

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт  
(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства  
(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Консервный завод

Обучающийся

С.В. Бабайцев

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. экон. наук, доцент, П.В. Воробьев

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

Консультанты

канд. экон. наук, доцент, П.В. Воробьев

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

канд. тех. наук, доцент, М.М. Гайнуллин

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

канд. экон. наук, Э.Д. Капелюшный

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

канд. экон. наук, доцент, А.Е. Бугаев

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

В.Н. Чайкин

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

канд. техн. наук, А.Б. Стешенко

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

## Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы «Консервный завод», расположенный в с. Шахматовка Бузулукского района Оренбургской области. Объем пояснительной записки 131 страница, в том числе 10 рисунков, 15 таблиц, 31 формула, 5 приложений. Графическая часть занимает 8 листов формата А1 по объему.

В работе представлены основные разделы проекта здания завода, в состав этого объекта войдет непосредственно производственный цех и пристроенный к нему вспомогательный бытовой корпус. В рамках архитектурной части проекта были разработаны планы этажей, на основе которых были созданы соответствующие фасады и разрезы. Также были разработаны различные схемы расположения конструкций.

В основании расчетного раздела лежит расчет стальной стропильной фермы из парных уголков, описан статический расчет фермы и подобраны сечения ее элементов, а также сформированы проверки подобранных сечений по предельным состояниям. В разделе технологии строительства присутствует техкарта, по которой описан процесс создания монолитных фундаментов под колонны. 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.

Консервный завод имеет ряд вспомогательных зданий и помещений, расположение которых успешно увязано с самим цехом. Развитая транспортная инфраструктура позволяет распределить потоки движения к зданию и от него.

## 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.....	15
1.4.1 Фундаменты .....	15
1.4.2 Колонны .....	16
1.4.3 Перекрытия и покрытие .....	16
1.4.4 Стены и перегородки.....	18
1.4.5 Окна, двери, ворота .....	19
1.4.6 Перемычки .....	19
1.4.7 Полы .....	19
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	20
1.6 Теплотехнический расчет .....	21
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен .....	21
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия .....	24
1.7 Инженерные системы.....	25
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	27
2.1 Описание расчетного элемента.....	27
2.2 Сбор нагрузок .....	27
2.3 Расчет фермы .....	31
3 Технология строительства .....	37
3.1 Область применения .....	37
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	37
3.2.1 Требование законченности подготовительных работ и предшествующих работ .....	37
3.2.2 Определение объемов работ .....	38

3.2.3	Методы и последовательность производства работ .....	38
3.3	Требования к качеству и приемке работ .....	42
3.4	Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	42
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах .....	42
3.5.1	Выбор основных машин, механизмов и устройств .....	42
3.5.2	Определение объемов расхода материалов и изделий .....	42
3.6	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	43
3.7	Технико-экономические показатели .....	44
4	Организация строительства .....	45
4.1	Краткая характеристика объекта .....	45
4.2	Определение объемов работ .....	46
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах .....	46
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ .....	46
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....	49
4.6	Разработка календарного плана производства работ .....	50
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях .....	51
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий .....	51
4.7.2	Расчет площадей складов .....	52
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения .....	53
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения .....	56
4.8	Проектирование строительного генерального плана .....	58
4.9	Технико-экономические показатели ППР .....	59
5	Экономика строительства .....	61
5.1	Исходные данные .....	61
5.2	Сводный сметный расчет .....	62
5.3	Объектные сметы на общестроительные работы .....	62
5.4	Объектные сметы на внутренние инженерные системы и оборудование .....	62
5.5	Объектная смета на благоустройство и озеленение .....	63

5.6 Расчет стоимости проектных работ.....	63
6 Безопасность и экологичность технического объекта .....	65
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта .....	65
6.2 Идентификация профессиональных рисков .....	65
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	67
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	68
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта .....	70
Заключение .....	73
Список используемой литературы и используемых источников .....	74
Приложение А Дополнительные сведения к разделу 1 .....	81
Приложение Б Дополнительные сведения к разделу 2 .....	86
Приложение В Дополнительные сведения к разделу 3.....	90
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу 4 .....	95
Приложение Д Дополнительные сведения к разделу 5.....	125

## Введение

К разработке принят проект на тему «Консервный завод» в с. Шахматовка Бузулукского района Оренбургской области.

Производство и продажа консервированных продуктов – это перспективная и выгодная отрасль, продукция которой востребована в любое время года.

Проектируемое здание консервного завода по переработке овощей и фруктов предназначено для переработки плодово-ягодного и овощного сырья и выпуска готовой продукции на основе этого сырья. Сырье для завода планируется поставлять с близлежащих ферм и теплиц района и даже области. В целом, завод имеет полный цикл производства продукции от выращивания плодово-ягодных культур в теплицах на территории завода до складирования готовых консервов.

Технология производства предусматривает выпуск продукции готовой к употреблению. Изделия соответствуют требованиям ГОСТ и санитарным требованиям. В технологическом процессе предусмотрено современное прогрессивное оборудование, выпускаемое отечественной промышленностью. Для получения продукта высокого качества продукция проходит различные стадии для получения качественной продукции.

Для создания запасов сырья, способных обеспечить бесперебойную работу завода в зимний и осенний период, на территории завода созданы отдельные овощехранилища. Для размещения готовой продукции организованы склады, площадью от 100 до 150 квадратов. Также планируется работа с замороженными ягодами или овощами, поэтому в здании предусмотрено обустроить специальные холодильные камеры. Заморозка позволит не только сохранить сырье в надлежащем состоянии, но и обеспечит предприятию возможность работы в бесперебойном режиме.

Сбыт готовой продукции ориентирован на крупные города, в которых у людей попросту нет ни времени, ни возможности самостоятельно делать

заготовки на зиму, поэтому они с удовольствием покупают консервированную продукцию в магазинах или супермаркетах.

Для удобства перемещения работников завода и хороших условий труда к производственному цеху пристроен административно-бытовой корпус.

Целью работы является создание проекта консервного завода, а именно:

- по всем правилам застройки территории разместить завод и его вспомогательные здания на имеющемся участке;
- реализовать «архитектурно-планировочное решение основного цеха и бытовых помещений пристройки;
- подобрать конструкции и материалы для здания;
- разработать ход строительства во времени;
- обеспечить должный уровень охраны труда» [34].

# 1 Архитектурно – планировочный раздел

## 1.1 Исходные данные

Исходными данными для проектирования являются следующие:

- объект строительства – консервный завод по переработке овощей и фруктов;
- место строительства – Оренбургская область, Бузулукский район, с. Шахматовка;
- «строительный район – III;
- строительный подрайон – А» [36];
- рельеф площадки – спокойный, меняется в горизонталях от 74,00м до 74,50м;
- «нормативная глубина промерзания грунта – 1,8 м» [36];
- «класс здания – II;
- степень огнестойкости – III;
- зона влажности – 1 (сухая);
- район по весу снегового покрова – III;
- район по давлению ветра – III;
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 – минус 29°С;
- преобладающее направление ветра за декабрь-февраль – восточное» [35].

Состав грунта послойно:

- растительный слой толщиной 0,2 м;
- суглинок тугопластичный толщиной слоя 4,6м;
- супесь толщиной слоя 2,4 м.

Уровень грунтовых вод – 12 метров.



## 1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка

Участок, на котором расположено проектируемое здание консервного завод по переработке овощей и фруктов, расположен в селе Шахматовка Бузулукского района Оренбургской области и имеет прямоугольную форму с размерами 240,0×175,0м.

На участке предусмотрены помещения и площадки: консервный завод с административно-бытовым корпусом, склад готовой продукции, здания вспомогательного производства, плодовоовощные посадки, гараж, мастерские, котельная, резервный водоем, помещения персонала теплиц, проходная и стоянка машин личного транспорта [30].

«Проектируемое здание на участке расположено так, что со стороны господствующего ветра» [34], в здании находится минимальное количество окон.

За условную отметку чистого пола  $\pm 0,000$  принимаем абсолютную отметку чистого пола 74,39м.

«На проектируемом участке предусмотрены асфальтовые дороги с подъездами к зданию. Озеленение предусматривается вдоль дорог, проходных путей, вокруг здания, а также на свободных участках» [33]. Озеленение очищает воздух и имеет большое оздоровительное значение. На участке предусмотрено озеленение из лиственных деревьев и газонов. «Расстояние между деревьями принимается не менее 3,5 метров» [33]. Ширина тротуара кратна 0,75 м по [31]. Тротуары отделены от дороги разделительной полосой шириной 0,8 м.

«Для передвижения рабочих и служащих по территории промышленного предприятия имеется сеть пешеходных и транспортных путей» [33].

Функционирование данного предприятия невозможно без организации транспортного обслуживания. Территория предназначена для

автомобильного и железнодорожного транспорта. Внутренние вагонетные пути проектируются по [31]. Схема вагонетного транспорта – тупиковая.

Характеристики схемы планировочной организации земельного участка указаны на листе 1 графической части.

### **1.3 Объемно-планировочное решение здания**

Проектируемое здание консервного завода по переработке овощей и фруктов предназначено для переработки плодово-ягодного и овощного сырья и выпуска готовой продукции на основе этого сырья.

«Проектируемое здание в плане имеет простую прямоугольную форму» [34]: производственный корпус имеет размеры в осях 4–19 – 90,00м, а в осях Б–И – 36,00 м. Здание одноэтажное двухпролетное с сеткой колонн 6×18 м. Высота этажа от пола до низа стропильных конструкций составляет 6,0 м.

По конструктивной схеме производственное здание – с полным металлическим каркасом.

В данном цехе крановое оборудование подвесного типа, кран-балка расположена в осях 4-19/Б-Д. Для доставки сырья в цех и перемещения его внутри здания предусмотрены лифтовые подъемники, траверсная электрифицированная тележка, рольганг, манипулятор.

Здание консервного завода состоит непосредственно из самого производственного цеха и пристроенного к нему вспомогательного бытового корпуса. Связь между зданиями осуществляется через дверной проем на уровне первого этажа в осях 3-4/Б.

Консервный завод состоит из следующих отделений:

- автоклавное отделение;
- фабрикатное отделение;
- отделение переработки;
- моечное отделение;

- камере хранения фруктов;
- камера хранения свеклы;
- камера хранения капусты и моркови;
- камере хранения лука;
- подготовительное отделение;
- камера хранения ягод, отделение наполнения и растаривания;
- отделение соли и сахара.

Более подробно наименования всех помещений завода расписано в экспликации помещений таблице 1.

Таблица 1 – Экспликация помещений

Номер пом.	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. помещения
1	2	3	4
Первый этаж, помещения завода			
1.1	Автоклавное отделение	147,0	
1.2	Отделение переработки	310,0	
1.3	Моечное отделение	264,0	
1.4	Камера хранения фруктов	225,0	
1.5	Подготовительное отделение	220,0	
1.6	Камера хранения свеклы	112,8	
1.7	Камера хранения капусты и моркови	112,8	
1.8	Слесарная	27,6	
1.9	Комната мастера	27,6	
1.10	Электорощитовая	27,6	
1.11	Венткамера	21,0	
1.12	Камера хранения лука	47,0	
1.13	Фабрикатное отделение	194,16	
1.14	Склад бомбажных банок	20,40	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
1.15	Варочное отделение	81,80	
1.16	Отделение соли и сахара	24,20	
1.17	Отделение мойки тары	63,2	
1.18	Отделение наполнения	69,60	
1.19	Кладовая крышек	19,50	
1.20	Кладовая моющих средств	39,0	
1.21	Электрощитовая	19,50	
1.22	Отделение растаривания	72,0	
1.23	Камера хранения ягод	64,80	
1.24	Склад готовой продукции	564,0	
1.25	Тепловой пункт	21,20	
1.26	Санузел	7,20	
1.27	Санузел	7,20	
1.28	Коридор	464,0	
Первый этаж, помещения бытового корпуса			
1.29	Электрощитовая	8,35	
1.30	Кабинет табельщика-нормировщика	10,08	
1.31	Кабинет мастера и технолога	10,08	
1.32	Кабинет начальника цеха	10,08	
1.33	Уборная	5,27	
1.34	Уборная	5,27	
1.35	Кладовая хозяйственная	8,80	
1.36	Коридор	53,90	
1.37	Раздевальная	23,93	
1.38	Умывальная	16,15	
1.39	Душевая	15,25	
1.40	Кладовая	2,27	
1.41	Кладовая	2,27	
1.42	Тамбур	8,06	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Второй этаж, помещения бытового корпуса			
2.1	Бухгалтерия	21,63	
2.2	Буфет	10,67	
2.3	Кабинет директора	21,63	
2.4	Комната отдыха	22,00	
2.5	Коридор	38,00	
2.6	Раздевальная	23,93	
2.7	Умывальная	16,15	
2.8	Душевая	15,25	
2.9	Кладовая	5,02	
2.10	Кладовая	3,29	
2.11	Вспомогательное помещение	15,70	

Технология производства предусматривает выпуск продукции готовой к употреблению. Изделия соответствуют требованиям ГОСТ и санитарным требованиям. В технологическом процессе предусмотрено современное прогрессивное оборудование, выпускаемое отечественной промышленностью. Для получения продукта высокого качества продукция проходит различные стадии для получения качественной продукции.

