L=400	1	400	2200	100	0,088	0,88	19,36

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 – Требования операционного контроля качества выполненных работ по монтажу сэндвич панелей

Наименование основных технологических процессов	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
1	2	3	4	5	6
«Подготовительные работы	Проверить: - наличие документа о качестве; - качество поверхности, точность геометрических параметров, внешний вид панелей; - наличие разметки, определяющей проектное положение панелей	Визуальный Измерительный, каждый элемент Измерительный	Паспорта, (сертификат), общий журнал работ» [36]	Производитель работ, строительный контроль, мастер участка	-
Монтаж ограждающих стеновые сэндвич панели,	Норма по отклонению от вертикали верха сэндвич панели не более ≤ 12 мм	строительный уровень, лазерная рулетка, нивелир прямого действия	Во время производства монтажных работ	Производитель работ, строительный контроль, мастер участка	Допустимое отклонение не более 5 мм
	«Допустимая разность верха сэндвич панелей при установке маяка не более ≤ 10 мм				
	Допустимое отклонение при совмещении риски на панели с рисками на разбивочных осях не более ≤ 10 мм» [36]				

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6
Монтаж ограждающих стеновых сэндвич панели	Допустимое отклонение от вертикали верха плоскостей сэндвич панели - ≤ 12 мм.	строительный уровень, лазерная рулетка, нивелир прямого действия	Во время производства монтажных работ	Производитель работ, строительный контроль, мастер участка	Допустимое отклонение не более 5 мм
	Допустимая разность отметок верха сэндвич панелей при установке по маяку - ≤ 10 мм				
	Допустимое отклонение от совмещения осей нижнего пояса сэндвич панели с рисками разбивочных осях - ≤ 10 мм				
Приемка выполненных работ	Проверить: - фактическое положение смонтированных панелей; - качество замоноличивания и герметизации стыков.	Измерительный каждый элемент Технический осмотр	После выполнения монтажных работ, составление: Акт освидетельствования скрытых работ, акт приемки выполненных работ	Производитель работ, строительный контроль, мастер участка	-

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Ведомость определения трудовых затрат

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН, ЕНиР	Объем работ	Нормы времени		Машины		Трудоёмкость		Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН, ЕНиР
				Чел-час	Маш-час	наименование	Кол-во	Чел-дни	Маш-смены	
1	2		3	4	5	6		7	8	9
Подготовка сэндвич панелей к монтажу	100шт	Е5-1-2	1,67	12 0,0	15,3 3	КС 55713	1	25,05	3,2	Монтажники 4 разряда-2ч 3 разряда-2ч
Монтаж сэндвич панелей	100 м ²	ГЭСН 09-04-006-04	12,61	170, 24	34,5 8		1	254,3	54,4 0	Монтажники 4 разряда-2ч 3 разряда-2ч
Заделка швов стеновых сэндвич панелей	100 м.пог	Е5-1-24	32,40	2,95	-		1	12,0	-	Монтажники 4 разряда-2ч 3 разряда-2ч

Продолжение Приложения В

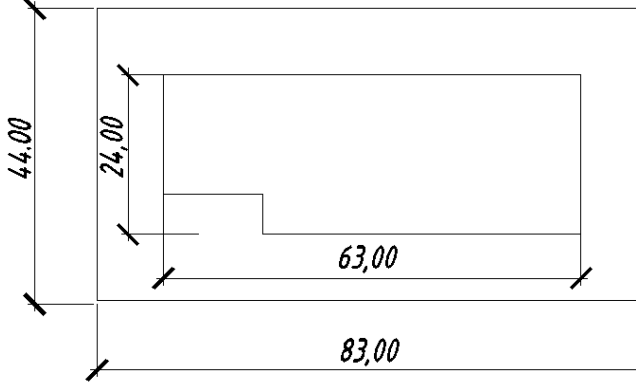
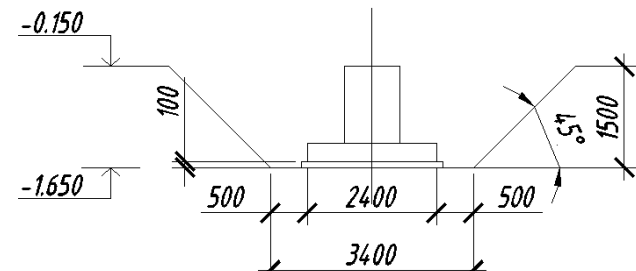
Таблица В.4 – Применяемые монтажные и грузозахватные приспособления

«Наименование конструкций»	Марка, ГОСТ, № чертежа, наименование	Эскиз	Техническая характеристика		Высота грузозахватного устройства, м» [16]
			грузоподъемность, т	масса, кг	
Ограждающие стеновые сэндвич панели	Строп цепной высокопрочный 4СЦ -		5	50	3,50
	Захват для сэндвич панели		2,36	30	0,3
	Монтажная траверса		3,0	50	0,5

Приложение Г

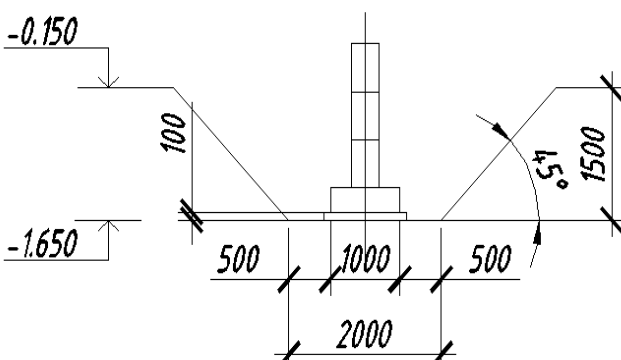
Дополнительные сведения к разделу 4

Таблица Г.1 – Ведомость объемов работ

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания
1	2	3	4
1 Земляные работы			
1 Срезка растительного слоя бульдозером» [22]	1000м ²	3,65	$F_{\text{ср}} = 83,00 \cdot 44,00 = 3652\text{м}^2$ $V_{\text{ср}} = 3652,0 \cdot 0,2 = 7,30\text{м}^3$ 
2 «Планировка площадки бульдозером» [22]	1000м ²	3,65	$F_{\text{пл}} = 3652,0\text{м}^2$
3 «Разработка грунта экскаватором: - навывет - с погрузкой» [22]	100м ³	23,92 2,28	<p>Разработка траншеи под устройство монолитного столбчатого фундамента по серии 1.412.1-6, песок маловлажный $m=1,0$, $\alpha = 45^\circ$ при глубине выемки от 1,5 – 3,0м. траншея с откосами по оси «А»; «Д»; «11»</p>  <p>Траншея под столбчатый фундамент</p> $V_{\text{тр}} = V_{\text{тр1}} + V_{\text{тр2}} + V_{\text{тр3}}$ $V_{\text{трn}} = (h_{\text{тр}} \cdot A_{\text{н.л}} + m \cdot h_{\text{снр}}) \cdot l_{\text{тр.л}}$ $V_{\text{тр1}} = (1,5^2 \cdot 3,4 + 1,0 \cdot 1,5^2) \cdot 48,0 \cdot 2 = 950,4\text{м}^3 - \text{по оси "АД"}$ $V_{\text{тр2}} = (1,5^2 \cdot 3,7 + 1,0 \cdot 1,5^2) \cdot 24 = 253,8\text{м}^3 - \text{по оси "11"}$ $\text{итого} = 950,4 + 253,8 = 1204,2\text{м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			<p> $V_{констр.л} = (V_{\phi} + V_{котл}) \cdot n$ $V_{констр1} = (2,4 \cdot 1,8 \cdot 0,3 + 1,8 \cdot 0,8 \cdot 1,2) \cdot 9 \cdot 2 = 54,43 м^3$ $V_{констр2} = (2,7 \cdot 1,8 \cdot 0,3 + 1,8 \cdot 0,8 \cdot 1,2) \cdot 3шт = 9,55 м^3$ $V_{констр3} = (1,8^2 \cdot 0,3 + 1,2 \cdot 0,8 \cdot 1,2) \cdot 7шт = 14,86 м^3$ итого = 54,43 + 9,55 + 14,86 = 78,85 м³ объем фундаментных блоков – 14шт · 0,6 = 8,4 м³ $V_{зас}^{об} = (V_0 - V_{констр}) \cdot k_p = (1204,2 - 78,85 - 8,4) \cdot 1,08 = 1206,3 м^3$ $V_{изб} = 1204,2 \cdot 1,08 - 1206,3 = 94,23 м^3$ Траншея по оси: «Г; 7; 10» $V_{тр} = V_{тр1} + V_{тр2} + V_{тр3}$ $V_{трn} = (h_{тр} \cdot A_{н.л} + m \cdot h_{стр}) \cdot l_{тр.л}$ $V_{тр1} = (1,5^2 \cdot 2,7 + 1,0 \cdot 1,5^2) \cdot 84,0 = 529,2 м^3$ – по оси "Г;7;10" $V_{констр.л} = (V_{\phi} + V_{котл}) \cdot n$ $V_{констр1} = (1,7^2 \cdot 0,3 + 1,2 \cdot 0,88 \cdot 1,2) \cdot 13 = 27,74 м^3$ объем фундаментных блоков – (0,57 · 2) + (0,94 · 2) + (0,52 · 11) + (1,16 · 7) = 16,86 м³ $V_{зас}^{об} = (V_0 - V_{констр}) \cdot k_p = (529,2 - 27,74 - 16,86) \cdot 1,08 = 523,4 м^3$ $V_{изб} = 529,2 \cdot 1,08 - 523,4 = 48,13 м^3$ Траншея под сборный ленточный фундамент песок маловлажный m= 1,0, α = 45° при глубине выемки от 1,5 – 3,0м, траншея с откосами Траншея под сборный ленточный фундамент $V_{тр} = V_{тр1} + V_{тр2} + V_{тр3}$ $V_{трn} = (h_{тр} \cdot A_{н.л} + m \cdot h_{стр}) \cdot l_{тр.л}$ $V_{тр1} = (1,5^2 \cdot 2,0 + 1,0 \cdot 1,5^2) \cdot 102,7 = 693,25 м^3$ </p>  <p> $V_{констр.л} = (V_{\phi} + V_{котл}) \cdot n$ $V_{констр1} = (1,0 \cdot 0,3 + 0,4 \cdot 1,2) \cdot 102,7 = 80,10 м^3$ $V_{зас}^{об} = (V_0 - V_{констр}) \cdot k_p = (693,25 - 80,10) \cdot 1,08 = 662,2 м^3$ $V_{изб} = 693,25 \cdot 1,08 - 662,2 = 86,51 м^3$ итого погрузка– 86,51 + 94,23 + 48,13 = 228,87 м³ итого навывмет– 662,2 + 523,4 + 1206,3 = 2392,0 м³ </p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
4 Ручная зачистка дна траншей, котлов.	1м ³	121,3 3	Ручная зачистка в траншее под монолитный столбчатый фундамент и монолитный ленточный фундамент под здание АБК $V_{р.з.} = 0,05 \cdot (F_{н,тр} + F_{н,кот})$ $V_{р.з.} = 0,05 \cdot 2426,65 = 121,33м^3$
«5 Уплотнение грунта вибротрамбовками	100м ³	1,63	Уплотнение грунта под монолитный столбчатый фундамент» [20]: $F_{упл} = F_{тр} \times 0,2$ $F_1^{мп} = 3,4 \cdot (48 \cdot 2) = 297,6м^3$ $F_2^{мп} = 3,7 \cdot (24) = 88,8м^3$ $F_3^{мп} = 2,7 \cdot (84) = 226,8м^3$ $F_4^{мп} = 2,0 \cdot (102,7) = 205,4м^3$ <i>итого</i> = 297,6 + 88,8 + 226,8 + 205,4 = = 818,6 · 0,2 = 163,7м ³
2. Основания и фундаменты			
6 Устройство бетонной подготовки под столбчатый фундамент	100м ³	0.142	Бетонная подготовка под монолитный столбчатый фундамент по осям: «А и Д» $V_1 = 2,4 \cdot 1,8 \cdot 18 \cdot 0,1 = 7,77м^3$ Бетонная подготовка под монолитный столбчатый фундамент по оси: «11» $V_2 = 2,7 \cdot 1,8 \cdot 3 \cdot 0,1 = 1,46м^3$ Бетонная подготовка под монолитный столбчатый фундамент по оси: «Д» $V_3 = 1,8 \cdot 1,8 \cdot 7 \cdot 0,1 = 1,29м^3$ Бетонная подготовка под монолитный столбчатый фундамент по оси: «Г;7;10» $V_4 = 1,7 \cdot 1,7 \cdot 13 \cdot 0,1 = 3,75м^3$ $V_{общ} = 14,27м^3$
7 Устройство монолитного фундамента столбчатого типа	100м ³	0,63	Объем монолитного столбчатого фундамента размерами 1,5×1,5 м, по осям: «А и Д»: $V_{1.фун} = 2,4 \cdot 1,8 \cdot 0,3 = 1,29$ $1,8 \cdot 0,8 \cdot 1,2 = 1,72$ $V_{1.фун} = 3,01 \cdot 18шт = 54,2м^3$ Объем монолитного столбчатого фундамента размерами 0,9×0,9 м, по осям: «11»: $V_{2.фун} = 2,7 \cdot 1,8 \cdot 0,3 = 1,46$ $1,8 \cdot 0,8 \cdot 1,2 = 1,73$ $V_{2.фун} = 3,19 \cdot 3шт = 9,57м^3$ Итого-54,2+9,57=63,77м ³