Первоначально собранная продукция поступает в камеры хранения овощей и фруктов, для каждого продукта соответствует своя камера. После этого продукция поступает в отделение мойки и сушки, где проходят операции, соответствующие санитарно-эпидемиологическим нормам.

Далее подготовленные овощи и фрукты поступают в фабрикатное отделение и отделение варки продуктов. При этом используется предварительно подготовленная тара прошедшая мойку и стерилизацию. Готовая продукция растаривается по упаковкам и банкам. После этого продукция складывается на временном промежуточном складе готовой

продукции. Предварительно приготовленные овощи и фрукты транспортируются в отделения фабрики для дальнейшей обработки и варки. Они помещаются в специальную тару, которая предварительно проходит мойку и стерилизацию. Затем готовый продукт разлаживается по упаковкам и банкам. После этого продукция отправляется на временное хранение на складе готовой продукции. Это позволяет обеспечить качественный контроль и удобный доступ к продукции перед ее отправкой на розничную продажу.

При приготовлении используются натуральные ингредиенты и очищенная вода. Использование современного оборудования и технологий позволяет получить продукцию высокого класса. При приготовлении используются натуральные ингредиенты и очищенная вода. Использование современного оборудования и технологий позволяет получить продукцию высокого класса.

Административно-бытовое здание запроектировано по бескаркасной схеме, продольными стенами являются основными несущими конструкциями. Оно также обладает простой прямоугольной формой при планировании с размерами в осях 1-3 – 12 метров и в осях А-Д – 21 метр. Данная пристройка в два этажа по 3,3м. Привязка наружных кирпичных стен 200мм.

В проектируемом промышленном здании предусмотрены пути эвакуации из помещений на случай пожара или аварии. К путям эвакуации относят проходы, коридоры, лестницы, обеспечивающие безопасное движение людей. В данном здании спроектировано одиннадцать эвакуационных выходов, через которые движение людей на выход будет направлено прямо, пресечения потоков нет. В административно-бытовом корпусе предусмотрены два эвакуационных выхода. Двери на путях эвакуации открываются наружу в направлении выхода из здания.

## **1.4 Конструктивное решение здания**

Здание имеет каркасную конструкцию, состоящую из поперечных рам. Рамы образованы колоннами, жестко соединенными с фундаментом, и стропильными фермами, на которые опираются колонны. В продольном направлении рамы связаны между собой с помощью жесткого диска покрытия и связей. Диск образует прогоны, которые приварены к стропильным фермам, а также вертикальные связи по нижнему и верхнему поясу ферм.

В бытовом корпусе устойчивость обеспечивается жесткой заделкой плит перекрытия в стены и анкерровкой плит между собой. Для обеспечения устойчивости бытового корпуса в стены жестко закрепляются плиты перекрытия, а также выполняется их анкерровка между собой.

### **1.4.1 Фундаменты**

Фундаменты в здании приняты монолитные: «столбчатого типа под колонны, ленточный монолитный – под стены бытового корпуса» [38]. Монолитный фундамент выполняется из бетона класса В15 в соответствии с [4] на щебне средней фракции, армируется рабочей арматурой диаметром 12мм по [5]. Отметка подошвы фундамента принята равной –1,800м.

Фундаментные балки сборные железобетонные по [6]. Для укладки фундаментных балок между подколонниками фундаментов используются бетонные столбики сечением 300×600 мм, расположенные на отметке верха - 0,500 м. Однако при устройстве ворот для проезда автомобильного транспорта и вагонеток фундаментные балки не устанавливаются. Отметка верхней поверхности фундаментных балок находится на глубине 0,2 м ниже уровня чистого пола. При установке используется подливка из цементно-песчаного раствора М100 толщиной 20 мм. Для обеспечения гидроизоляции стен по верхней поверхности фундаментных балок укладывается один слой рубероида. Кроме того, для защиты балок от деформации, вызванной пучением грунта снизу и со сторон, выполняется подсыпка шлака.

В таблицах А1 и А2 приложения А указаны характеристики элементов фундаментов.

#### **1.4.2 Колонны**

Колонны сплошного сечения из двутавров 40К2 стальных горячекатаных с параллельными гранями полок по [7], сталь С345 по [8]. Для увеличения контактной площади между колоннами и фундаментом в нижней части колонн, а также для обеспечения их соединения, было решено использовать стальные базы. База представляет собой стальную плиту, усиленную ребрами жесткости. Базы крепят к фундаментам анкерными болтами.

Фахверковые колонны торцевых стен из широкополочного двутавра 20Ш0 [7], располагаются с шагом 6,0м. Они шарнирно опираются на фундамент и крепятся к стропильным конструкциям.

#### **1.4.3 Перекрытия и покрытие**

«Стропильные фермы пролетом 18 м изготавливаются в виде двух отпавочных марок с параллельными поясами с равномерной треугольной решеткой с восходящими опорными раскосами. Высота ферм 2250 мм. Номинальная длина ферм на 500 мм меньше пролета здания за счет укорочения крайних панелей на 250 мм» [34].

«Пояса ферм, стойки и раскосы проектируются из парных равнополочных уголков согласно расчета, сталь С245 по [8]. Элементы фермы соединяются в узлах фасонками. Очертания фасонки определяются необходимой длиной сварных швов» [34].

Связи по [9] из одиночных равнополочных уголков 70×5. Связи по верхним и нижним поясам ферм крепятся на болтах нормальной точности М20.

Прогоны сплошностенчатые из прокатных швеллеров № 14 по [10]. Прогоны к поясам стропильных ферм крепят на болтах нормальной точности М20 через коротыши из уголков.



Спецификация конструктивных элементов покрытия представлена в таблице А.3 в Приложении А.

«Перекрытие и покрытие в административном здании выполнено из сборных железобетонных плит с круглыми пустотами, толщиной 220 мм. Величина опирания плит перекрытия на стены здания – 180 мм. По торцам плит проложить утеплитель – пеноизол теплоизоляционный в полиэтилене, толщиной 80 мм (ТУ2254-001-33000727-99). Швы между плитами заделываются раствором М100. Плиты анкеруются в наружных стенах, а также связывают анкерами между собой, анкера диаметром 10 А300 заводят за монтажные петли, отгибают и связывают сварным швом  $h_{ш} = 6$  мм,  $l_{ш} = 50$  мм» [11].

Спецификация сборных плит перекрытия представлена в таблице А.4 в Приложении А.

Кровельное покрытие представляет собой сэндвич-панели трехслойного состава: облицовка из стального профилированного листа и внутри утеплитель – пенополиуретан [12]. Общая толщина панели с учетом ребер профлиста составляет 160мм. Уклон кровли их сэндвич-панелей составляет 10%. Водоотвод с кровли принят смешанного типа: с внешним и внутренним водостоком.

Кровля в бытовом здании скатная стропильной конструкции с уклоном 18 градусов. «Кровля из стального профилированного настила, толщиной 0,7 мм по деревянной обрешетке из доски, толщиной 40 мм с шагом 500 мм уложенной по деревянным прогонам сечением 100×150 мм в свою очередь опираются на несущую стропильную ногу – сечением 100×200 мм с шагом 1200мм. Для изготовления конструкции крыши используют пиломатериалы из хвойных пород II сорта с влажностью не более 25%, качество древесины должно отвечать требованиям ГОСТ 8486-86\*.

Элементы стропил, соприкасающиеся с кирпичной кладкой, необходимо антисептировать и изолировать прокладкой из двух слоев толя. Все соединения производить на гвоздях. Стропильные ноги через одну

крепить скруткой из проволоки диаметром четыре миллиметра В500 с ершом, заделанным в стену» [34]. Водоотвод организованный наружный.

#### **1.4.4 Стены и перегородки**

В проектируемом производственном здании наружные стены выполнены из трехслойных стеновых сэндвич-панелей по [12]. Панель состоит из двух стальных облицовочных слоев, между которыми вспенивают эффективный утеплитель – пенополиуретан. Для облицовки используют профилированную оцинкованную сталь толщиной 0,7 мм.

Панели имеют кромки в форме паза и гребня, образующие стык в шпунт. В конструкции стены панели стыкуют по продольным кромкам через прокладку из эластичного пенополиуретана. Нагрузки, приходящиеся на стену, воспринимаются горизонтальными стальными ригелями. Шаг ригелей составляет 1,3 м. Панели крепятся к горизонтальным ригелям самонарезающими шурупами. Горизонтальные швы между панелями заполняют полосой из эластичной мастики, а также устраивают сливы и нащельники. По возгораемости трехслойные панели с утеплителями из пенополиуретана относятся к группе трудно сгораемых конструкций с пределом огнестойкости 0,25.

Цоколь стен выполняется из полнотелого керамического кирпича по [13], укладываемого на фундаментные балки, высота цоколя составляет 300мм.

Перегородки в промышленном здании приняты из сэндвич-панелей, толщина 80мм [12]. Перегородки крепятся между собой и к стенам на стальных уголках с помощью самонарезающих винтов, стыки уплотняют герметиком.

Наружные продольные стены административно-бытового пристроя выполнены из полнотелого керамического кирпича по [13] и имеют толщину 510мм. Внутренняя несущая стена и стены лестничной клетки 380мм. «Кладка осуществляется с вертикальной перевязкой швов, толщина швов горизонтальных 12мм, вертикальных 10мм.

Перегородки также кирпичные толщиной 120мм по [13], на клеевых растворах с перевязкой швов» [13].

#### **1.4.5 Окна, двери, ворота**

«В производственных помещениях окна алюминиевые по [14]» [11].  
«Окна в бытовом здании индивидуального изготовления из ПВХ-профиля и двухкамерным стеклопакетом из обычного стекла по [15]» [15].

Двери в здании приняты по [16], заполнение дверного полотна комбинированное. В производственных помещениях приняты двери двупольные распашные с качающимися полотнами.

Для заезда автотранспорта в гаражи на первом этаже предусмотрены ворота двух типоразмеров по [17]. Воротный проем обрамляется сборной стальной рамой, вписывающейся по внешним размерам в принятую разрезку панельной стены. Полотна распашных ворот навешиваются на петли, петли крепятся к вертикальным стойкам из прокатной стальной трубы, установленным по периметру проема. Нижние петли снабжены сферическим шарикоподшипником, самоустанавливающимся под действием вертикальной нагрузки. Верхние петли рассчитаны на восприятие горизонтальных сил. Стальной каркас полотен (обвязка из швеллеров, средники из двутавров, раскосы из полосовой стали) заполняется стальными листами.

Спецификация элементов заполнения проемов выполнена в таблице А.5 Приложения А.

#### **1.4.6 Перемычки**

В административном корпусе в кирпичных стенах применяются перемычки сборные железобетонные балочного типа по [18]. Ведомость перемычек приведена на листе 3 ГЧ ВПР, спецификация перемычек в таблице А.6 Приложения А.

#### **1.4.7 Полы**

Полы в производственных помещениях – полимерные для пищевой промышленности. В административных помещениях полы линолеумные; в уборных, раздевальных и душевых полы плиточные, во вспомогательных

помещениях – электрощитовых и тепловом узле – бетонные. Всего четыре типа полов. Полы в помещениях удовлетворяют требованиям прочности, сопротивляемости, износу, достаточной эластичности, бесшумности, удобству уборки.

Для заезда автотранспорта на территорию цеха предусмотрена рампа с уклоном 1:10, рампа выполнена монолитной из бетона класса В20.

Экспликация полов представлена в приложении А в таблице А.7.

### **1.5 Архитектурно-художественное решение здания**

Здание завода снаружи имеет готовую отделку в виде заводской покраски стеновых сэндвич-панелей синего цвета. Здание пристроя кирпичное, снаружи здания выполнена декоративная расшивка швов.

В душевых и туалетах стены отделываются глазурованной плиткой, потолок – побелкой водоземлюсионными составами. Комната мастера, гардеробные – стены окрашиваются акриловой краской кремовых тонов на всю высоту, потолки белятся. «В трансформаторной, аппаратном помещении, электрощитовой и других отделениях стены штукатурятся с добавлением цветных цементов теплых тонов.

Технологическое оборудование, постоянно попадающее в поле зрения работающих, тоже окрашивается в светлые тона» [34]. Строительные конструкции, занимающие большую площадь в помещениях окрашивают в светлые малонасыщенные тона, отличающиеся по светлоте от цвета оборудования. Несущие строительные конструкции следует окрашивать в более темные тона, противопоставляя их другим элементам. Особое внимание следует уделить открытым стальным конструкциям. «Их следует тщательно выкрашивать масляными красками или покрывать другими антикоррозионными составами» [34].

## 1.6 Теплотехнический расчет

### 1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен

Рассчитаем наружную стену, выполненную из сэндвич-панелей.

Расчетная схема участка стены приведена на рисунке 1.

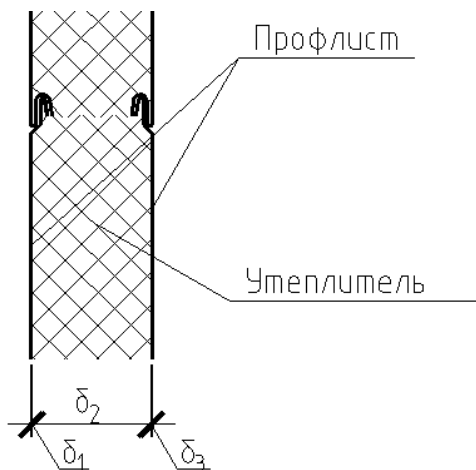


Рисунок 1 – Расчетная схема стеновой ограждающей конструкции

Данные для теплотехнического расчета ограждающих конструкций определяем в соответствии с [35], [36].

«Зона влажности района строительства согласно приложения В [36] – 3 (сухая)» [36].

Для г. Оренбурга в соответствии с таблицей 3.1 [36] «средняя температура средняя температура наружного воздуха отопительного периода,  $^{\circ}\text{C}$   $t_{\text{от}} = -6,0^{\circ}\text{C}$ ; продолжительность отопительного периода, сутки,  $z_{\text{от}} = 195$  сут; расчетная зимняя температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92,  $t_{\text{н}} = -29^{\circ}\text{C}$ ; расчетная температура внутреннего воздуха,  $t_{\text{в}} = +18^{\circ}\text{C}$ .

$n = 1$ ;  $\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ ;  $\alpha_{\text{в}} = 8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ » [36].

В таблице 2 приведены параметры теплопроводности и толщины слоев наружных стен.

Таблица 2 – Теплопроводности и толщины слоев наружных стен

«Наименование	Толщина $\delta$ , м	Плотность $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м <sup>2</sup> · °С)
Профилированный стальной лист	0,0012	7850	58,0
Наполнитель пенополиуретан ППУ	х	45	0,04
Профнастил» [36]	0,0012	7850	58,0

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

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

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

$t_{от}$  - средняя температура наружного воздуха в отопительный период (для г. Оренбург -6,0, °С);

$z_{от}$  - продолжительность отопительного периода, сут» [36].

$$ГСОП = (18 - (-6,0)) \cdot 195 = 4680 \text{°С} \cdot \text{сут}$$

«Определяем приведенное сопротивление теплопередачи  $R_0^{mp}$ , м<sup>2</sup>·°С·Вт из условия энергосбережения по формуле 2:

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

где а и b - коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 3» [36].

$$R_0^{rp} = 0,0002 \cdot 4680 + 1,0 = 1,936 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}.$$

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

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

где  $\alpha_{\text{в}}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаем по таблице 4 [34],

$$\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C});$$

$\alpha_{\text{н}}$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаем по табл. 6 [34],  $\alpha_{\text{н}} =$

$$23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C});$$

$\delta_i$  – толщина  $i$ -го слоя ограждающей конструкции, м;

$\lambda_i$  – теплопроводность материала  $i$ -го слоя ограждающей конструкции,  $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ » [36].

«Толщину утеплителя определяем из условия:  $R_0 = R_0^{\text{TP}}$ » [36].

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0012}{58} + \frac{\delta_2}{0,04} + \frac{0,0012}{58} + \frac{1}{23} = 1,936 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт},$$

$$\delta_3 = \left( 1,936 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,0012}{58} - \frac{0,0012}{58} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,04 = 0,073 \text{ м}.$$

Принимаем общую толщину стеновой сэндвич-панели 0,1 м.

«Определяем фактическое сопротивление теплопередаче стенового ограждения» [36]:

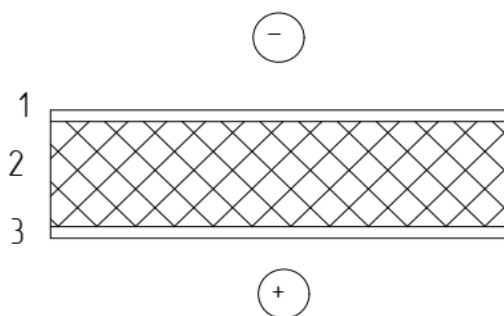
$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0012}{58} + \frac{0,1}{0,04} + \frac{0,0012}{58} + \frac{1}{23} = 2,6 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт},$$

$$R_0 = 2,6 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} > 1,94 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} = R_0^{\text{TP}}.$$

Условие выполняется.

## 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Расчетная схема кровли представлена на рисунке 2.



«1 – профилированный стальной лист; 2 – утеплитель пенополиуретан– X мм; 3 – профилированный стальной лист» [34]

Рисунок 2 – Расчетная схема кровельной ограждающей конструкции

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

$$R_0^{\text{TP}} = 0,00025 \cdot 4680 + 1,5 = 2,67 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Таблица 3 – Теплопроводности и толщины слоев конструкции покрытия

«Наименование»	Толщина $\delta$ , м	Плотность $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м <sup>2</sup> · °С)
Профилированный стальной лист	0,0012	7850	58,0
Наполнитель пенополиуретан ППУ	x	45	0,04
Профнастил» [36]	0,0012	7850	58,0

«Сопротивление теплопередаче однородной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями» [36] определяется по формуле 3. Определение толщины утеплителя:



$$2,67 \leq \frac{1}{8,7} + \frac{0,0012}{58} + \frac{\delta_x}{0,04} + \frac{0,0012}{58} + \frac{1}{23},$$

$$\delta_x = 0,11 \text{ м.}$$

Вывод: принимаем толщину утеплителя  $x=0,12$  м, при этом общая толщина панели с учетом высоты ребер профлиста составит 160мм.

Проверка:

$$R_{\text{факт}} > R_{\text{тр}},$$

$$2,71 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 2,67 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Ограждающая конструкция обладает достаточной степенью сопротивления теплопередаче.

## 1.7 Инженерные системы

«Воду в промышленном предприятии используют на хозяйственно-бытовые, противопожарные нужды. Водопровод ведется от сетей промплощадки, напор на вводе – 24 м» [34]. На предприятии предусмотрен запас чистой воды в противопожарном бассейне.

Система отопления устраивается в помещениях с постоянным или длительным пребыванием людей. В проектируемом здании принята «центральная двухтрубная система отопления от своей котельной. Вид теплоносителя – вода с параметрами 150 – 70° С» [32].

Основной задачей вентиляции является создание в помещениях воздушной среды, удовлетворяющей санитарно-гигиеническим требованиям и условиям производства. Это достигается удалением из помещения загрязненного воздуха и заменой его свежим, т.е. обеспечением необходимого воздухообмена.

В проектируемом здании вентиляция – приточно-вытяжная с механическим побуждением. В административном помещении имеется две венткамеры к которым ведут воздуховоды со всех помещений.

В проектируемом здании электрическое напряжение 10 кВ подается от городских сетей. Электроосвещение в здании общее – светильниками с люминесцентными лампами.

«В качестве слаботочных устройств в здании предусмотрено: распределительная комплексная сеть, радиотрансляционная сеть, местная, городская, оперативная телефонная связь, электрочасофикация, пожарная сигнализация» [34].

#### Выводы по разделу

Данный раздел посвящен поиску и разработке оптимальных планировочных и конструктивных решений для постройки консервного завода в сельской местности. Проектируемое здание консервного завода по переработке овощей и фруктов предназначено для переработки плодово-ягодного и овощного сырья и выпуска готовой продукции на основе этого сырья. Упор сделан на назначение здание – производственное здание, 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 фермы из парных стальных уголков по серии 1.460.2-10/88 Выпуск 2. Часть 1. Покрытия пролётом 18 и 24м с фермами высотой 2,25м» [34]. Рассчитываемая ферма расположена в осях Д-И/6.

«Ферма имеет пролет 18м, высоту 2,25м, шаг ферм 6м. Ферма запроектирована с параллельными поясами с уклоном поясов 2,5%. Ферма разработана в виде двух отправочных элементов длиной по 9м каждый» [34].

«Монтажные соединения – фланцевые. Соединения элементов решетки с поясами ферм – на фасонках. Элементы фермы выполнены из стали марки С345 и С255» [31].

«Расчетная схема фермы — однопролетная статически определимая плоская шарнирно-стержневая система, загружаемая сосредоточенными нагрузками в узлах верхнего пояса. Сопряжение стропильной фермы с колонной – шарнирное» [31].

«Покрытие кровли состоит из трехслойных сэндвич-панелей толщиной 120мм, которые опираются на стальные прогоны из швеллеров» [34].

### **2.2 Сбор нагрузок**

«Ферма работает на статические нагрузки» [22]. Схема стропильной фермы с указанием номеров узлов показана на рисунке 3.



Таблица 4 – «Нормативные и расчетные нагрузки на 1м<sup>2</sup> покрытия

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	Расчетная нагрузка кН/м <sup>2</sup>
Постоянные			
Кровельные сэндвич-панели ППУ $\delta=120\text{мм}$ , $m=13,1 \text{ кг/м}^2$	0,131	1,2	0,16
Горизонтальные связи (по нижним и верхним поясам ферм)	0,04	1,05	0,042
Итого	0,171	-	0,202
Временные			
Снеговая нагрузка	1,50	1,4	2,1» [37]

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

$$F_{пост} = \left( q_{\phi} + \frac{q_{кр}}{\cos \alpha} \right) \cdot B_{\phi} \cdot d, \quad (5)$$

где  $q_{\phi}$  – вес фермы, кН/м<sup>2</sup>;

$q_{кр}$  – вес кровли, кН/м<sup>2</sup>;

$\alpha$  – угол наклона верхнего пояса к горизонту, при уклоне 2,5%  $\alpha=1,5^{\circ}$ ;

$B_{\phi}$  – шаг ферм, м;

$d$  – длина панели верхнего пояса фермы, м» [37].