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
8 Устройство фундамента ж/бетонного под колонны	100шт	0,20	Фундамент сборные ж/бетонные под колонны, принятые по серии 1.020-1/87 вып. 1-1 Ф 18.9-1 – 20шт×2,91=58,20м ³
«9 Устройство песчаного основания под ленточный фундамент	100м ³	0,113	Площадь песчаной подготовки под сборный ленточный фундамент» [20] здания АБК шириной- -1,0 м 1,1×102,7м.пог=113,0м ² ×0,1=11,3м ³
10 Устройство сборного ленточного фундамента под АБК: фунд. подушки фунд. блоки	100шт	0,53 1,00	Сборный ж/бетонный ленточный фундамент под АБК: Фундаментные подушки, принятые по ГОСТ 13580-85: ФЛ10.24-1 – 49,68т – 36шт ФЛ10.12-1 – 5,2 т – 8шт ФЛ10.8-1 – 3,78т – 9 шт Фундаментные блоки, принятые по ГОСТ 13579-78: ФБС24.4.6-Т – 101,4 т – 78 шт ФБС12.4.6-Т – 2,56 – 4 шт ФБС9.4.6-Т- 8,46 – 18 шт
«11 Укладка фундаментных балок	100 шт	0,35	Устройство фундаментных балок по серии 1.415-1 вып. 1, длиной 6,0 и 5,5 м» [22]: ФББ – 17 – 19,5т – 13шт ФББ – 13 – 2,8 т – 2шт ФББ – 14 – 2,6 т – 2шт ФББ – 2- 14,3 т – 11шт ФББ – 1 – 11,2 т – 7шт
12 Гидроизоляция фундамента столбчатого типа	100м ²	5,26	Вертикальная гидроизоляция столбчатого монолитного фундамента производственного здания: $F_{гидр}^1 = (2,4 \cdot 0,3 \cdot 2 + 1,8 \cdot 0,3 \cdot 2 + 1,8 \cdot 1,2 \cdot 2 + 0,8 \cdot 1,2 \cdot 2) \cdot 18шт = 157,7м^2$ $F_{гидр}^2 = (2,7 \cdot 0,3 \cdot 2 + 1,8 \cdot 0,3 \cdot 2 + 1,8 \cdot 1,2 \cdot 2 + 0,8 \cdot 1,2 \cdot 2) \cdot 3шт = 26,82м^2$ $F_{гидр}^3 = (1,8 \cdot 0,3 \cdot 4 + 1,2 \cdot 1,2 \cdot 2 + 0,8 \cdot 1,2 \cdot 2) \cdot 20шт = 139,2м^2$ <i>итого</i> – 157,7 + 26,82 + 139,2 = 323,72м ² Горизонтальная гидроизоляция: $F_{гидр}^1 = (2,4 \cdot 1,8 + 1,8 \cdot 0,8) \cdot 18 = 103,7м^2$ $F_{гидр}^2 = (2,7 \cdot 1,8 + 1,8 \cdot 0,8) \cdot 3 = 14,8м^2$ $F_{гидр}^3 = (1,8^2 + 1,2 \cdot 0,8) \cdot 20 = 84,0м^2$ <i>итого</i> – 202,5м ²

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
13 Гидроизоляция вертикальная ленточного фундамента	100м ²	4,005	Вертикальная гидроизоляция сборного ленточного фундамента здания АБК: $F_{\text{верт}} = 0,3 \cdot 102,7 \text{ м. п} \cdot 2 \text{ стороны} = 30,81 \text{ м}^2$ $1,8 \cdot 102,7 \text{ м. п} \cdot 2 \text{ стороны} = 369,7 \text{ м. кв}$ Итого=400,51м ²
14 Гидроизоляция горизонтальная ленточного фундамента	100м ²	0,616	$F_{\text{гориз}} = 0,6 \cdot 102,7 = 61,62 \text{ м. кв}$
15 Обратная засыпка бульдозером	100м ³	23.92	$V_{\text{обр}} = 2392,0 \text{ м}^3$
3.1 Надземная часть (производственное здание)			
16 Монтаж колонн	100 шт	0,37	Колонны ж/бетонные по серии 1.020-1/87 вып. 2-7, марки: 1КБО 48-2.22-1 – 2,4 т -1шт 1КБО 48-2.22-2 - 2.4 т- 1шт 1КБО 48-2.22-3 – 12,0 т - 5шт 1КБО 48-2.22-4 - 14.4 т – 6шт 1КБО 48-2.22-5 – 2,4 т -1шт Итого-2,4+2,4+12,0+14,4+2,4=33,6т По серии 1.423.1-3/88 вып. 1, марки: 1К72-4М2-1 – 25,6 т – 8шт 1К72-4М2-2– 25,6 т – 8шт 1К72-4М2-3 – 3,2 т – 1шт 1К72-4М2-4– 3,2 т – 1шт 1К72-4М2-5 – 19,2т – 6шт Итого-25,6+25,6+3,2+3,2+19,2=76,8тн По серии 1.030.1-1.4, марки: БКФ85 – 1 – 1 – 9,45 т – 3шт Стойка фахверковая СФ7 – 0.84 т – 2 шт Итого-9,45+0,84=10,29т Общее – 33,6+76,8+10,29=120,7тн
17 Монтаж ж/бетонных ферм	100шт	0,09	Ж/бетонные раскосые фермы по серии 1.463.1-16, пролетом – 24 м марка 2ФС24-3К7 - Масса – 100,800тн - (9шт)
18 Монтаж ж/бетонных ригелей – 6 м	100 шт	0,06	Ж/бетонные ригели по серии 1.020 – 1/87, длиной – 6м Марка РДП 4.56-90 АтV – 15,3 тн – (6шт)
19 Монтаж плит покрытия	100 шт	0,64	Плиты покрытия по серии 1.465.1-21.94 вып. 1: 3ПГ6-3АIV-1 – 42,88 т – 16шт 3ПГ6-3АIV-2 – 123,28 т – 46шт 3ПГ6-3АIV-3 – 4.76 т – 2шт