«К каждому узлу верхнего пояса добавляем сосредоточенную нагрузку от прогонов. В качестве прогонов выступает швеллер №18П по ГОСТ 8240-97, вес 16,3 кг/п. м., длина 6м» [22]. Нагрузка от одного прогона:

$$F_{пр} = 16,3 \cdot 6 \cdot 10^{-2} \cdot 1,05 = 1,03 \text{ кН}$$

«Собственный вес фермы в ПК «Ли́ра» задается автоматически» [22], поэтому узловaя постоянная нагрузка на верхние узлы фермы № 4, 6, 8, 10, 11 равна:

$$F_{\text{пост1}} = \left( \frac{0,202}{1} \cdot 6 \cdot 3 \right) + 1,03 = 4,67 \text{кН}$$

Нагрузка на крайние верхние узлы фермы № 2 и 14 равна:

$$F_{\text{пост2}} = \left( \frac{0,202}{1} \cdot 6 \cdot 1,5 \right) + 1,03 = 2,85 \text{кН}$$

«Узловaя расчетная снеговaя нагрузка на ферму определяется по формуле 6:

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

где  $B_{\phi}$  – шаг стропильных ферм, м;

$d$  – длина панели верхнего пояса фермы» [37].

«Снеговaя нагрузка на средние узлы верхнего пояса фермы» [37] равна:

$$F_{\text{сн}} = 2,1 \cdot 6 \cdot 3 = 37,8 \text{кН}$$

«Снеговaя нагрузка на крайние узлы верхнего пояса фермы» [37] равна:

$$F_{\text{сн}} = 2,1 \cdot 6 \cdot 1,5 = 18,9 \text{кН}$$

## 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» [22].

«Признак схемы назначаем 1 (2 степени свободы в узле)» [22].

Расчетная модель представляет собой модель фермы, представленная на рисунке 4.

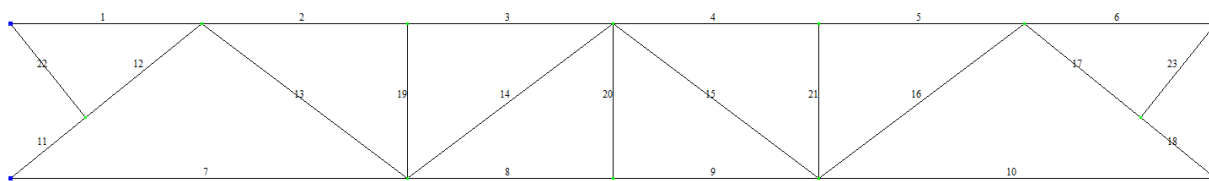


Рисунок 4 – Конечно-элементная модель стропильной фермы Ф-1

«Тип конечного элемента для плоской конструкции фермы – стержень.

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

Загружение 1 – постоянная нагрузка: собственный вес фермы, кровельное покрытие, прогоны, светоаэрационные фонари.

Загружение 2 – временная нагрузка – снеговая полная» [22].

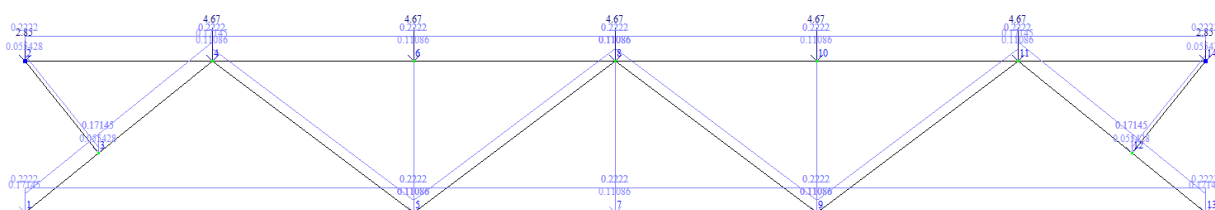
«В первом приближении принимаем для сечений элементов фермы стальные профили» [22], представленные в таблице 5. Все элементы фермы – спаренные равнополочные уголки по [9], подкос – одиночный уголок по [9].

Таблица 5 – Исходные данные сечений для расчета

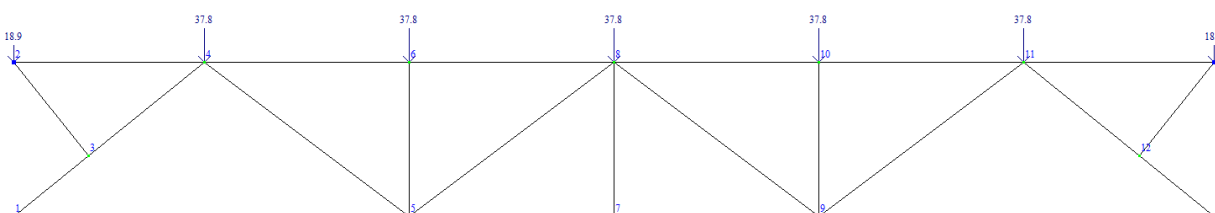
«Элемент фермы	Маркировка	Сечение	Площадь сечения, см <sup>2</sup>
Верхний пояс	1-6	L 100×100×7	27,5
Нижний пояс	7-10	L 100×100×7	27,5
Раскосы опорные	11,12,17,18	L 90×90×6	10,61
Раскосы промежуточные	13-16	L 70×70×5	6,86
Стойки	19-21	L 70×70×5	6,86
Подкос	22,23	L 50×50×5	4,80» [9]

На рисунке 5 представлены схемы загрузки фермы.

а)



б)



а) постоянной нагрузкой; б) временной нагрузкой

Рисунок 5 – Схемы загрузений фермы

«Для того чтобы учесть в одно время действие нескольких загрузений, в программе формируется таблица с расчетными сочетаниями усилий (PCY)» [26]. На рисунке 6 представлена «мозаика продольных усилий в элементах ферм, возникающих от действия данного сочетания нагрузок» [22].



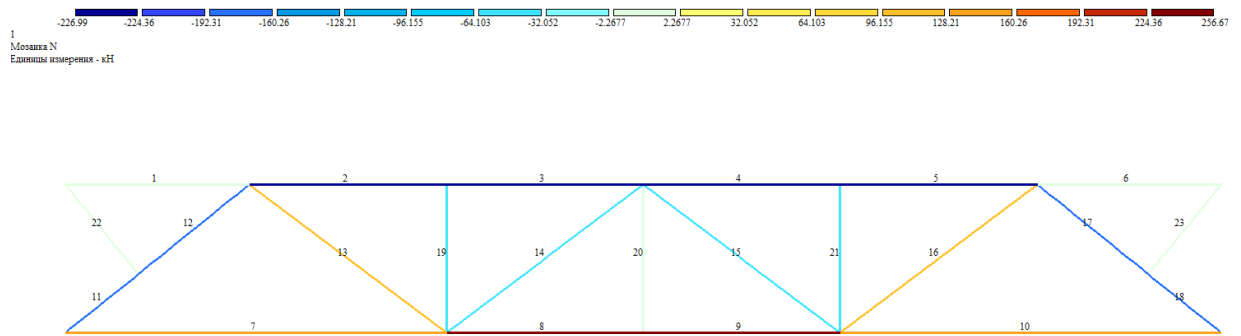
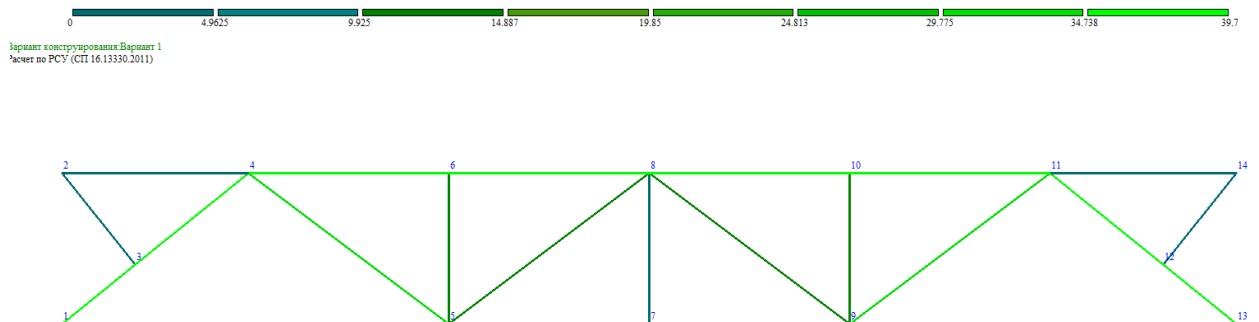


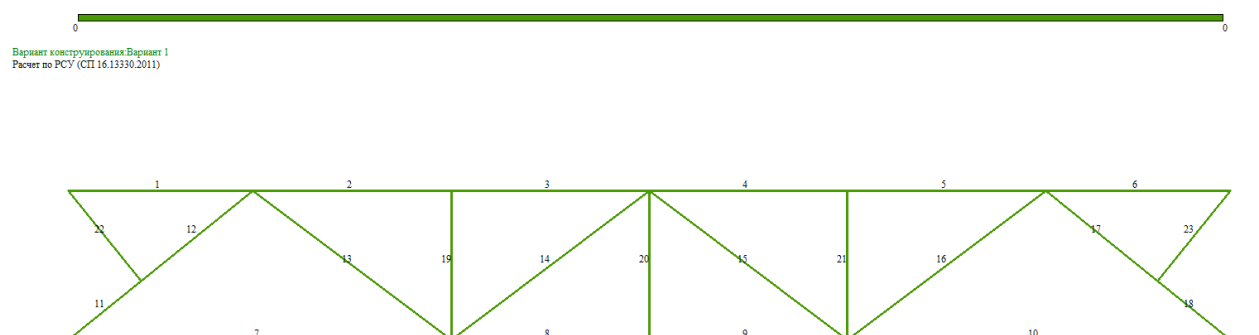
Рисунок 6 – «Мозаика продольных усилий в ферме от РСН» [22]

Результат проверки заданных сечений по первой и второй группам предельных состояний представлены в виде схем на рисунках 7 и 8. «Линейная диаграмма показывает процент использования несущей способности стержня» [22].

а)



б)



а) по 1 группе предельных состояний; б) по 2 группе предельных состояний;

Рисунок 7 – «Исчерпание несущей способности элементов фермы, %» [22]

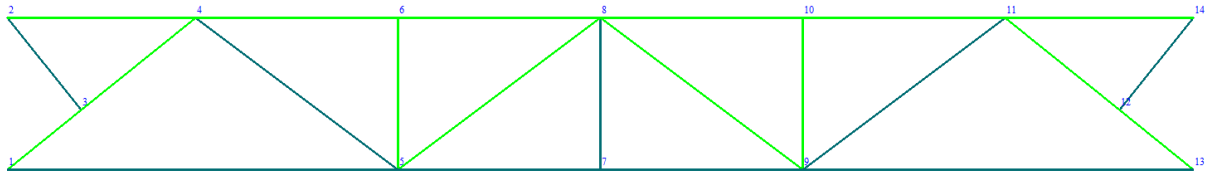


Рисунок 8 – «Исчерпание несущей способности элементов фермы, местная устойчивость, %» [22]

Проведем анализ исчерпания несущей способности элементов фермы в программе ЛИР-СТК. Согласно схеме «а» рисунка 6 несущая способность фермы вполне достаточная, даже с запасом. Максимальная загруженность элементов доходит всего лишь до 38,9%.

Исходя из местной устойчивости по рисунку 7 прочность элементов используется максимально на 92,3%, а «остальные элементы фермы имеют запас прочности. Следовательно, все элементы фермы имеют достаточную местную устойчивость» [22].