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
20 Монтаж сэндвич-панелей производственного здания	100м ²	12.61	Сэндвич панели марки «Венталл-С3gg» толщиной 100 мм: $S_{\text{сэндв.панел}} = 48,0 + 24,0 + 48 = 120,0 \cdot 12,00 = 1440,0\text{м}^2$ $\text{по.оси} - 3 = 24,0 \cdot 3,05 = 73,2\text{м}^2$ $\text{проемы} : 200,24 + 25,22 + 25,92 = 251,4$ $1513,2 - 251,4 = 1261,82\text{м}^2$
3.2 Надземная часть (здание АБК)			
21 Укладка плит перекрытия и покрытия	100шт	0,95	Многopустотные плиты перекрытия принятые по серии 1.141-1 вып. 63: 1 этаж: 2 этаж: «ПК 60.15-8АтVТ-12шт ПК 60.15-8АтVТ-12шт ПК 60.12-8АтVТ-1шт ПК 60.12-8АтVТ ПК 60.10-8АтVТ-1шт ПК 60.10-8АтVТ-2шт ПК 60.15-4АтVТ-13шт ПК 60.15-4АтVТ-14шт ПК 60.10-4АтVТ-1шт ПК 60.10-4АтVТ-2шт ПК 30.12 – 8т-2шт ПК 30.12 – 8т-2шт ПК 30.15 – 8т -2шт ПК 30.15 – 8т -2шт» [30]
22 Устройство и монтаж ж/бетонных лестниц	100шт	0,06	Лестницы сборные ж/бетонные принятые по ГОСТ 9818-85, марки: 1ЛПФ28.11-5 – 3,3 т – 3 шт ЛМФ39.14.17-5 – 4,29 т – 3 шт
«23 Кладка наружных стен из кирпича $\delta=0,51\text{м}$	100м ³	2,09	Кладка наружных стен из керамического кирпича толщиной $t=510\text{мм}$ » [22]: 1 этаж: $V_{\text{стены 1этаж}} = 14,9 + 14,9 + 18,72 = 48,52 \cdot 4,55 = 220,76\text{м}^2$ $\text{проемы} - 8,64 + 14,4 = 23,04\text{м}^2$ $220,76 - 23,04 = 197,72 \cdot 0,51 = 100,8\text{м}^3$ 2 этаж: $V_{\text{стены 2этаж}} = 14,9 + 14,9 + 18,72 = 48,52 \cdot 4,50 = 218,34\text{м}^2$ $\text{проемы} - 5,76\text{м}^2$ $218,34 - 5,76 = 212,6 \cdot 0,51 = 108,4\text{м}^3$ Итого-100,8+108,4=209,2м ³
«24 Кладка внутренних стен из кирпича $\delta=0,38\text{м}$	100м ³	2,68	Внутренние стены из керамического кирпича $t=380\text{мм}$ » [22]: 1 этаж АБК: $V_{\text{стены 1этаж}} = 14,5 + 14,5 + 17,7 + 5,74 = 52,44 \cdot 4,55 = 238,6\text{м}^2$ $\text{проемы} - (0,1 \cdot 2,1 \cdot 3\text{шт}) = 6,3\text{м}^2$ $238,6 - 6,3 = 232,3 \cdot 0,38 = 88,27\text{м}^3$ 2 этаж: $S_{\text{перег. 2этаж}} = 10,0 + 10,0 + 2,92 + 2,92 + 5,74 = 31,58 \cdot 3,0 = 94,74\text{м}^2$ $\text{проемы} - 6,3\text{м}^2$ $94,74 - 6,3 = 88,44\text{м}^2 \cdot 0,38 = 33,60\text{м}^3$ Итого-88,27+33,60=121,87м ³

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			$S_{\text{перег. 2-этаж}} = (4,73 \cdot 7) + 5,71 + 1,1 + 4,5 = 39,92 \cdot 5,4 = 215,56 \text{ м}^2$ $\text{проемы} - 16,2 \text{ м}^2$ $215,56 - 16,2 = 199,4 \text{ м}^2$ Итого: $199,4 + 232,6 = 432,1 \text{ м}^2$ Общее- $432,1 + 431,94 = 864,04 \text{ м}^2$
4 Кровля			
Производственный корпус			
27 Устройство пароизоляции кровли здания АБК	100м ²	11,52	Пароизоляция 1 Слой рубероида по ГОСТ 10923-93 осях: «4-11-48,0 м»-«А-Д-24,0м» $S_{\text{пароиз}} = 48 \cdot 24 = 1152,0 \text{ м}^2$
28 Утепление кровли плитами из минеральной ваты здания АБК	100м ²	11,52	Минераловатные плиты РУФ БАТС Оптима 115-200 кг/м, осях: «4-11-48,0 м»-«А-Д-24,0м» $S_{\text{утеплит}} = 48 \cdot 24 = 1152,0 \text{ м}^2$
29 Устройство стяжки кровли 30 мм бытовой части здания	100м ²	11,52	Стяжка ц/песчаная, толщиной - 30 мм $S_{\text{ц.п.ст}} = 1152,0 \text{ м}^2$
30 Устройство кровли	100м ²	11,52	Линокрот ХПП ТУ 5774-002013157915-95 Нижний слой: $S_{\text{кровли}} = 1152,0 \text{ м}^2$ Линокрот ТКП ТУ 5774-002013157915-98 Верхнего слоя: $S_{\text{кровли}} = 1152,0 \text{ м}^2$
Здание АБК			
31 Устройство пароизоляции кровли здания АБК	100м ²	2,70	Пароизоляция 1 Слой рубероида по ГОСТ 10923-93 осях: «1-3-15,0 м»-«Б-Д-18,0м» $S_{\text{пароиз}} = 15 \cdot 18 = 270,0 \text{ м}^2$
32 «Утепление кровли плитами из минеральной ваты здания АБК	100м ²	2,70	Минераловатные плиты РУФ БАТС Оптима 115-200 кг/м, «1-3-15,0 м»-«Б-Д-18,0м» $S_{\text{утеплит}} = 48 \cdot 24 = 270,0 \text{ м}^2$
33 Устройство стяжки кровли 30 мм бытовой части здания» [20]	100м ²	2,70	Стяжка ц/песчаная, толщиной - 30 мм $S_{\text{ц.п.ст}} = 270,0 \text{ м}^2$
34 Устройство кровли	100м ²	2,70	Линокрот ХПП ТУ 5774-002013157915-95 Нижний слой: $S_{\text{кровли}} = 270,0 \text{ м}^2$ Линокрот ТКП ТУ 5774-002013157915-98 Верхнего слоя: $S_{\text{кровли}} = 270,0 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
5 Окна, двери, ворота			
35	Заполнение оконных проемов - бытовое здание	100м ²	2,18
			<p>Окна из алюминиевого профиля по ГОСТ 23166-99 в производственных помещениях:</p> <p>ОДР24-18/Д2-Д-А-В-Д (2,4×1.8×36шт)=155,52м²</p> <p>ОДР24-12/Д2-Д-А-В-Д (2,4×1,2 ×9шт)=26,0м²</p> <p>ОДР12-12/Д2-Д-А-В-Д (1,2×1,2× 13шт)=18,72м²</p> <p>Итого- 155,52+26,0+18,72=200,24м²</p> <p>Окна из ПВХ профиля по ГОСТ 23166-99 в здании АБК:</p> <p>1 этаж:</p> <p>ОДРСП12-12/Г2-Д-А-В-Д (1,2 ×1.2×2шт)=2,88м²</p> <p>ОДРСП24-12/Г2-Д-А-В-Д (2.4×1.2×2шт)=5,76м²</p> <p>Общее 1 эт-2,88+5,76=8,64м²</p> <p>2 этаж:</p> <p>ОДРСП12-12/Г2-Д-А-В-Д (1,2 ×1.2×4шт)=5,76м²</p> <p>Итого 2 эт-5,76м²</p> <p>Сок.АБК=8,64+5,76=14,4м²</p> <p>Внутри здания, t-380 мм толщина стены:</p> <p>ОД12-15 (1,2×1,5×2шт)=3,6м²</p> <p>Итого окна=200,24+14,4+3,6=218,24м²</p>
36	Заполнение дверных проемов: Пром. цех АБК	100м ²	0,571 0.890
			<p>В производственных помещениях приняты двери по ГОСТ 14624-84:</p> <p>Двери наружные в сэндвич панелях производственного цеха:</p> <p>ДНГ12-24 – (1,2×2,4 ×4шт)=11,52м²</p> <p>ДНГ19-24- (1,9×2,4×3шт)=13,7м²</p> <p>Итого-11,52+13,7=25,22м²</p> <p>Двери внутренние в кирпичных стенах:</p> <p>1этаж:</p> <p>В стенах – 250 мм:</p> <p>ДВГ15-24 – (1,5×2,4×1шт)=3,6м²</p> <p>ДНГ10-21 – (1,0×2,1 ×1шт)=2,1м²</p> <p>Итого-5,7м²</p> <p>В стенах – 120 мм:</p> <p>ДВГ15-24 – (1,5×2,4×4шт)=14,4м²</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			<p>ДНГ10-21 – (1,0×2,1 ×9шт)=18,9м² ДВГ9-21 1 (0,9×2,1×1шт)=1,89м² Итого – 14,4+18,9+1,89=35,19м²</p> <p>2 этаж: ДВГ15-24 – (1,5×2,4×1шт)=3,6м² ДНГ10-21 – (1,0×2,1 ×6шт)=12,6м² Итого – 12,6+3,6=16,2м² Итого пром.цех-16,2+35,19+5,7=57,1м²</p> <p>Двери здания АБК: 1 этаж: В наружных стенах t-510мм: ДНГ10-24 – (1,0×2,4 ×1шт)=2,4м² ДНГ19-24 – (1,9×2,4 ×2шт)=9,12м² ДНГ12-24 – (1,2×2,4 ×1шт)=2,88м² Итого-2,4+9,12+2,88=14,4м² Внутренние в стенах t-380 мм: ДНГ10-21 – (1,0×2,1 ×6шт)=12,6м² ДВГ9-21 1 (0,9×2,1×2шт)=3,8м² Итого-12,6+3,8=16,4м² В стенах t-120 мм: ДНГ10-21 – (1,0×2,1 ×4шт)=8,4м²</p> <p>2 этаж: В стенах – 380 мм: ДНГ10-21 – (1,0×2,1 ×5шт)=10,5м² В стенах – 120 мм: ДНГ10-21 – (1,0×2,1 ×11шт)=23,1м² ДНГ 7-21 – (0,7×2,1 ×10шт)=16,8м² Итого-23,1+16,8=40,0м²</p> <p>Итого окна 1и2эт: =14,4+16,4+8,4+10,5+40,0=89,7м²</p>
37 Установка ворот	100м ²	0,25	Ворота металлические по ГОСТ 31174-2017 ВМ 3500×3600: (3,5×3,6×2шт)=25,20м ²
6. Полы			
38 Устройство стяжки-цементно-песчаной раствор М150	100м ²	17,49	<p>Стяжка цементно-песчаная, раствор марки М150, толщиной – 20 мм: Помещения: 20, 23, 25, 2,4-8,9,11-19,21,24, 1,3,8,10,22, 27,51,52, 26,29-41, 43-45, 53, 54, 28,42,50</p> <p>$S_{\text{стяжки.цем.песчн}} = 45,45 + 309,26 + 958,24 + 66,78 + 239,58 + 130,3 = 1749,8\text{м}^2$</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
39 «Устройство щебня в топленного в грунт	100м ²	13,12	Подстилающий слой из щебня в топленного в грунт, t-50 мм» [22] Помещения: 20, 23, 25, 2,4-8,9,11-19,21,24, 1,3,8,10,22 $S_{\text{щебень.слой}} = 958,24 + 309,26 + 45,45 = 1312,95\text{ м}^2$
40 Устройство полов из линолеума	100м ²	2,15	Линолеум ПВХ-ВКП ГОСТ 18108-2016-3,6мм Помещения: 20, 23, 25, 27,51,52, 28,42,50 $S_{\text{линол}} = 45,45 + 66,78 + 103,3 = 215,53\text{ м}^2$
41 Устройство слоя из бетона В 7,5	100м ²	13,12	Бетон В 7,5 толщиной – 100 мм Помещения: 20, 23, 25, 2,4-8,9,11-19,21,24, 1,3,8,10,22 $S_{\text{бетон.слой}} = 958,24 + 309,26 + 45,45 = 1312,95\text{ м}^2$
42 Устройство полов из керамической плитки	100м ²	3,76	Керамическая плитка ГОСТ 13996-2019 – 10мм Помещения: 26,29-41, 43-45, 53, 54, 2,4-8,9, 11-19, 21,24 $S_{\text{керамич.плит}} = 309,26 + 66,78 = 376,04\text{ м}^2$
43 Устройство основания из сухой штукатурки	100м ²	4,36	Покрытие из сухой штукатурки Кнауф, Толщиной 10 мм Помещения : 27,51,52; 26,29-41, 43-45, 53, 54, 28, 42, 50 $S_{\text{сух.штукат}} = 66,78 + 239,58 + 130,3 = 436,66\text{ м}^2$
44 «Устройство полов из асфальтобетона	100м ²	9,58	Асфальтобетон, t-20 мм» [22] Помещения: 1,3,8,10,22 $S_{\text{бетон.шлиф}} = 958,24\text{ м}^2$
7. Отделочные работы			
45 Оштукатуривание поверхностей цементно-известковым раствором	100м ²	33,76	Штукатурка стен известковым раствором, t-до 5 см. 1 этаж: $S_{\text{стен.1эт}} = (5,81 + 5,81 + 14,8 + 14,8) + (14,8 + 14,8 + 5,82 + 5,82) + (4,82 + 4,82 + 14,82 + 14,82) + (4,8 + 4,81 + 7,5 + 7,5) + (7,3 + 7,3 + 4,81 + 4,81) + (3,64 + 3,64 + 2,82 + 2,82) + (4,24 + 4,24 + 2,82 + 2,82) = 41,22 + 41,22 + 39,28 + 39,26 + 24,6 + 24,2 + 12,62 + 14,12 = 236,54 \cdot 4,65 = 1099,91\text{ м}^2$ Проемы: (окна-25,0м ²), (ворота-79,0м ²), (двери наружные – 2,52м ²), двери внутренние – (7,56)×2раза=15,12 итого- 25,0+79,0+2,52+15,12=121,64м ² $S_{\text{стен.1эт}} = 1099,91 - 121,64 = 978,3\text{ м}^2$ 2 этаж:

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			<p> $S_{стен.2эт} = (5,81 + 5,81 + 6,76 + 6,76) + (6,6 + 6,6 + 5,81 + 5,81) + (5,82 + 5,82 + 6,76 + 6,76) + (6,6 + 6,6 + 5,82 + 5,82) + (4,82 + 4,82 + 6,76 + 6,76) + (4,82 + 4,82 + 6,76 + 6,76) + (4,81 + 4,81 + 6,76 + 6,76) + (4,82 + 4,82 + 6,6 + 6,6) + (4,82 + 4,82 + 6,6 + 6,6) + (6,6 + 6,6 + 4,82 + 4,82) + (29,8 + 29,8 + 1,2 + 1,2) + (6,76 + 2,82 + 4,1 + 1,9 + 2,6 + 0,9 + 1,8 + 2,4 + 1,8 + 2,4) =$ $= 25,14 + 24,82 + 25,16 + 24,84 + 23,16 + 23,16 + 23,14 + 22,84 + 22,84 + 22,84 + 62,0 + 27,48 = 327,5 \cdot 3,05 = 998,63 м^2$ Штукатурка гипсовая Кнауф ХП Старт 25 кг Здания АБК, 1 этаж: $S_{1эт} = 14,52 + 5,74 + 11,68 + 3,03 + 2,84 + 2,70 + 2,91 + 2,91 + 2,80 + 2,80 + 6,70 + 6,70 + 3,98 + 3,98 + 1,5 + 1,5 + 3,98 + 3,98 + 3,24 + 3,98 + 6,08 + 2,37 + 2,72 + 1,49 + 2,72 + 2,72 + 1,49 + 1,49 + 14,5 + 14,5 + 1,4 + 1,4 + 2,8 + 2,8 + 5,74 + 5,74 + 2,39 + 2,39 + 5,74 + 5,74 + 2,79 + 2,79 + 5,74 + 5,74 + 2,9 + 2,9 + 5,74 + 5,74 + 2,9 + 2,9 + 5,7 + 5,7 = 229,32 \cdot 4,5 = 1031,94 м^2$ <i>проемы – 1этаж : окна – 8,64 м²</i> <i>двери – 1,8 + (14,4 · 2) + (1,0 · 2,1 · 4шт · 2) + (1,0 · 2,1 · 4шт) + 3,8 + (40,0 · 2) + (10,5 · 2) = 1,8 + 28,8 + 16,8 + 4,2 + 3,8 + 80 + 21,0 = 156,4 м²</i> $1031,94 - 8,64 - 156,4 = 866,9 м^2$ 2 этаж: $S_{2эт} = 7,26 + 7,26 + 4,16 + 4,16 + 2,5 + 2,5 + 2,8 + 2,8 + 5,74 + 5,74 + ((10,0 + 10,0 + 1,4) \cdot 2) + 5,75 + 5,75 + 2,76 + 2,76 + 7,0 + 7,0 + 5,75 + 5,75 + 1,44 + 1,44 + 1,0 + 1,0 + 1,5 + 1,5 + 1,0 + 1,0 + 1,3 + 1,3 + 1,64 + 1,64 + 1,8 + 1,8 + 1,64 + 1,64 + ((2,8 + 2,8 + 2,7 + 2,7 + 1,62 + 1,62 + 1,62 + 1,62) \cdot 2) + 13,4 + 13,4 + 1,6 + 3,53 + 4,22 + 2,4 + 1,2 + 1,8 + 1,8 + 1,8 + 1,2 + 1,2 + 2,55 + 2,55 + 4,22 + 4,22 + 2,18 + 2,18 + 4,22 + 4,22 + 2,72 + 2,72 + 2,1 + 2,1 + ((1,3 + 1,3 + 2,0 + 2,0) \cdot 2) + 2,8 + 2,8 + 5,74 + 5,74 = 301,66 \cdot 3,0 = 905,0 м^2$ <i>проемы – 2этаж : окна – 5,76 м²</i> <i>двери – (23,1 · 2) + (1,0 · 2,1 · 3шт · 2) + (1,0 · 2,1 · 2шт) + (40,0 · 2) + (16,8 · 2) = 12,6 + 4,2 + 46,2 + 33,6 = 102,36 м²</i> $905,0 - 5,76 - 102,36 = 796,9 м^2$ Итого: 866,9 + 796,9 = 1663,8 м² Стены в производственном цехе: 1 этаж: </p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			$S_{1\text{эт}} = 5,85 + 5,85 + 5,0 + 3,81 + 5,85 + 5,85 + 6,28 + 6,28 + 6,89 + 6,89 + 2,0 + 3,02 + 3,02 + 3,14 + 3,14 + 2,0 + 2,2 + 6,89 + 6,89 + 6,28 + 2,81 + 2,19 + 2,06 + 4,09 + 2,2 + 6,28 + 6,28 + 2,6 + 2,7 + 2,7 + 3,46 + 3,46 + 2,6 + 2,6 + 12,03 + 12,03 + 6,28 + 41,8$ $= 215,3 \cdot 4,55 = 979,6\text{ м}^2$ <p>двери – (9шт · 1,0 · 2,1) + (1,5 · 2,4 · 4шт) + (1,0 · 2,1 · 2шт) + (1,2 · 1,5) = 37,8 + 28,8 + 4,2 + 1,8 = 72,6 м²</p> $979,6 - 72,6 = 907,02\text{ м}^2$ <p>2 этаж:</p> $S_{1\text{эт}} = 6,08 + 4,73 + 4,73 + 10,0 + 4,73 + 4,73 + 4,26 + 4,73 + 4,73 + 3,1 + 4,73 + 4,73 + 3,56 + 4,73 + 4,73 + 4,73 + 4,73 + 6,86 + 4,73 + 4,73 + 5,75 + 6,0 + 41,8 + 1,55 = 155,18 \cdot 5,4 = 837,9\text{ м}^2$ <p>двери – (6шт · 1,0 · 2,1 · 2) + (1,5 · 2,4 · 2шт) = 25,2 + 7,2 = 32,4 м²</p> $837,9 - 32,4 = 805,5\text{ м}^2$ <p>Итого-805,5+907,02=1712,5м2 Общее-1712,5+1663,8=3376,3 м2</p>
46 Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	4,12	<p>Помещения здания АБК:</p> <p>Помещения 1 этажа: 33,35,34,36,37,38,43,44,48,47,49,53,54,40,41</p> $S_{1\text{эт}} = (2,18 + 2,18 + 4,22 + 4,22 + 2,72 + 2,72 + 2,1 + 2,1 + 4,22 + 4,22 + 2,55 + 2,55 + 3,53 + 4,22 + 2,51 + 1,94 + 1,0 + 2,4 + 1,0 + 1,0 + 1,7 + 1,7 + 5,75 + 5,75 + 2,76 + 2,76 + 1,8 + 1,8 + 1,64 + 1,64 + 1,64 + 1,64 + 1,28 + 1,28 + 3,74 + 7,0 + 2,32 + 1,12 + 3,18 + 2,55 + 1,76 + 3,3 + 1,0 + 1,0 + 1,0 + 1,0 + 1,5 + 1,5 + 1,5 + 1,5 + ((2,8 + 2,8 + 2,7 + 2,7 + 1,62 + 1,62 + 1,62 + 1,6) \cdot 2,0)) \cdot 3,0 = 470,1\text{ м}^2$ <p>проемы – двери – (8шт · 0,8 · 2,1 · 2) · (0,8 · 2,1 · 2) · (3шт · 1,0 · 2,1 · 2) · (1,0 · 2,1 · 7) = 26,88 + 3,36 + 12,3 + 14,7 = 57,24 м²</p> $470,1 - 57,24 = 412,86\text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			<p>Помещения здания АБК:</p> <p>Помещения 1 этажа: 33,35,34,36,37,38,43,44,48,47,49,53,54,40,41</p> $S_{1\text{эт}} = (2,18 + 2,18 + 4,22 + 4,22 + 2,72 + 2,72 + 2,1 + 2,1 + 4,22 + 4,22 + 2,55 + 2,55 + 3,53 + 4,22 + 2,51 + 1,94 + 1,0 + 2,4 + 1,0 + 1,0 + 1,7 + 1,7 + 5,75 + 5,75 + 2,76 + 2,76 + 1,8 + 1,8 + 1,64 + 1,64 + 1,64 + 1,64 + 1,28 + 1,28 + 3,74 + 7,0 + 2,32 + 1,12 + 3,18 + 2,55 + 1,76 + 3,3 + 1,0 + 1,0 + 1,0 + 1,0 + 1,5 + 1,5 + 1,5 + 1,5 + ((2,8 + 2,8 + 2,7 + 2,7 + 1,62 + 1,62 + 1,62 + 1,6) \cdot 2,0)) \cdot 3,0 = 470,1\text{м}^2$ <p>проемы – двери – $(8\text{шт} \cdot 0,8 \cdot 2,1 \cdot 2) \cdot (0,8 \cdot 2,1 \cdot 2) \cdot (3\text{шт} \cdot 1,0 \cdot 2,1 \cdot 2) \cdot (1,0 \cdot 2,1 \cdot 7) = 26,88 + 3,36 + 12,3 + 14,7 = 57,24\text{м}^2$</p> $470,1 - 57,24 = 412,56\text{м}^2$
47 Окраска масляными красками улучшенная в лестничных клетках	100м ²	1,29	<p>Помещения: лестничные клетки здания АБК</p> $S_{\text{масляни}} = ((5,74 + 2,8 + 5,74 + 2,8) \cdot 7,8\text{высота} = 133,24\text{м}^2$ <p>проемы : двери – $(1,2 \cdot 2,1) = 2,52\text{м}^2$</p> <p>окна – $(1,2 \cdot 1,2) = 1,44\text{м}^2$</p> <p>Итого.проемы – $2,52 + 1,44 = 3,96\text{м}^2$</p> $133,24 - 3,96 = 129,3\text{м}^2$
48 Окраска водоэмульсионными красками улучшенная	100м ²	28,34	$S_{\text{стен. водоэмульс}} = S_{\text{стен.штукат}} - S_{\text{стен.масляни}} - S_{\text{кер.плит}}$ $3376,3 - 129,3 - 412,56 = 2834,4\text{м}^2$
49 Окраска потолков водоэмульсионной краской	100м ²	4,79	<p>Побелка потолков в санузлах, душевых и раздевальнх</p> <p>Помещения: 2,4-9,11-19,21-23,28,32,47,49,53</p> $S_{\text{потолков}} = 74,09 + 21,8 + 4,07 + 13,87 + 7,99 + 7,08 + 42,96 + 12,45 + 30,19 + 17,17 + 23,33 + 17,17 + 6,03 + 19,86 + 4,22 + 16,20 + 26,72 + 75,46 + 7,98 + 16,13 + 30,26 + 1,62 + 2,14 + 0,81 = 479,6\text{м}^2$
50 Устройство потолков «Амстронг»	100м ²	2,96	<p>Помещения:</p> <p>39,38,37,40,41,48,36,35,33,34,45,46,42,24,20,25,43,44,50,52,54,20,24,25</p> <p>Самстронг=29,51+10,46+15,43+1,48+1,54+51,30+7,14+7,19+2,64+2,64+0,76+62,87+14,72+35,27+1,37+16,20+14,69+21,27=296,5м²</p>
51 Устройство перегородок из сэндвич панелей в пром. здании	100м ²	23,04	$S_{\text{перегородок}} = 44,8 + 7,2 + 3,0 + 5,84 + 3,5 + 29,2 + 12,0 + 29,0 + 11,1 + 11,6 + 9,2 + 18 + 4,2 + 4,2 + 4,2 + 12 + 6,5 + 6,5 + 12,4 + 23,36 + 36,0 + 12,2 + 12,2 + 30,0 + 8,4 + 7,5 + 24,2 = 384,1 \cdot 6(\text{высота.пром.цеха}) = 2304,6\text{м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			$S_{\text{перегородок}} = 44,8 + 7,2 + 3,0 + 5,84 + 3,5 + 29,2 + 12,0 + 29,0 + 11,1 + 11,6 + 9,2 + 18 + 4,2 + 4,2 + 4,2 + 12 + 6,5 + 6,5 + 12,4 + 23,36 + 36,0 + 12,2 + 12,2 + 30,0 + 8,4 + 7,5 + 24,2 =$ $= 384,1 \cdot 6 (\text{высота.пром.цеха}) = 2304,6 \text{ м}^2$ $S_{\text{перегородок}} = 44,8 + 7,2 + 3,0 + 5,84 + 3,5 + 29,2 + 12,0 + 29,0 + 11,1 + 11,6 + 9,2 + 18 + 4,2 + 4,2 + 4,2 + 12 + 6,5 + 6,5 + 12,4 + 23,36 + 36,0 + 12,2 + 12,2 + 30,0 + 8,4 + 7,5 + 24,2 =$ $= 384,1 \cdot 6 (\text{высота.пром.цеха}) = 2304,6 \text{ м}^2$
8. «Благоустройство территории			
52 Устройство отмостки асфальтобетонной	100м ²	1,74	$S_{\text{отм}} = P_{\text{зд}} \cdot 1 \text{ м}$ $S_{\text{отм}} = 174,0 \cdot 1 = 174,0 \text{ м}^2$
53 Устройство покрытий тротуаров, парковки из литой асфальтобетонной смеси	100м ²	13,20	$S_{\text{асф}} = 1320 \text{ м}^2$ <p>(см. СПОЗУ)</p>
54 Подготовка почвы для газона» [22]	100м ²	14.10	$S_{\text{газ}} = 1410 \text{ м}^2$