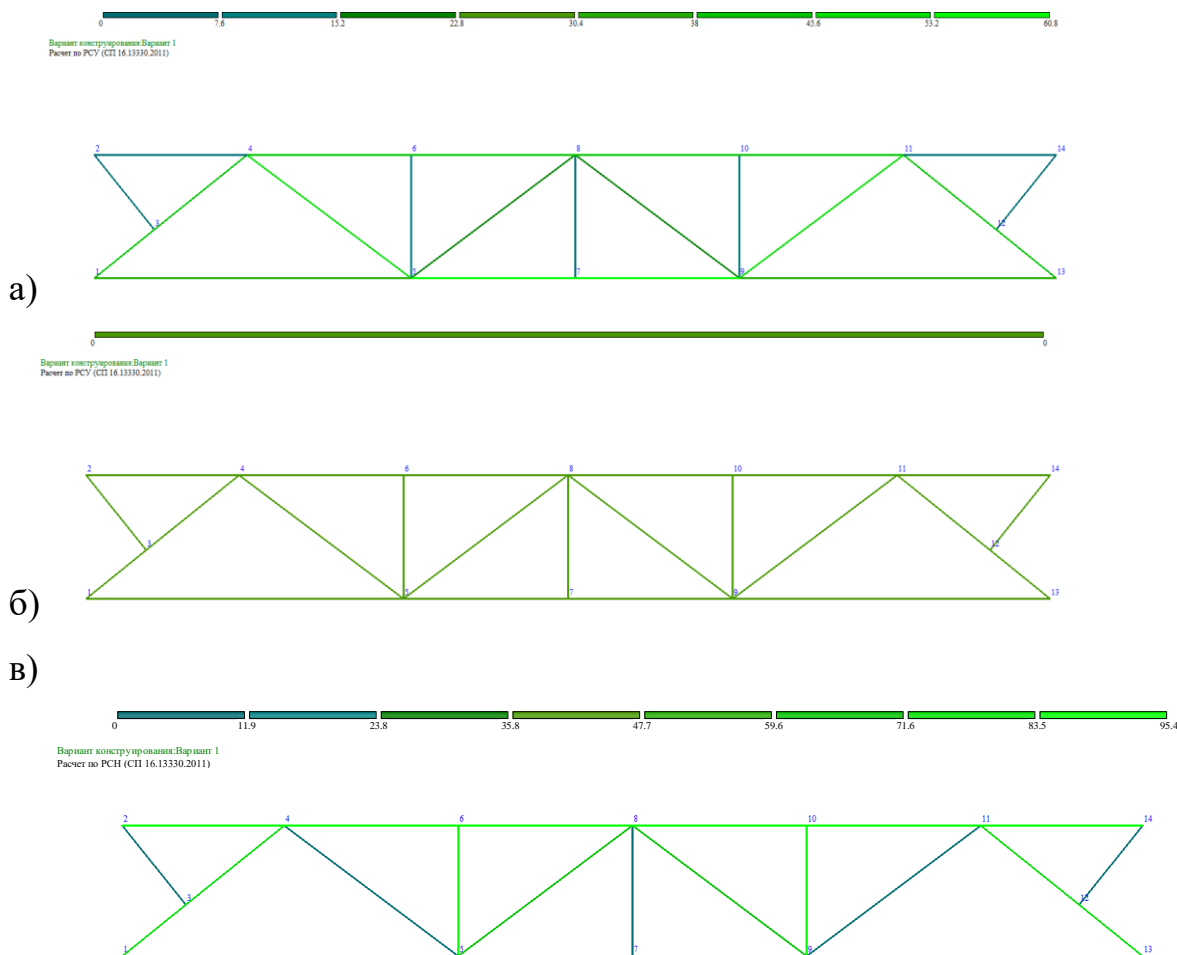
Представленный анализ свидетельствует о том, что несущая способность элементов фермы по прочности и по устойчивости не превышает нормы, поперечные сечения элементов фермы проходят проверку прочности и устойчивости.

Изменим сечения элементов решетки в меньшую сторону ввиду большого запаса прочности. Окончательные сечения элементов решетки примем, как указано в таблице 6.

Таблица 6– Сечения элементов фермы в соответствии с расчетом

«Элемент фермы	Маркировка	Сечение	Площадь сечения, см <sup>2</sup>
Верхний пояс	1-6	L 90×90×6	10,61
Нижний пояс	7-10	L 75×75×6	8,78
Раскосы опорные	11,12,17,18	L 70×70×5	6,86
Раскосы промежуточные	13-16	L 50×50×5	4,80
Стойки	19-21	L 50×50×5	4,80
Подкос	22,23	L 50×50×5	4,80» [9]

На рисунке 9 представлена проверка подобранных сечений.



«а) проверка по 1 группе предельных состояний; б) по 2 группе предельных состояний; в) проверка местной устойчивости

Рисунок 9 –Проверка подобранных сечений на исчерпание несущей способности, %» [22]

«Исходя из унификации элементов фермы и удобства сварки принимаем не более 5 наименований профилей» [22] по [9].

Расчет узлов также произведен при помощи программы, результаты расчетов опорного и монтажного узла приведены в приложении Б.

«Два уголка для обеспечения их совместной работы соединяются по длине прокладками. Расстояние между прокладками принимаем: не более  $40i$  для сжатых элементов и  $80i$  для растянутых ( $i$  – радиус инерции одного уголка относительно оси, параллельной прокладке). При этом в сжатых элементах ставится не менее двух прокладок. Из условия размещения сварных швов ширина прокладок принимается равной  $b_{пр} = 60...100$  мм, длина  $b_{пр} = b_{уг} + (20...30)$  мм), толщина прокладки равна толщине фасонки. По возможности число типоразмеров прокладок следует принимать минимальным» [31]. Толщину фасонки для всей фермы принимаем равной 8мм исходя из максимального усилия в элементах фермы. Максимальное усилие составляет 256кН.

#### Выводы по разделу

Для расчета стальной фермы покрытия 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 элементы решетки фермы. В самом большом пролете была произведена проверка прогиба, который соответствовал допустимой норме.

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

Технологическая карта разработана на устройство столбчатых монолитных фундаментов под каркас консервного завода в п. Шахматовка Бузулукского района с использованием мелко щитовой опалубки.

«Линейные щиты выполнены из гнутого профиля (швеллер), палуба в щитах выполнена из ламинированной фанеры толщиной 12мм.

В технологической карте рассмотрен вариант подачи бетонной смеси в конструкции с помощью автомобильного крана в бункерах.

Приготовление бетонной смеси предусматривается бетоносмесителем СБ-153.

Работы ведутся в благоприятных условиях в летнее теплое время» [26].

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

##### **3.2.1 Требование законченности подготовительных работ и предшествующих работ**

«Перед началом работ по устройству монолитных столбчатых фундаментов необходимо выполнить следующие виды работ:

- произвести работы по отводу поверхностных вод от строительной площадки;
- выполнить работы по организации подъездных путей;
- выполнить работы по подготовке мест складирования, мест укрупнённой сборки опалубки и арматурных каркасов, приготовлена необходимая оснастка;
- произведен завоз на строительную площадку арматурных сеток, каркасов в необходимом количестве;

- произведена геодезическая разбивка осей фундаментов и вынесены разметка в соответствии с проектом;
- на поверхность бетонных подготовок нанести риски красным цветом, которые будут фиксировать положение рабочей плоскости щитов опалубки» [29].

### **3.2.2 Определение объемов работ**

Состав и объём работ определим по первых двум разделам ВКР. Результаты введены в таблицу В.1 приложения В.

### **3.2.3 Методы и последовательность производства работ**

#### **3.2.3.1 Опалубочные работы**

«На строительную площадку вся опалубка должна поступать уже комплектно, должна быть пригодна к дальнейшему монтажу, без исправлений и доделок на площадке.

Всю поступившую опалубку размещают в радиусе работы монтажного крана на открытых площадках. Все элементы доставленной опалубки должны храниться в транспортном положении, должны находится в местах хранения согласно маркам и типоразмерам. Хранятся данные щиты могут под навесом в условиях исключаяющие порчу. Все щиты укладываются штабелями высотой не более 1,2м обязательно на деревянных прокладках, остальные элементы опалубки укладываются в деревянные ящики.

Мелкощитовая опалубка состоит их следующих составных частей:

Главные линейные щиты изготавливаются из гнутого профиля (швеллер), а щиты выполняются из гладкой ламинированной фанеры толщиной не менее 12 мм;

Основные несущие элементы – схватка данный элемент предназначен для восприятия нагрузки а также для объединения отдельных щитов в необходимые блоки.

Угловые щиты служат для того чтобы объединить отдельные щиты в закрытый опалубочный контур.

Крюк натяжной служит для крепления схваток к щитам. Кронштейны для устройства основания для дальнейшей укладки рабочего настила.

Монтаж опалубки производят с помощью гусеничного крана ДЭК-631» [29].

В процессе бетонирования необходимо постоянно следить за состоянием опалубки, в случае если произошла деформация отдельных крепежных элементов следует заранее заменить необходимый элемент. Только после достижения необходимой прочности бетона, можно приступать к демонтажным работам опалубки и обязательно с разрешением производителя работ.

В процессе демонтажных работ конструкция и отдельные элементы опалубки не должны повреждаться. Демонтаж производится в строго порядке обратным к началу монтажа конструкции. После того как произведены работы по полному демонтажу всех элементов необходимо провести визуальный осмотр всех частей опалубки на наличие засохшего бетона, все детали винтовые проверить и необходимо смазать.

### **3.2.3.2 Арматурные работы**

«Все арматурные сетки подколонников доставляются на строительную площадку и разгружают ее на площадке, предназначенной для укрупнительной сборки или на площадке складирования.

Сборка армокаркасов должна производиться на стенде сборки с помощью кондуктора, все арматурные сетки прихватывают между собой электродуговой сваркой.

Армокаркасы и сетки башмаков доставляют к месту монтаж с помощью гусеничного трактора ДЭК-631. Все сетки должны укладываться согласно проектной документации, так чтобы обеспечить наличие защитного слоя после бетонирования.

Все работы с арматурой выполняют в следующей последовательности:

- сначала устанавливают арматурные сетки башмака на фиксаторы, которые впоследствии обеспечивают наличие защитного слоя;

- после устройства опалубки башмака устанавливают подколонник с креплением его к нижней части с помощью вязальной сетки;
- все работы должны выполняться строго со СНиП 3.03.01-81 «Несущие и ограждающие конструкции» или СП 70.13330.2011 «СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции»;
- приемка всей смонтированной арматуры должна осуществляться до начала установки опалубки с обязательным составлением акта на скрытые работы» [26]. В акте указывается все номера рабочей документации, обязательное отступление предельно допустимое от проекта, оценивается выполненная работа по монтажу арматуры.

После установки щитов опалубки и принятия работ выполняются работы по бетонированию.

### **3.2.3.3 Бетонные работы**

«До начала работ по бетонированию монолитных столбчатых фундаментов должны быть:

- выполнены работы по проверке правильности установки арматуры и опалубки;
- устранены все дефекты с элементами опалубки;
- проверены все фиксаторы по наличию для создания необходимого защитного слоя, обязательно по акту принимаются все конструкции и элементы;
- произведена очистка мусора грязи, обеспылена поверхность щитов опалубки;
- все щиты опалубки должны быть смазаны керосином или соляной кислотой.

На объект доставка бетонной смеси осуществляется с помощью автобетоносмесителя марки СБ-153.

Подача к месту укладки осуществляется с помощью крана и поворотной бадьи вместимостью 1,6 м<sup>3</sup> смеси конструкции АОЗТ ЦНИИОМТП.



В состав работ по бетонированию монолитных столбчатых фундаментов входит:

- прием бетонной смеси и подача к месту укладки;
- укладка бетона в готовую опалубку и уплотнение бетонной смеси с помощью вибраторов марки ИБ-113;
- уход за готовой уложенной бетонной смесью.

Бетонирование фундаментов осуществляется в 2 этапа. На первом этапе бетонируют башмак фундамента и подколонник до отметки низа вкладыша. На втором этапе бетонируется верхняя часть подколонника после установки уже готового вкладыша.

Для загрузки бетонной смеси в поворотные бункеры не требуется устройство перегрузочных эстакад, а подаются к месту укладки сразу гусеничным краном, которые сначала устанавливает бункер в горизонтальное положение.

Сначала автобетоносмеситель подъезжает задом к поворотной бадье и разгружается, а в дальнейшем кран поднимает бадью в вертикальное положение и подает уже ее к месту укладки.

Бетонную смесь укладывают горизонтальными слоями не более 0,3-0,5м.

Каждый слой обязательно очень тщательно уплотняется глубинными вибраторами» [26]. В готовую уложенную смесь вибратор должен погружаться не менее 10 см. В углах фундамента необходимо уплотнять бетонную смесь с помощью ручных шуровок. «Перерыв между работой вибратора должен составлять не менее 40 минут, но не больше двух часов. После укладки бетона требуется создать благоприятные температурные условия» [29], открытую поверхность укрывают смоченной мешковиной и пленкой от защиты от атмосферных осадков.