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

«Работы»			Изделия, конструкции и материалы			
Наименование работ	Ед. изм	Количество	Наименование элемента	Ед. изм	Расход	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
1 Устройство бетонного основания под столбчатый фундамент	м ³	14,27	Бетон $\gamma=2500$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{14,27}{35,67}$
2 Устройство монолитного столбчатого фундамента	м ²	202,5	Опалубка деревометаллическая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{202,5}{2,025}$
	м	825,0	Арматура $\varnothing 12$	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,00089}$	$\frac{825,0}{0,73}$
	м ³	63,77	Бетон класса В20» [19]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{63,77}{159,4}$
3 «Устройство песчаного основания под ленточный фундамент»	м ³	11,30	Песок по ГОСТ 8736-93 $\gamma=1300$ кг/м ³ » [22]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{11,3}{16,95}$
4 «Устройство сборного столбчатого фундамента»	100шт	0,20	Столбчатый фундамент по серии 1.020-1/87 вып. 1-1» [22]	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,91}$	$\frac{20}{58,2}$
5 Устройство сборного ленточного фундамента под АБК: фонд. подушки фонд. блоки	100шт	0,53	Фундаментные подушки по ГОСТ 13580-85	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,38}$	$\frac{36}{49,68}$
				$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,65}$	$\frac{17}{11,05}$
	1,00	Фундаментные блоки по ГОСТ 13579-78	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,30}$	$\frac{78}{101,4}$	
			$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,64}$	$\frac{22}{14,08}$	
6 «Укладка фундаментных балок»	шт	35	Фундаментные балки по 1.415-1 вып. 1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{13}{19,5}$
				$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{15}{19,5}$
				$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{7}{11,2}$
				$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{7}{11,2}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
7 Устройство обмазочной гидроизоляции стальных и ленточных фундаментов	100м ²	9,88	Битумная мастика AquaMast – «Технониколь» [16]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,007}$	$\frac{988,35}{6,91}$
8 Монтаж ж/бетонных колонн	100шт	0,43	Колонны ж/бетонные по серии 1.020-1/87 вып. 2-7, марки:			
			400×400мм	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{14}{33,6}$
			По серии 1.423.1-3/88 вып. 1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{3,2}$	$\frac{24}{76,8}$
			По серии 1.030.1-1.4	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{3,15}$	$\frac{3}{9,45}$
				$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,42}$	$\frac{2}{0,84}$
9 Монтаж ж/бетонных ферм	100шт	0,09	Ж/бетонные раскосые фермы по серии 1.463.1-16, пролетом – 24 м	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{11,2}$	$\frac{9}{100,8}$
10 Монтаж ж/бетонных ригелей – 6 м	100шт	0,06	Ж/бетонные ригели по серии 1.020 – 1/87, длиной – 6м	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,55}$	$\frac{6}{15,3}$
11 Установка стеновых наружных сэндвич -панелей	100м ²	12,61	Сэндвич панели марки «Венталл-С3gg» толщиной 100мм b=12 м, h=1,2м;2,4м	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,024}$	$\frac{1261,8}{30,28}$
12 Заполнение оконных проемов производственное здание	100м ²	20,02	Окна из алюминиевого профиля по ГОСТ 23166-99	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,048}$	$\frac{58}{2,78}$
13 Установка металлических ворот	100м ²	0,25	По проекту см. таблицу А.5	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{2}{1,2}$
15 Укладка плит покрытия	100шт	0,64	Ребристые плиты покрытия по серии 1.465.1-21.94 вып. 1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,68}$	$\frac{64}{171,52}$
16 Устройство лестничных маршей	100шт	0,06		$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,1}$	$\frac{3}{3,3}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7			
			Лестницы ж/бетонные по ГОСТ 9818-85	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{1,43}$	$\frac{3}{4,29}$			
17 «Кладка наружных и внутренних стен из кирпича» [20]	м ³	477,6	«Кирпич (на 1м ³ кладки 400 шт кирпича)» [20]	$\frac{100}{0\text{шт}} / \text{Т}$	$\frac{1}{3,5}$	$\frac{191,04}{668,6}$			
			«Раствор (на 1м ³ кладки 0,3 м ³ раствора)» [20]	$\frac{\text{М}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{143,3}{257,9}$			
18 Кладка перегородок	100м ²	8,6404	«Кирпич (на 1м ² перегород. 50 шт кирпича)» [20]	$\frac{100}{0\text{шт}} / \text{Т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{43,20}{77,76}$			
			«Раствор М 50 (на 1м ² перегородок 0,023м ³ раствора) » [20]	$\frac{\text{М}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{19,87}{23,84}$			
19 Монтаж плит перекрытия	100шт	0,95	Плиты перекрытия по 1.141-1 вып. 63	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{2,8}$	$\frac{51}{142,8}$			
				$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{1,725}$	$\frac{6}{10,35}$			
				$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{2,1}$	$\frac{1}{2,1}$			
			Плиты перекрытия по 1.041.1-3 вып. 1	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{2,0}$	$\frac{22}{44,0}$			
				$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{5}{8,0}$			
				$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{2,6}$	$\frac{2}{5,2}$			
			Плиты перекрытия 1.141-1 вып. 60	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{1,08}$	$\frac{4}{4,32}$			
				$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{1,425}$	$\frac{4}{5,7}$			
			20 Укладка ж/бетонных перемычек Перемычки по ГОСТ 948-84	100шт	1,36	«ЗПБ30-8	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,197}$	$\frac{1}{0,197}$
						5ПБ30-37	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,410}$	$\frac{1}{0,410}$
8ПБ10-1	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,028}$				$\frac{10}{0,28}$			
8ПБ13-1	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,035}$				$\frac{33}{1,155}$			