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

Требования к качеству и приемке работ приведены в таблице В.5 Приложения В.

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

«Калькуляция затрат труда, машинного времени гидроизоляцию монолитного ленточного фундамента» [26] представлена в таблице В.3 Приложения В.

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

#### **3.5.1 Выбор основных машин, механизмов и устройств**

Выбор основных машин механизмов, а также устройств будет представлен в таблице В.2 Приложения В.

#### **3.5.2 Определение объемов расхода материалов и изделий**

Условная марка арматурной сетки принята для условной марки фундамента:

- фундамент 1500×1500 мм – принята сетка С-1, С-6;
- фундамент 1700×1500 мм – принята сетка С-2, С-7;
- фундамент 900×900 мм – принята сетка С-3, С-8;
- фундамент 2100×2100 мм – принята сетка С-4, С-9, С-11;
- Фундамент 2100×2300 мм – принята сетка С-5, С-10, С-12.

Спецификация арматурных сеток на одну марку фундамента приведена в таблице В.4 Приложения В.

### 3.6 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

«При производстве работ по устройству монолитных столбчатых фундаментов требуется руководствоваться требованиями СНиП III-4-80\* «Техника безопасности в строительстве», «Правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ», «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов»:

- безопасность производства работ обязательно должна быть обеспечена рациональным выбором технологической оснастки;
- обязательная подготовка рабочего места производства работ;
- выбраны оптимальные средства защиты рабочего персонала;
- обязательно проведено медицинское освидетельствование лиц, допущенных к работе по бетонированию.

Также следует обязательно обращать внимание на следующие факторы:

- элементы строповки для монтажа конструкций должны быть оптимально подобраны близкие к проектному;
- все монтируемые элементы во время перемещения должны быть удерживаться с помощью гибких оттяжек;
- не допускается наличие посторонних людей в непосредственной близости от монтируемого элемента» [26];
- перемещение бетонного бункера должно перемещаться только в закрытом виде;
- не допускается касаться во время работ с вибратором арматуры монтажной;
- при работе более 1,5 м по высоте должны использоваться защитные пояса;
- отрыв опалубки осуществляется с помощью домкратов и осуществляется только после набора прочности бетона.

Погрузо-разгрузочные работы осуществляются только инвентарными грузовыми устройствами обязательно с соблюдением мер, которые исключают возможность падения с высоты и потери устойчивости во время работ.

### 3.7 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели по технологической карте указаны в таблице 7.

Таблица 7 – Техничко-экономические показатели

«Наименование	Количество
Объем бетонных работ, м <sup>3</sup>	115,24
Нормативные затраты труда, чел.-дн.	11,35
Продолжительность работ, дн	27,0
Трудоемкость работ, чел-дн/м <sup>3</sup>	0,098
Выработка на 1 чел.-дн, м <sup>3</sup> / чел.-дн» [26]	10,15

#### Выводы по разделу

Представлена в разделе карта технологического процесса на устройство на устройство столбчатых монолитных фундаментов под каркас консервного завода. Основным видом работы при устройстве монолитных фундаментов – укладка арматуры и бетона, поэтому были определены сопутствующие работы, оборудование для привоза и укладки бетона. Также посчитаны затраты труда рабочих., определена продолжительность работ, указаны меры безопасности на стройке.

## 4 Организация строительства

### 4.1 Краткая характеристика объекта

«В данном разделе разрабатываются элементы проекта производства работ (ППР) в части организации строительства» [39]. Технологическая карта разрабатывается в разделе 3 ВКР. «Состав ППР регламентируется СП 48.13330-2019 Организация строительства» [39].

Участок, на котором расположено проектируемое здание консервного завода по переработке овощей и фруктов, расположен в селе Шахматовка Бузулукского района Оренбургской области и имеет прямоугольную форму с размерами 240,0×175,0м.

«Проектируемое здание в плане имеет простую прямоугольную форму» [34]: производственный корпус имеет размеры в осях 4–19 – 90,00м, а в осях Б–И – 36,00 м. Здание одноэтажное двухпролетное с сеткой колонн 6×18 м. Высота этажа от пола до низа стропильных конструкций составляет 6,0 м. общая высота производственного цеха – 8,6 м.

По конструктивной схеме производственное здание – с полным металлическим каркасом.

В данном цехе крановое оборудование подвешено типа, кран-балка расположена в осях 4-19/Б-Д. Для доставки сырья в цех и перемещения его внутри здания предусмотрены лифтовые подъемники, траверсная электрифицированная тележка, рольганг, манипулятор.

Здание консервного завода состоит непосредственно из самого производственного цеха и пристроенного к нему вспомогательного бытового корпуса. Связь между зданиями осуществляется через дверной проем на уровне первого этажа в осях 3-4/Б.

Административно-бытовой корпус – бескаркасный с продольными несущими стенами, также имеет простую прямоугольную конфигурацию в

плане с размерами в осях: 1-3 – 12м, А-Д – 21 м. Корпус двухэтажный с высотой каждого этажа 3,3 м. Привязка наружных кирпичных стен 200мм.

Общие размеры проектируемого здания составляют в осях 1-19 – 102,46м, в осях А-И – 39,00 м.

Технико-экономические показатели ППР приведены на листах 7 и 8 графической части ВКР.

## **4.2 Определение объемов работ**

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» [26] 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 удаленности. Определим строительный кран по расчетам его параметрам.

Для расчета и подбора грузового крана составим ведомость грузозахватных приспособлений, и сведем данные в таблицу Г.3 Приложения Г.

«Расчет параметров самоходного крана. Определение грузоподъемности крана по формуле 7:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (7)$$

где  $Q_э = 2,778$  т – наибольшая масса монтажного элемента;

$Q_{пр} = 0,0175$  т – масса монтажных приспособлений;

$Q_{гр} = 0,1$  т – масса грузозахватного устройства» [27].

$$Q_k = 2,85 + 0,018 + 0,1 = 2,968 \text{ т}$$

С учетом запаса  $Q_{кр.расч.} = 1,2 \cdot 2,968 = 3,56 \text{ т}$

«Высота подъема крюка по формуле 8:

$$H_k = H_0 + h_{зап} + h_{эл} + h_{стр.}, \quad (8)$$

где  $H_0$  – высота возводимого здания от уровня крана;

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

$h_{эл} = 0,22$  м – высота монтируемого элемента;

$h_{строп.присп.}$  – высота строповочных приспособлений» [27].

$$H_k = 9,3 + 1 + 2,25 + 3,25 = 15,8 \text{ м}$$

«Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту по формуле 9:

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

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» [27].

$$tg\alpha = \frac{2(3,25 + 5)}{6,0 + 2 \cdot 6} = 0,92$$

«Длина стрелы  $L_c$  по формуле 10:

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin\alpha} \quad [27] \quad (10)$$

$$L_c = \frac{15,8 + 2 - 3,25}{0,68} = 21,39 \text{ м}$$

«Вылет крюка  $L_k$  по формуле 11:

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

где  $h_c$  – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана (~1,5 м)» [27].

$$L_k = 21,39 \cdot 0,74 + 1,5 = 17,25 \text{ м.}$$

Подбираем гусеничный кран ДЭК-631А.

Вычерчиваем грузовые характеристики крана на рисунке 10.



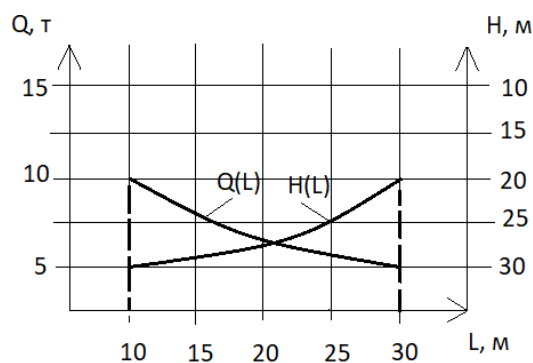


Рисунок 10 – Грузовые характеристики крана ДЭК-631А

Технические характеристики гусеничного крана сведем в таблицу Г.4

После проведения работ по подбору монтажного крана, произведем подбор других основных машин и механизмов и сведем полученные данные в таблицу Г.5 приложения Г.

#### 4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

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

Норма времени  $H_{вр}$  примем на основании ГЭСН на все основные строительно-монтажные работы.

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 определяется по формуле 12:

$$T = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел} - \text{дн(маш} - \text{см)}, \quad (12)$$

где  $V$  – объем выполненных работ;  $H_{вр}$  – норма времени (чел-час, маш-час); 8 – длительность смены, час» [25].

Расчеты по затратам труда сведем в таблицу Г.6 приложения Г.

#### 4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Единым нормам и расценкам на строительные и ремонтные работы (ЕНиР), а также по Государственным элементным сметным нормам (ГЭСН)» [19].

«Трудоемкость работ в чел-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 13:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8,0}, \text{ чел-дни, маш-см,} \quad (13)$$

где  $V$  – объем работ;

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

8,0 – продолжительность смены, час» [20].

«После построения календарного графика, диаграммы движения людских ресурсов и их оптимизации рассчитывают по формуле 14:

$$R_{ср} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot k} \quad (14)$$

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 15:

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}}, \quad (15)$$

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

$R_{\text{max}}$  – максимальное число рабочих на объекте» [20].

«Степень достигнутой поточности строительства по времени рассчитаем по формуле 16:

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

где  $T_{\text{уст}}$  – период установившегося потока (определяется по диаграмме движения людских ресурсов)» [20].

$$R_{\text{ср}} = \frac{3835,33}{450 \cdot 1} = 9 \text{ чел.},$$

$$\alpha = \frac{9}{20} = 0,45,$$

$$\beta = \frac{52}{450} = 0,12.$$

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

### **4.7.1 Расчет и подбор временных зданий**

«Согласно календарному графику производства строительно-монтажных работ выполняется расчет временных зданий и сооружений» [23].

«Общее количество работающих рассчитаем по формуле 17:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}} \text{» [20],} \quad (17)$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке рассчитаем по формуле 18:

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05, \quad (18)$$

где  $N_{\text{ИТР}}$  - количество работающих в процентах от максимального, по различным службам. Численность рабочих принимается  $R_{\text{max}} = 20$  чел.

$$N_{\text{ИТР}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,11 = 20 \cdot 0,11 = 2 \text{чел},$$

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

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

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

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05 = 24 \cdot 1,05 = 25 \text{чел.} \text{» [20].}$$

Ведомость временных зданий представлена в таблице Г.7 приложения Г.

#### 4.7.2 Расчет площадей складов

«На строительной площадке устраиваются склады и навесы для хранения запаса материалов. Расчет запаса материалов рассчитаем по формуле 19:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (19)$$

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, = 1,3» [20].

«Полезную площадь для складирования данного вида ресурса рассчитаем по формуле 20:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \text{» [20]} \quad (20)$$

«Общая площадь склада с учетом проходов и проездов рассчитаем по формуле 21, м<sup>2</sup>:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot k_{\text{исп}}, \quad (21)$$

где  $k_{\text{исп}}$  – учитываемый коэффициент проездов и проходов, при складировании определенного вида материалов (принимается индивидуально для каждого материала)» [19].

Исходя из этого, что «одни и те же склады для хранения строительных материалов используются попеременно, этим мы уменьшим общую площадь данных складов» [25].

Сведем полученные расчеты в таблицу Г.8, 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 бетонной подготовки под столбчатый фундамент, данный общий объем работ в м<sup>3</sup> из таблицы 3.1 равен 15,1 м<sup>3</sup>. «Продолжительность данных работ по устройству пола составила – 3 дней. В рабочий день необходимо забетонировать» [25]:

$$n = \frac{15,1 \text{ м}^3}{3} = 5,03 \text{ м}^3 / \text{день}$$

«Для подвоза бетонной смеси необходимо использовать автобетоносмесители. Принимаем автобетоносмесители объемом 4,0 м<sup>3</sup>. Количество автобетоносмесителей в день составит 5,03/4,0=1шт» [23]. Для определения суммарного расхода воды в день составим таблицу Г.9.