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
			8ПБ16-1	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,042}$	$\frac{4}{0,168}$
			9ПБ13-37	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,74}$	$\frac{9}{6,66}$
			9ПБ16-37	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,088}$	$\frac{63}{7,43}$
			9ПБ21-8	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,118}$	$\frac{6}{0,708}$
			9ПБ25-8	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,140}$	$\frac{4}{0,56}$
			10ПБ21-27	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,246}$	$\frac{3}{0,74}$
			10ПБ25-37» [2020]	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,292}$	$\frac{2}{0,58}$
21 Устройство кровли производственного корпуса	100м ²	11,52	Пароизоляция 1 Слой рубероида по ГОСТ 10923- 93 – 1.1% в нахлест	$\frac{\text{М}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{1164,7}{1,164}$
	100м ²	11,52	Минераловатны е плиты РУФ БАТС Оптима	$\frac{\text{М}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,033}$	$\frac{1152,0}{38,02}$
	100м ²	11,52	Раствор готовый для стяжки t-30	$\frac{\text{М}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{34,56}{62,21}$
	100м ²	11,52	Линокром ТКП ТУ 5774- 002013157915- 98 – 5% на раскрой	$\frac{\text{М}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{1209,6}{43,54}$
	100м ²	11,52	Линокром ХКП ТУ 5774- 002013157915- 95– 5% на раскрой	$\frac{\text{М}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{1209,6}{43,54}$
22 Устройство кровли здания АБК	100м ²	2,70	Пароизоляция 1 слой рубероида по ГОСТ 10923- 93 - 1.1% в нахлест	$\frac{\text{М}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{272,97}{0,273}$
	100м ²	2,70	Минераловатны е плиты РУФ БАТС Оптима	$\frac{\text{М}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,033}$	$\frac{270,0}{8,91}$
	100м ²	2,70	Раствор готовый для стяжки t-30	$\frac{\text{М}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{8,1}{14,58}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
	100м ²	2,70	Линокром ТКП ТУ 5774- 002013157915- 98-5% на раскрой	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{283,5}{10,20}$
			Линокром ХКП ТУ 5774- 002013157915- 95-5% на раскрой	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{283,5}{10,20}$
23 Заполнение оконных проемов АБК	100м ²	0,18	Окна из ПВХ профиля по ГОСТ 23166-99	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{18,0}{1,44}$
24 «Установка дверей в здании АБК	100м ²	1,46	Двери по ГОСТ 14624-84» [20]	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,042}$	$\frac{72}{3,024}$
25 Устройство стяжки-цементно- песчаной раствор М150	100м ²	17,49	Раствор готовый $\delta = 30$ мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{52,47}{78,70}$
26 Устройство полов из линолеума поливинилхлоридный	100м ²	2,15	Линолеум ПВХ- ВКП ГОСТ 18108-2016- 3,6мм -2% на раскрой	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{215,53}{1,724}$
27 Устройство подстилающего слоя - бетон класса В7,5	100м ²	13,12	Бетон В 7,5 толщиной – 100 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{131,2}{328,0}$
28 Устройство сухой штукатурки	100м ²	4,36	Покрытие из сухой штукатурки Кнауф, t-100мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,73}$	$\frac{43,6}{31,83}$
29 «Устройство полов из керамической плитки	100м ²	3,76	Плитка керамическая Creto Style Ivory	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{376,04}{6,02}$
30 Устройство полов из асфальтобетона» [19]	100м ²	9,58	Бетон В 15 шлифованный, t-20 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{958,24}{47,91}$
31 Оштукатуривание поверхностей цементно- известковым раствором	100м ²	33,76	Штукатурка гипсовая Кнауф ХП Старт 25 кг	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{3376,3}{67,52}$
32 Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	4,12	Плитка керамическая Creto Style Ivory	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0153}$	$\frac{412,56}{8,65}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
33 Окраска вододисперсионными составами улучшенная	100м ²	28,34	Вододисперсионная краска Dulux 3D White влагостойкая	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,0055}$	$\frac{2834,4}{15,59}$
34 Масляная окраска стен лестничной клетки	100м ²	1,29	Масляная краска Dulux Professional Bindo 3	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{129,3}{0,38}$
35 Окраска потолков вододисперсионной краской	100м ²	4,79	Вододисперсионная краска Dulux 3D White влагостойкая	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,0055}$	$\frac{479,6}{2,63}$
36 Устройство потолка «Амстронг» в помещениях-2 эт	100м ²	2,96	Панели потолочные с комплектующим и <Амстронг>	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,103}$	$\frac{296,5}{30,54}$
37 «Устройство отмостки асфальтобетонной смеси	100м ²	1,74	Асфальтобетонная смесь	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,023}$	$\frac{174,0}{4,002}$
38 Устройство покрытий тротуаров, из литой асфальтобетонной смеси» [20]	100м ²	13,20	Асфальтобетонная смесь	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,023}$	$\frac{1320,0}{30,36}$

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ по ГЭСН 81-02-01-2020

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Нормы времени		Трудоёмкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ЕНиР
			Чел-час	Маш-час	объем работ	Чел-дни	Маш-смены	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью: 79 кВт (108 л.с.), группа грунтов 1	1000 м ²	01-01-030-05	-	6,05	3,652	-	2,76	Машинист бр - 1
2 Планировка площадей бульдозерами мощностью 79 кВт (108 л.с.)	1000 м ²	01-01-036-02	-	0,25	3,652	-	0,11	Машинист бр - 1
3 Разработка грунта с погрузкой в самосвалы	1000 м ³	01-01-013-31	9,83	27,78	0,2288	0,28	0,79	Машинист, бр – 1» [16]
4 Разработка грунта в траншеях в отвал	1000 м ³	01-01-009-13	-	24,78	2,39	-	7,40	Машинист, бр - 2
5 Доработка грунта вручную	100 м ³	01-02-056-01	154	-	1,213	23,35	-	Землекоп 4 р -1, 2р - 2
6 Уплотнение грунтавибротрамбовками	100 м ³	01-005-01-02	12,53	3,04	1,63	2,55	0,62	Землекоп 3 р -2
7 «Устройство бетонной подготовки	100 м ³	06-01-001-01	180	18	0,142	3,195	0,32	Бетонщик 4 р.-2, 2р.- 2
8 Устройство монолитных фундаментов столбчатого типа	100 м ³	06-01-001-07	483,8	24,77	0,63	38,1	1,95	Машинист, бр – 1, Бетонщик 4 р. -1 чел, 2 р. – 1чел, Плотник 4р.-1 чел, 3р.-2чел, Арматурщик 5р-1 чел, 3р-1 чел.» [20]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9 Устройство сборных ж/бетонных фундаментов под колонны	100шт	06-01-001-02	535,5	28,49	0,20	13,38	0,71	Монтажник 5р. -1чел, 4р. – 1 чел, 3р-2, 2р-1
10 «Устройство песчаного основания под ленточный фундамент	1м ³	08-01-002-01	2,3	0,29	11,3	3,25	0,40	Дорожные рабочие 4 р.-2, 3р.- 2чел, 2р.- 2чел
11 Устройство сборных ж/бетонных ленточных фундаментов	100шт	07-01-001-02	91,58	31,26	1,53	17,51	5,98	Бетонщик 4 р. -1 чел, 2 р. - 1чел, Плотник 4р.-1 чел, 3р.-2чел, Арматурщик 5р-1 чел, 3р-2 чел.
12 Вертикальная гидроизоляция фундаментов» [22]	100м ²	Г08-01-003-07	21,2	-	7,24	19,2	-	Изолировщик 4р.-3, 2р.-2
13 «Укладка фундаментных балок	100шт	07-01-001-16	599,4	70,5	0,35	26,22	3,1	Монтажник 5р. -1чел, 4р. – 1 чел, 3р-2, 2р-1 Машинист 6р.-1» [20]
14 Горизонтальная гидроизоляция фундаментов	100м ²	08-01-003-07	21,2	-	2,64	6,99	-	Изолировщик 4р-2, 2р.-2
15 «Обратная засыпка бульдозером	1000м ³	01-01-033-01	-	7,6	2,39	-	2,27	Машинист, 6 р. -1 чел.
16 Монтаж ж/бетонных колонн	100шт	07-01-014-07	658,56	93,62	0,37	30,4	4,33	Машинист, 6 р. -2 чел. Монтажник 6 р. -2, 4 р. -4 чел., 3 р. -2 чел.
17 Монтаж ж/бетонных ригелей – 6 м	100шт	07-01-020-01	1252,8	69,15	0,06	9,4	0,51	Машинист, 6 р. -2 чел. Монтажник 6 р. -2, 4 р. -4 чел., 3 р. -2 чел.
18 Монтаж ж/бетонных ферм	100шт	07-01-022-17	1568	251,6	0,09	17,64	2,83	Машинист, 6 р. -2 чел. Монтажник 6 р. -2, 4 р. -4 чел., 3 р. -2 чел.» [20]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
19 Монтаж плит покрытия	100шт	07-01-027-01	230,72	37,21	0,64	18,45	2,83	Машинист, 6 р. -2 чел. Монтажник 6 р. -2, 4 р.-4 чел., 3 р.-2 чел.
20 «Установка стеновых наружных сэндвич - панелей	100м ²	09-04-006-04	170,24	34,58	12,61	254,3	54,50	Монтажник 4 р.-4 ч. Машинист, 6 р. -1 чел.
21 Заполнение оконных проемов производственное здание	100м ²	10-01-034-04	161,33	0,66	2,00	40,3	0,165	Машинист, 5 р. -1 чел, Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 чел.
22 Установка металлических ворот	100м ²	10-01-46-01	228,66	9,13	0,25	7,14	0,28	Машинист, 5 р. -1 чел, Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 чел.
23 Укладка плит перекрытия и покрытия	100шт	07-01-006-06	223,11	31,98	0,95	26,5	3,8	Машинист 6р.-1 чел, Монтажник 4р-1 чел, 3р-2 чел, 2р-1 чел
24 Установка лестничных маршей	100 шт	07-01-047-03	147,48	82,25	0,03	0,55	0,30	Машинист 6р.-1 чел, Монтажник 4р-2 чел, 3р-1 чел, 2р-1 чел
25 Кладка наружных стен из кирпича δ=0,51м	1м ³	08-02-001-01	5,4	0,4	209,2	141,2	10,5	Каменщик 4р. -1 чел, 3р-1чел.» [20]
26 «Кладка внутренних стен из кирпича δ=0,38м	1м ³	08-02-001-07	5,21	0,4	268,4	174,8	13,42	Каменщик 4р. -1 чел, 3р-1чел.
34 Укладка перемычек	100шт	07-05-007-10	17,61	9,08	1,36	2,99	1,54	Каменщик 4р. -1, 3р. -1, 2р. -1 Машинист 6р.-1 чел
27 Кладка перегородок из кирпича	100 м ²	08-02-002-03	170,17	4,11	8,644	183,86	4,44	Каменщик 4р. -1 чел, 2р-1чел.
28 Устройство пароизоляции кровли здания АБК	100м ²	12-01-015-01	17,51	0,18	2,70	5,91	0,06	Изолировщик 4р-4 чел., 2р-4чел.» [19]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
29 Утепление кровли плитами из минваты здания АБК	100м ²	12-01-013-03	45,54	0,55	2,70	15,36	0,185	Изолировщик 4р-4 чел., 2р-4чел.
30 «Устройство стяжки кровли 30 мм здания АБК	100м ²	12-01-017-01	42,22	2,42	2,70	14,25	0,82	Изолировщик 4р-1 чел., 3р-1чел.» [22]
31 Устройство кровли 2 слоя , здания АБК	100м ²	12-01-002-09	14,36	0,2	2,70	4,85	0,06	Кровельщик 4р-1ч, 3р-2ч
32 «Устройство пароизоляции кровли производственного цеха	100м ²	12-01-015-01	17,51	0,18	11,52	25,21	0,26	Изолировщик 4р-4 чел., 2р-4чел.
33 Утепление кровли плитами из минваты производственного цеха	100м ²	12-01-013-03	45,54	0,55	11,52	65,57	0,8	Изолировщик 4р-4 чел., 2р-4чел.
34 Устройство стяжки кровли 30 мм производственного цеха	100м ²	12-01-017-01	42,22	2,42	11,52	60,79	3,5	Изолировщик 4р-1 чел., 3р-1чел.
35 Устройство кровли 2 слоя , производственного цеха	100м ²	12-01-002-09	14,36	0,2	11,52	20,68	0,3	Изолировщик 4р-1 чел., 3р-1чел.
36 Заполнение оконных проемов здания АБК	100м ²	10-01-034-04	161,33	0,66	0,18	3,63	0,01	Машинист, 5 р. -1 чел, Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 чел.» [22]
37 Заполнение дверных проемов	100м ²	10-01-047-01	201	1,05	1,46	36,68	0,19	Машинист, 5 р. -1 чел, Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 чел.
38 «Устройство цементно-песчаной стяжки 30мм	100м ²	11-01-011-01+2	40,51	1,69	17,49	88,56	8,55	Бетонщик 4р-1, 3р.-2, 2р.-1» [19]
39 Устройство подстилающего слоя - бетон класса В7,5	100м ²	11-01-011-05	28,38	0,18	13,12	46,54	0,3	Бетонщик 4р. -2, 3р. -2, 2р. -2
40 Устройство покрытий из линолеума	100м ²	11-01-034-04	25,61	-	2,15	6,88	-	Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 чел.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
41 Устройство сухой штукатурки	100м ²	11-01-011-05	28,38	0,18	4,36	15,46	0,1	Бетонщик 4р. -2, 3р. -2, 2р. -2
42 Устройство керамической плитки	100м ²	11-01-027-06	119,78	4,22	3,76	56,3	1,98	Облицовщик 4р.-2, 3р. -2, 2р. -2
43 Устройство Асфальтобетонного покрытия	100м ²	11-01-019-01	39,24	2,65	9,58	46,98	3,17	Бетонщик 4р.-2чел 2р. -1 чел
44 «Оштукатуривание поверхностей цементно-известковым раствором	100м ²	15-02-016-03	35,83	0,94	33,76	151,20	3,96	Штукатур 4 р. -2 чел, 3 р. - 2 чел; 2 р. -1 чел
45 Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	15-01-020-11	179,73	1,65	4,12	92,56	0,85	Плиточник 4р-1, 3р.-1
46 Окраска вододисперсионными составами улучшенная стен	100м ²	15-04-005-03	42,90	0,02	28,34	151,97	0,07	Маляр 5р-1, 3р.-2
47 Окраска вододисперсионными составами улучшенная потолков» [16]	100м ²	15-04-002-02	53,9	0,01	4,79	32,27	0,006	Маляр 5р-1, 3р.-2
48 Устройство потолков «Амстронг»	100м ²	15-01-047-15	102,46	0,76	2,96	37,91	0,28	Плотник 5р. -3, 3р. -3
49 Окраска масляными красками улучшенная лестничных клеток	100м ²	15-04-025-08	51,01	0,01	1,29	8,22	0,001	Маляр 5р-1, 3р.-2 Маляр 5р-1, 3р.-2
50 «Устройство отмостки	100м ²	11-01-019-03	16,16	1,91	1,74	3,51	0,41	Рабочий дорожного строит 4 р. – 1ч

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
51 Устройство покрытий тротуаров, парковки	100м ²	27-07-001-01	15,12	0,05	13,20	24,95	0,08	Машинист 4 разр. –1ч, асфальтобетонщики 4 р.– 1 чел., 3 р. – 7чел, 2р-1 чел.
52 Подготовка почвы для газона	100м ²	47-01-046-03	26,83	0,05	14,10	42,29	0,1	Рабочий зеленого строительства 2р. -1 чел» [16]
Итого	–	–	–	–	–	–	174,6	–

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – Необходимые механизмы для возведения здания

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт» [19]
«Самоходный автокран на гусеничном ходу»	КС-55713	Длина телескопической стрелы 8 - 23 м. Грузоподъемность 16 т	Монтаж колонн, ферм, прогонов, плит перекрытия, фундаментных балок, сэндвич панелей, подача бетонной смеси к месту укладки» [16]	1
Бульдозер	ZOOMLION ZD220-3	«Мощность 80 кВт, Базовый трактор Т-100МГП, Масса 13860кг, отвал поворотный	Срезка растительного слоя и планировка» [19]	1
«Экскаватор»	Komatsu PC130-8	Мощность 93л.с., масса 12,38 т Объем ковша 0,5м ³	Разработка грунта в котловане	2
Автобетононасос	СБ-126Б	Масса автобетононасоса, 17т, Производительность, 65 м ³ /час	Бетонирование полов	1
Автобетоносмеситель	СБ-153	Масса загруженного автобетоносмесителя 16 т, Объем бетона 4м ³	Подвоз бетонной смеси для устройства пола и монолитных фундаментов	4
Самоходный каток	НАММ HD 110	Масса 10т, Ширина уплотняемой полосы 1,8м	Уплотнение грунта щебнем	1
Вибротрамбовка	TeaM C-180	Мощность 5,5л.с., Глубина уплотнения 65мм, вес 80кг	Уплотнение грунта, перед началом СМР	2
Передвижной компрессор	СО-45Б	Производительность 1930л/мин Мощность 11кВ Масса 980кг» [16]	Выработка сжатого воздуха, для обдува конструкций от пыли и грязи	1

Продолжение приложения Г

Таблица Г.5 – Ведомость временных зданий и сооружений

«Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь, S_p , м ²	Принимаемая площадь, S_{ϕ} , м ²	Размеры здания А×В, м	Кол-во зданий	Характеристика
Прорабская	2	3	6,0	12	4,0×3×3	1	31315
Гардеробная	20	0,9	18,0	20	6,7×3×3	2	31315
Диспетчерская	1	7	7	25	8,7×2,9×2,5	1	ПДП-3-800000
Проходная	1 выезд	6	6	6	3,0×2,0	1	Инд. пр.
Туалет	20	15чел/1ун	5	4	2,0×2,0	2	Туалетная кабина «Стандарт»
Помещение для отдыха и приема пищи	20·0,3=6 чел	1	6	16	6,5×2,5×2,8	1	4078-100-00.000.СБ
Душевая	32·0,6=19 чел	3м ² /1душ	4	27	9×3×3	1	ГОССД-6» [19]