«Рассчитываем максимальный расход воды на производственные нужды рассчитаем по формуле 22, л/сек:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{нУ}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \quad (22)$$

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) [19];

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

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (табл. 7.7) [19];

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

В итоге суммарный расход воды в смену будет составлять:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 1257,5 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8,2} = 0,06 \text{ л/сек.}$$

«Рассчитываем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей рассчитаем по формуле 23, л/сек:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}}, \quad (23)$$

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» [19] ( $n_{\text{р}} = 0,8 R_{\text{max}} = 0,8 \cdot 20 = 16$  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 таблице 7.9 [20] «определяем расход воды для тушения пожара на строительной площадке: при объёме здания свыше 20тыс.м<sup>3</sup> и степени огнестойкости III расход воды составит 20л/с, то есть на стройплощадке необходимо 4 гидранта со скоростью струи 5л/с» [20].

«Определяется требуемый максимальный (суммарный) расход воды рассчитаем по формуле 24:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \quad (24)$$

$$Q_{\text{тр}} = 0,06 + 0,35 + 20 = 20,41 \text{ л/сек} \text{» [20].}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети рассчитаем по формуле 25, мм:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}} \quad (25)$$

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

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 20,41}{3,14 \cdot 1,5}} = 131,6 \text{ мм}$$

«По ГОСТ принимаем диаметр водопроводной трубы 125 мм, а диаметр канализационной рассчитывается по формуле 26:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} \gg [20] \quad (26)$$

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot 125 = 150 \text{ мм}$$

#### 4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Мощность силовых потребителей принимаем по данным общей мощности» [20], определенной в таблице Г.10 приложения Г.

«Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса рассчитаем по формуле 27:

$$P_p = \alpha \cdot \left( \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum k_{3c} \cdot P_{ов} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (27)$$

где  $\alpha$  – 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» [20].

«Параметры:

- для электропогрузчика  $K_c = 0,6 \cos = 0,7$ , мощность – 5,6 кВт;
- для структурной станции  $K_c = 0,4 \cos = 0,5$ , мощность – 40,0 кВт;
- для сварочных трансформаторов  $K_c = 0,30 \cos = 0,4$ , мощность - 64 кВт;



- для машины для нанесения битумных мастик  $K_c = 0,7 \cos = 0,8$ , мощность - 15кВт;
- для гусеничного крана  $K_c = 0,5 \cos = 0,5$ , мощность – 38,0 кВт;
- для компрессоров  $K_c = 0,7 \cos = 0,8$ , мощность – 10,5 кВт;
- растворонасос  $K_c = 0,6 \cos = 0,75$ , мощность – 7,5 кВт» [20].

Мощность силовых потребителей равна, кВт:

$$P_c = \frac{0,6 \cdot 5,6}{0,7} + \frac{0,6 \cdot 7,5}{0,75} + \frac{0,4 \cdot 40}{0,5} + \frac{0,30 \cdot 64}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 15}{0,8} + \frac{0,5 \cdot 38,0}{0,5} + \frac{0,7 \cdot 10,5}{0,8} = 151,11$$

Мощность на наружное освещение определим на основании данных таблицы Г.11, на внутреннее освещение – таблицы Г.12 приложения Г.

$$P_p = 1,05 \cdot (151,11 + 0,8 \cdot 14,35 + 1,378) = 172,16 \text{ кВт}$$

«Производим перерасчёт мощности (из кВт в кВА) по формуле 28:

$$P = P_p \cdot \cos \alpha \text{» [20] \tag{28}}$$

$$P = 172,16 \cdot 0,8 = 137,73 \text{ кВа}$$

«Принимаем «трансформатор КТПМ-58-320 мощность 180 кВа.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 29:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \tag{29}$$

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

$P_{уд} = 0,3$  – удельная мощность, Вт/м<sup>2</sup> (для прожектора ПЗС-35),

$P_{л} = 500 \text{Вт}$ , мощность лампы» [23].

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 32164}{1000} = 8 \text{ шт.}$$

«Таким образом, принимаем 8 прожектора ПЗС-35, мощностью 1000 Вт и располагаем их группами по 4 шт на 8 опорах» [20].

#### 4.8 Проектирование строительного генерального плана

«На стройгенплане наносятся: границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений» [20].

«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.

«В процессе строительства здания, в зоне его возведения, выделяется три зоны:

1. Рабочая зона. Наибольший возможный вылет стрелы у грузового автокрана:  $R_{max} = 30\text{м}$ .

2. 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 30:

$$R_{\text{пер}} = l_{\text{стр}}, \quad (30)$$

где  $l_{max}$  – длина стрелы» [24].

$$R_{\text{пер}} = 30\text{м.}$$

3. «Опасная зона работы крана – зона возможного падение груза при его перемещении рассчитаем по формуле 31:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{п.с.}} + 7, \quad (31)$$

где  $R_{\text{п.с.}}$  – радиус падения стрелы, определяемый длиной стрелы» [27].

$$R_{\text{оп}} = 30 + 6 = 36\text{м.}$$

#### 4.9 Техничко-экономические показатели ППР

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

а) объем здания:  $V = 21204,0\text{м}^3$ ,

б) общая площадь здания –  $3115,26\text{м}^2$ ,

в) сметная стоимость строительства:  $C = 139\,423,643$  тыс. руб.,

г) сметная стоимость единицы объема:  $C_{\text{м}^2} = 38.227$  тыс. руб.,

д) общая трудоемкость  $Q_{\text{общ}} = 3835,33$  чел-дн.,

е) трудоемкость работ средняя –  $0,18$  чел-дн/ $\text{м}^3$ ,

ж) общая трудоемкость работы машин  $Q_{\text{маш}} = 360,5$  маш-см,

з) денежная выработка на рабочего в день  $B = \frac{C}{Q_{\text{общ}}} = \frac{139423}{3835,33} =$

$36,35$  тыс. руб./чел-день,

и) общая площадь строительной площадки:  $S_{\text{общ}} = 32164,6\text{ м}^2$ ,

к) площадь застройки:  $S_{\text{застр}} = 9636,5\text{ м}^2$ ,

л) площадь временных зданий:  $S_{\text{врем}} = 135,3\text{ м}^2$ ;

м) площадь складов:

1)  $S_{\text{откр}} = 466,13\text{ м}^2$ ,

2)  $S_{\text{нав}} = 103,27\text{ м}^2$ ,

3)  $S_{\text{закр}} = 19.87\text{ м}^2$ ;

н) протяженность:

- 1) водопровода  $L_{\text{водопр}} = 245,0$  м,
- 2) временных дорог  $L_{\text{врем. дор}} = 308,0$  м.пог.,
- 3) осветительной сети  $L_{\text{освет}} = 834,6$  м,
- 4) высоковольтной сети  $L_{\text{выс.вольт.}} = 35,0$  м,
- 5) инвентарного забора  $L_{\text{забора}} = 735,0$  м;

о) 13. Количество рабочих на объекте:

- 1)  $R_{\text{max}} = 20$  чел.,
- 2)  $R_{\text{ср}} = 9$  чел.,
- 3)  $R_{\text{min}} = 4$  чел;

п) Коэффициент равномерности потока:

- 1)  $\alpha = 0,45$ ,
- 2)  $\beta = 0,12$ ;

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

- 1) фактическая  $T_1 = 450$  дней» [20].

Выводы по разделу

В разделе 4 были определены основные объемы строительно-монтажных работ по зданию, 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. В работе, опираясь на архитектурные и конструктивные особенности здания, были рассчитаны виды и объемы работ, их трудоемкость, время их выполнения. По каждому виду работ также рассчитан материал и конструкции, подобран монтажный кран и другие машины. Все эти данные по времени и объемам работ представлены на календарном плане. На строительном генеральном плане показан цикл работ по надземной части здания.

## 5 Экономика строительства

### 5.1 Исходные данные

Объект: Консервный завод по переработке овощей и фруктов расположенный в с. Шахматовка, Бузулукского района, 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» [28].

«При выполнении сметных расчетов используется следующая нормативная база:

- УПСС-2017.1 Укрупненные показатели стоимости строительства;
- справочник базовых цен на проектные работы для строительства» [28].

«Цены приняты в текущем уровне цен по состоянию на II квартал 2023 г» [40].

«Начисления на сметную стоимость:

- в соответствии с ГСН 81-05-01-2001 принята стоимость временных зданий и сооружений;
- 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)» [40] принят резерв средств на непредвиденные работы и затраты;

- по справочнику базовых цен на проектные работы для строительства «принята цена разработки проектно-сметной документации;
- в соответствии налоговым кодексом Российской Федерации, ст. 164 НДС принят в размере 20 %» [40].

Сметная стоимость строительства 139 423,643 тыс. руб., в т ч. НДС 20% – 23 237,274 тыс. руб.

«Расчетный показатель стоимости –  $1\text{ м}^2$  общей площади/ $1\text{ м}^3$  общего объема здания» [20].

Стоимость  $1\text{ м}^2/\text{м}^3$  – 38,227/4,924 тыс. руб.

## **5.2 Сводный сметный расчет**

Общая стоимость строительства по сводному сметному расчету сведена в таблицу Д.1 приложения Д.

## **5.3 Объектные сметы на общестроительные работы**

Объектная смета на возведение здания производственного корпуса представлена в таблице Д.2 приложения Д.

Объектная смета на возведение здания АБК представлена в таблице Д.3 приложения Д.

## **5.4 Объектные сметы на внутренние инженерные системы и оборудование**

Объектная смета на здание производственного корпуса представлена в таблице Д.4 приложения Д.

Объектная смета на здание АБК представлена в таблице Д.5 приложения Д.

## 5.5 Объектная смета на благоустройство и озеленение

Объектная смета представлена в таблице Д.6 приложения Д.

## 5.6 Расчет стоимости проектных работ

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

«Расчетная стоимость здания производственного корпуса 1м<sup>3</sup>» [28] – 3301руб.

«Общий строительный объем производственного корпуса» [28] – 26 730 м<sup>3</sup>.

Стоимость строительства производственного корпуса – 88 235,73 тыс. руб.

Расчетная стоимость здания АБК 1м<sup>2</sup> – 35 586 руб.

Общая площадь АБК – 532 м<sup>2</sup>.

Стоимость строительства АБК – 18 931,752 тыс. руб.

«Общая стоимость строительства производственного корпуса и АБК» [28] – 107 167,482 тыс. руб.

«Категория сложности проектируемого объекта – 4.

Норматив ( $\alpha$ ) стоимости основных проектных работ в %» [28] к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта – 4,0%.

Стоимость проектных работ:

$$C_{\text{пр}} = 107\,167,482 \cdot 4,0 / 100 = 4\,286,7 \text{ тыс. руб.}$$

### Выводы по разделу

В разделе проведена работа по определению общей стоимости строительно-монтажных работ здания консервного завода по переработке овощей и фруктов. Была проведена работа по определению общей стоимости строительства всего здания консервного завода. Был выполнен расчет сметной стоимости строительства, а именно – 1м<sup>3</sup>. Был выполнен сводно-сметный расчет, в данном расчете был выполнены требуемые расчетные показатели. Также определена стоимость озеленения территории и стоимость благоустройства территории завода. 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

Наименование технического объекта выпускной квалификационной работы: «Консервный завод по переработке овощей и фруктов». Технологический паспорт объекта представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Технологический паспорт технического объекта

«Основной вредоносный технологический процесс»	Основная технологическая операция	Технологический процесс и наименование должности работника» [3]	Основное применяемое рабочее оборудование	Основное применяемое оборудование
Работы по монтажу стропильных ферм покрытия	Работы по очистке и подготовки к выполнению монтажных работ; строповка стропильной фермы, подъем к месту монтажа, монтаж и закрепление фермы в проектное положение, открепление. Конструкции [1]	Монтажники металлических конструкций	Траверса и 4-ветвевой строп, самоходный кран на гусеничном ходу, стропильная ферма покрытия, монтажный лом и строительный уровень.	Электроды для сварки закладных деталей

### 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%.

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.» [2].

Строительные машины должны быть оборудованы осветительными установками наружного освещения.

«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].

Результаты идентификации профессиональных рисков приводятся в таблице 9.