Продолжение приложения Г

Таблица Г.6 – Расчет площадей складирования материалов

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материалов		Площадь склада			Тип склада (открытый, закрытый навес)
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив на 1м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ² » [16]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытый склад									
Фундаментные балки	5	35 шт	7	2	$7 \times 2 \times 1.1 \times 1.3 = 20,2$	0,3	20,02/0,3 66,73	67,0	открытый
Перемычки	42	136 шт	3,4	2	$3,4 \times 2,0 \times 1.1 \times 1.3 = 9,72$	1,0	9,72/1,0 9,72	10,0	открытый
Фундаменты под колонны	3	20 шт	6,6	2	$6,6 \times 2,0 \times 1.1 \times 1.3 = 18,87$	1,7	18,87/1,7 11,10	11,0	открытый
Кирпич	43	234240 шт	5447	5	$5447 \times 5,0 \times 1.1 \times 1.3 = 38946$	400	38946/400 97,36	97,0	открытый
Плиты перекрытия	4	95 шт	23,75	2	$23,75 \times 2 \times 1.1 \times 1.3 = 67,95$	1,2	67,95/1,2 56,60	57,0	открытый
Сборный ж/бетонный фундамент	3	153 тш	51	2	$51 \times 2 \times 1.1 \times 1.3 = 145,86$	1,7	145/0,5 85,13	85,0	открытый
Ригели ж/бетонные	13	6	0,46	2	$0,46 \times 2 \times 1.1 \times 1.3 = 1,31$	0,8	1,31/0,8	2,0	открытый
Плиты покрытия	13	64	4,92	2	$4,92 \times 2,0 \times 1.1 \times 1.3 = 14,07$	1,2	14,07/1,2	12,0	открытый
ж/бетонные колоны	13	37	2,84	2	$2,84 \times 2 \times 1.1 \times 1.3 = 8,14$	0,5	8,14/0,5 16,28	17,0	открытый

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Фермы	13	9	0,7	2	$0,7 \times 2 \times 1,1 \times 1,3 = 16,42$	0,8	2,0/0,8 2,5	3,0	открытый
Сэндвич панели	32	1261,0 м ²	39,40	2	$39,40 \times 2 \times 1,1 \times 1,3 = 225,4$	1,3	112,7/1,3 66,3	66 427,0	открытый
Закрытый склад									
ПВХ-мембрана	10	1,422м ²	0,14	5	$0,14 \times 5 \times 1,1 \times 1,3 = 0,1\text{т}$	0,8т	1,0 (1/0,8)	1,0	закрытый
Плитка керамическая	20	3571м ² 0,4×0,40	28,56	8	$28,56 \times 8 \times 1,1 \times 1,3 = 75,74$	25м ²	13,0 326,8/25	13,0	закрытый
Линолеум	6	215 м ²	35,8	2	$35,8 \times 2 \times 1,1 \times 1,3 = 102,4$	80 м ²	1,27 102,4/80	2,0	закрытый
Окна «Rehau»	11	218,0м ²	19,81	4	$19,81 \times 4 \times 1,1 \times 1,3 = 113,35\text{м}^2$	20м ²	5,66 113,35/20	6,0	закрытый
Двери «Cornici»	10	146,0м ²	14,6	4	$14,6 \times 4,0 \times 1,3 = 83,5\text{м}^2$	20м ²	4,17 83,5:20	5,0	закрытый
Армстронг потолок	8	296м ²	37	1,5	$37 \times 1,5 \times 1,3 = 79,3\text{м}$	15м ²	5,29 79,3:15	6,0 33,0	закрытый
Навес									
Ворота	2	25,0м ²	12,5	2,5	$12,5 \times 1,1 \times 2,5 \times 1,3 = 44,68\text{м}^2$	10м ³	4,46 44,68:10	5,0	навес
Утеплитель	17	1422м ²	83,64	3	$83,64 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 358,8\text{т}$	4м ²	89,7 358,8/4	90 95,0	навес

Приложение Д
Дополнительные сведения к разделу 5

Таблица Д.1 – Сводный сметный расчет стоимости строительства

«В ценах на 2023 год руб		сметная стоимость				202 252,54 тыс.
Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
		строительн ых	монта жных работ	Оборуд о,, мебели и инвент.	Про- чих затрат	
№ ОС- 02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Общестроительные работы Внутренние инженерные системы	115 827,52				115 827,52
№ ОС- 07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	52 716,28				52 716,28
	Итого по главам 1-7	168 543,78				168 543,78
	НДС 20%	33 708,76				33 708,76
	Всего по смете» [25]	202 252,54				202 252,54

Таблица Д.2 – Показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.04.2023, тыс. руб.
1 «Стоимость строительства всего	115 827,52
2 В том числе:	
2.1 стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	5 741,77
2.2 стоимость технологического оборудования	6 549,34
3 Стоимость строительства на принятую единицу измерения (1 м ² общей площади)	59,46
4 Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	59,46
5 Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	6,44
6 Стоимость возведения фундаментов» [25]	9 566,29

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.3 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Объект		Объект - Цех по переработке молока в п. Шарлык Оренбургской области	
Общая стоимость		115 827,52 тыс. руб.	
Норма стоимости		S общ =1948м ²	
Цены на		2023 г.	
№ п/п	Номер расчета	Производимая работа	Общая стоимость, руб.
1	Расчет стоимости строительства цеха по переработке молока (НЦС 81-02-02-2023)	Общестроительные работы, внутренние инженерные системы и оборудование» [25]	115 827 520
Итого по смете:			115 827 520

Таблица Д.4 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Объект		Объект – Цех по переработке молока в п. Шарлык Оренбургской области	
Общая стоимость		52 716,28 тыс. руб.	
Цены на		2023 г.	
№ п/п	Номер расчета	Производимая работа	Общая стоимость, руб.
1	Расчет стоимости на благоустройство и установку малых архитектурных форм (НЦС 81-02-16-2023) , озеленение (НЦС 81-02-17-2023)	Благоустройство и озеленение территории, установка малых архитектурных форм» [25]	52 716 280
Итого по смете:			52 716 280

Приложение Е

Дополнительные сведения к разделу 6

Таблица Е.1 – Технологический паспорт технического объекта

Основной вредоносный технологический процесс	Основная технологическая операция	Технологический процесс и наименование должности работника.	Основное применяемое рабочее оборудование	Основное применяемое оборудование
Работы по монтажу стропильных ферм покрытия	Работы по очистке и подготовке к выполнению монтажных работ; строповка стропильной фермы, подъем к месту монтажа, монтаж и закрепление фермы в проектное положение, открепление конструкции	Монтажники металлических конструкций	Траверса и 4-ветвевой строп, самоходный кран на пневмоходу, стропильная ферма покрытия, монтажный лом и строительный уровень.	Электроды для сварки закладных деталей

Таблица Е.2 – Идентификация профессиональных рисков

Основной применяемый вид загрязняющих работ	Выявленные опасные производственные факторы	Источник опасного фактора
Работы по монтажу стропильных ферм покрытия	Физические: увеличенная температура поверхности монтируемого элемента, повышенная яркость при сварочных работах, удаленность рабочего места по высоте.	Монтируемая стропильная ферма(конструкция) удаленность рабочего места по высоте, автомобильный монтажный кран.
	Химические: при сварочных работах выделение токсичных газов попадание в органы дыхания.	Трансформатор и Сварочный аппарат

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.3 – Организационно-технические методы снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Выявленные опасные производственные факторы	Организационно-технические методы защиты, частичного снижения опасного и вредного производственного фактора	Применяемые индивидуальные средства защиты работника» [1]
Физические: увеличенная температура поверхности монтируемого элемента, повышенная яркость при сварочных работах, удаленность рабочего места по высоте.	При сварочных работах применение обязательных средств по защите органов дыхания и тела, обязательная сменность работников при выполнении сварочных работ, соблюдение технологического процесса и проведение инструктажа по техники безопасности.	Защитный костюм сварщика с синтетическим уплотнителем, строительная каска, рабочие ботинки на твердой подошве нескользящей, строительные рукавицы
Химические: при сварочных работах выделение токсичных газов попадание в органы дыхания.	Обязательное применение индивидуальных средств защиты, обязательный инструктаж по техники безопасности на рабочем месте.	Защитный респиратор и рукавицы сварщика.

Таблица Е.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Вредный промышленный участок	Применяемое оборудование	Класс пожарной опасности	Выявленные опасные факторы	Очаги возникновения пожара
Цех по переработке молока	Переносной сварочный аппарат	Класс ответственности «С»	Возможность воспламенений и образование загазованности	Нагрев конструкции, повреждение изоляции кабеля, искры от работы сварщика

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства для помощи с открытым огнем	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение» [1]
Применение пенного огнетушителя и защитных средств, подавляющих открытый огонь Применение ручной огнетушитель и средств воздействия на пожар	автомобильный кран, бульдозер и экскаватор с обратной лопатой	Наличие пожарных щитов и огнетушителей на строительной площадке	Выявление очагов возгорания и тушение автоматическим и способами тушения открытого огня	Пенные гидранты и пожарные щиты с инструментом	Проведение внеплановых инструктажей по обучению борьбы с открытым огнем и возгоранием	Строительный инструмент и пожарное оборудование на пожарном щите	Исползование оповещения пожара по телефонной и радиосвязи

Таблица Е.6 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Перечень основного технологического процесса»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [2]
Работы по монтажу стропильных ферм покрытия	Работы по очистке и подготовке к выполнению монтажных работ; строповка стропильной фермы, подъем к месту монтажа, монтаж и закрепление фермы в проектное положение, открепление. конструкции	Ограждение защитными металлическими сетками и защитными экранами рабочего места, применение индивидуальных средств защиты при возникновении ЧС

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.7 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Перечень основного технологического процесса	Основной технологический процесс, данные технического объекта, основного производственного технологического процесса, назначение технологической операции по функциональному назначению	Отрицательное воздействие строительного объекта на атмосферу (загрязняющие выбросы в окружающую среду)	Отрицательное воздействие строительного объекта на гидросферу, образование сточных вод, монтаж ограждающего забора.	Отрицательное воздействие строительного объекта на литосферу (растительный слой и почву, образование вредных отходов нарушение воздействие на плодородный слой.
Работы по монтажу стропильных ферм покрытия	Применение земляных масс, рабочих машин и оборудования	При рабочих процессах выделение токсичных газов	Смыв отходов и химикатов в плодородные земли и воды.	Снижение продуктивности плодородного слоя, эрозия почвенного покрова.

Таблица Е.8 – «Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду» [3]

«Наименование технического объекта»	Цех по переработке молока
Перечень мероприятий по снижению негативного воздействия на окружающую среду	Размещение по периметру строительной площадке средств контроля за выбросом вредных веществ в атмосферу.» [2]
«Перечень мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду» [1]	Выполнение ливневой канализации и водосточной системы по периметру строительной площадки. Рациональное использование водных ресурсов, применяемых в строительстве. Выполнение мероприятий по снижению расхода и экономии воды.
«Перечень мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу земли» [2]	Уборка строительной площадки от бытового и строительного мусора, засадка территории зелеными насаждениями, рациональный расход используемого выработанного грунта, добавление в завезенную почву минеральных веществ для повышения качества почвы.