Таблица 9 – 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 [2]	Монтируемая стропильная ферма(конструкция) удаленность рабочего места по высоте, гусеничный монтажный кран.
	Химические: при сварочных работах выделение токсичных газов попадание в органы дыхания.	Трансформатор и сварочный аппарат

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Все результаты, которые были подобраны по организационно-техническим методам защиты, для частичного снижения опасных и вредных производственных факторов» [3] сводятся в таблицу 10.

Таблица 10 – 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» [3]
1	2	3
«Физические: увеличенная температура поверхности монтируемого элемента, повышенная яркость при сварочных работах, удаленность рабочего места по высоте.» [3]	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

Продолжение таблицы 10

1	2	3
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.

#### 6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

По результатам выполненной идентификации опасных факторов пожара оформляется (заполняется) таблица 11.

Таблица 11 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

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

Подобранные технические средства обеспечения пожарной безопасности сводятся в таблицу 12.

Таблица 12 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	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» [15]
Применение пенного огнетушителя и защитных средств подавляющих открытый огонь «Применение ручного огнетушителя и средств воздействия на пожар» [2]	Гусеничный 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	Использование оповещения пожара по телефонной и радиосвязи

Организационные мероприятия по предотвращению пожара приводятся в таблицу 13.

Таблица 13 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Перечень основного технологического процесса»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Работы по монтажу стропильных ферм покрытия» [3]	Работы по очистке и подготовки 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 пожарной ситуации.

### 6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«Проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при реализациях производственно-технологического процесса» [3], которая приводится в таблице 14.

Таблица 14 – Идентификация негативных экологических факторов

Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	«Данные технического объекта, производственно-технологического процесса (производственного здания или сооружения по функциональному назначению, технологических операций, технического оборудования), работающие энергетические установки, рабочие машины и средства, и т. д.» [3]	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

Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду приводится в таблице 15.

Таблица 15 – «Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду» [3]

Наименование технического объекта	Консервный завод по переработке овощей и фруктов
Перечень мероприятий по снижению негативного воздействия на окружающую среду	«Размещение по периметру строительной площадке средств контроля за выбросом вредных веществ в атмосферу» [3]
Перечень мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду	«Выполнение ливневой канализации и водосточной системы» [3] 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	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

#### Выводы по разделу

Во время разработки раздела были рассмотрены и охарактеризованы все вредные и опасные факторы, связанные с технологическим процессом по монтажу стропильных ферм покрытия объекта консервного завода по переработке овощей и фруктов расположенного в Бузулукском районе, с. Шахматовка. Были выявлены методы по борьбе с ними и подробно рассмотрены организационно-технические мероприятия, которые снижают риски и устраняют негативное воздействие на здоровье рабочего персонала. Были выявлены опасные очаги возникновения пожара. Выявлены проблемные экологические факторы и разработаны ряд мероприятий по направлению и снижению отрицательного воздействия на окружающую среду.



## Заключение

В данной работе была проведена детальная разработка процесса выполнения общестроительных работ при возведении консервного завода по переработке овощей и фруктов в с. Шахматовка Бузулукского района Оренбургской области. Результатом ВКР является:

- осуществление проверки, оценки и систематизации данных из доступных источников и информации, связанной с возведением производственного здания консервного завода, предназначенного для переработки овощей и фруктов;
- разработана планировка и архитектурное решение консервного завода по переработке овощей и фруктов;
- 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 стропильной фермы из парных стальных уголков 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 устройству столбчатых монолитных фундаментов под каркас;
- 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 03.02.2023).

5. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2018-01-01. – М.: Стандартинформ, 2019. – 42с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/64321/> (дата обращения 03.02.2023).

6. ГОСТ 26633-2015 Балки фундаментные железобетонные для стен зданий промышленных и сельскохозяйственных предприятий. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2017-06-01. – М.: Стандартинформ,

2019. – 10с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63861/> (дата обращения 20.01.2023).

7. ГОСТ Р 57837-2017 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2018-05-01. – М.: Стандартиформ, 2019. – 32с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/65603/> (дата обращения 20.01.2023).

8. ГОСТ 27772-2015 Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2016-09-01. – М.: Стандартиформ, 2016. – 16с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/62581/> (дата обращения 20.01.2023).

9. ГОСТ 8509-93 Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент [Электронный ресурс]: Введ. 1997-01-01. – М.: Стандартиформ, 2005. – 10с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/9227/> (дата обращения 15.01.2023).

10. ГОСТ 8240-97 Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент. [Электронный ресурс]: Введ. 2002-01-01. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2002. – 8с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/6545/> (дата обращения 20.01.2023).

11. ГОСТ 9561-2016 Плиты перекрытий железобетонные многопустотные для зданий и сооружений. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2017-06-01. – М.: Стандартиформ, 2016. – 20с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63597/> (дата обращения 30.01.2023).

12. ГОСТ 32603-2021 Панели трехслойные с металлическими облицовками и сердечником из минеральной ваты. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2022-04-01. – М.: Стандартиформ, 2021. – 48с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/75766/> (дата обращения 15.01.2023).

13. 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 03.01.2023).

14. ГОСТ 21519-2003. Блоки оконные из алюминиевых сплавов. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2004-03-01. – М.: МНТКС, 2000. – 42с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/8421/> (дата обращения 15.01.2023).

15. 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 03.02.2023).

16. ГОСТ 30970-2017 Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2015-07-01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 28с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/58823/> (дата обращения 20.02.2023).

17. 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 03.02.2023).

18. 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 15.02.2023).

19. 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.

20. Дикман Л.Г. Организация строительного производства : 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.

21. 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).

22. 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).

23. Маслова, Н.В. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства»: электронное учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова, В.Д. Жданкин. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2022. – 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1101-4. – Режим доступа: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/25333> (дата обращения 04.04.2023).

24. 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.

25. 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).

26. 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.

27. 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 01.03.2023).

28. 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).

29. 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).

30. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий [Электронный ресурс]: Введ. 17-06-2017. – Москва: Минстрой России, 2016. – 37 с. Режим доступа <http://www.docs.cntd.ru/126983> (дата обращения 03.02.2023).

31. 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 03.02.2023).

32. 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 01.02.2023).

33. 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 03.02.2023).

34. 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 20.02.2023).

35. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* [Электронный ресурс]: Введ. 2019-05-29 – М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2018. – 115 с. – Режим доступа: <https://ар-групп.рф/wp-content/uploads/2019/05/SP-131.13330.2018-SNiP-23-01-99-Stroitel'naya-klimatologiya/> (дата обращения 03.02.2023).

36. 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 03.02.2023).

37. 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 30.01.2023).

38. 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 15.02.2023).

39. 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](https://standartgost.ru/g/СП_48.13330.2019) (дата обращения 06.04.2023).

40. 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

«Поз.	Обозначение	Наименование	Ко л.	Масса ед., кг	Примечание
ФМ1	-	Фундамент монолитный ФМ1	28	-	$V= 1,64\text{м}^3$
ФМ2	-	Фундамент монолитный ФМ2	4	-	$V= 1,71\text{м}^3$
ФМ3	-	Фундамент монолитный ФМ3	14	-	$V=2,35 \text{ м}^3$
ФМ4	-	Фундамент монолитный ФМ4	2	-	$V= 2,41\text{м}^3$
ФМ5	-	Фундамент монолитный ФМ5	8	-	$V= 0,64\text{м}^3$
ФМ6	-	Фундамент монолитный ФМ6	1	-	$V= 87,5\text{м}^3$ » [4]

Таблица А.2 – Спецификация сборных фундаментных балок

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
БФ1	ГОСТ 28737-2016	1БФ60	30	800	$V=0,32 \text{ м}^3$
БФ2	ГОСТ 28737-2016	1БФ55	7	750	$V=0,313 \text{ м}^3$ » [6]

Таблица А.3 – Спецификация стропильных ферм и прогонов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Стропильные фермы					
ФС1	ГОСТ 8509-93	ФС1-18	23	1000	
ФС2	ГОСТ 8509-93	ФС2-18	3	1200	
ФС3	ГОСТ 8509-93	ФС2-18	6	1455	
Пргоны					
«Пр1	ГОСТ 8240-97	Швеллер № 14П	182	74	
Пр2	ГОСТ 8240-97	Швеллер № 14П	28	68» [8]	

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Спецификация железобетонных плит перекрытия и покрытия в осях 10-13/(Г/1)/Д

«По з.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
П1	ГОСТ 9561-2016	ПК60.15-6	56	2778	V=1,96м <sup>3</sup> » [11]

Таблица А.5 – Спецификация элементов заполнения проемов

«По зици я	Обозначение	Наименование	Кол-во по фасадам					Мас са ед., кг	Примечан ие
			1- 19	19 -1	А- И	И- А	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Окна									
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1750-900	2	2	-	4	8	-	-
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1750-1700	2	2	-	6	10	-	-
ОК-3	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 2500-2400-82 В2	-	2	-	-	2	-	-
ОК-4	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 2500-4000-82 В2	2	3	-	-	5	-	-
ОК-5	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 2500-6000-82 В2	-	1	-	-	1	-	-
ОК-6	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 2500-16000-82 В2	-	1	-	-	1	-	-
ОК-7	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 2500-18000-82 В2	1	2	-	-	2	-	-
ОК-8	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 2500-20000-82 В2	1	-	-	-	1	-	-
ОК-9	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 2500-28000-82 В2» [14]	1	-	-	-	1	-	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

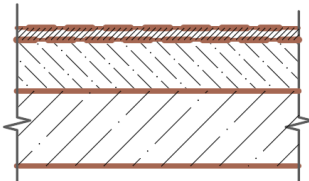
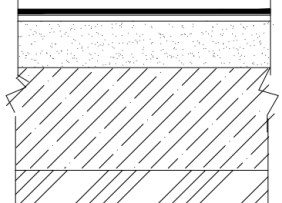
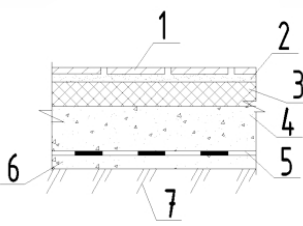
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Двери									
1	ГОСТ 30970-2014	ДПН Км П Дп Р 2300×1990	1	-	-	1	2	-	-
2	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Км Бпр Дп Р 2100×1990	-	-	-	-	5	-	-
3	«ГОСТ 30970-2014	ДПВ Км П Дп Р 2100×1290	-	-	-	-	3	-	-
4	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г Бпр Оп Р 2100×900	-	-	-	-	30	-	-
5	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г Бпр Оп Р 2100×700» [16]	-	-	-	-	12	-	-
6	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г Бпр Оп Р 2100×600	-	-	-	-	5	-	-
7	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Км Бпр Дп Р 2300×2000	-	-	-	-	20	-	-
Ворота									
В-1	ГОСТ 31174-2017	ВМ 3600×3600	-	-	3	-	3	-	-
В-2	ГОСТ 31174-2017	ВМ 4000×3600	1	1	-	-	2	-	-

Таблица А.6 – Спецификация элементов перемычек

«По з.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж			Масса ед., кг	Примечание
			1	2	Все-го		
1	ГОСТ 984-2016	1ПБ 13-1	5	4	9	25	
2		1ПБ 10-1	10	5	15	20	
3		2ПБ 26-4	5	4	9	109	
4		3ПБ 27-8	2	2	4	180	
5		2ПБ13-1	9	10	19	54	
6		3ПБ16-37	2	4	6	102	
7		2ПБ19-3	6	6	12	81	
8		3ПБ 25-8	4	-	4	162	
9		5ПБ18-27	2	2	4	250	
10		5ПБ25-27	3	3	6	338	
11		5ПБ27-27	2	-	2	375	
12		2ПБ22-3	8	8	16	92» [18]	

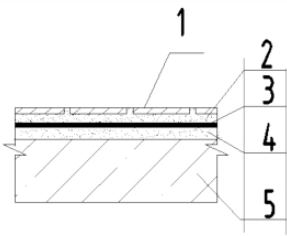
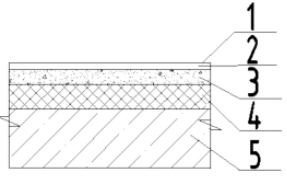
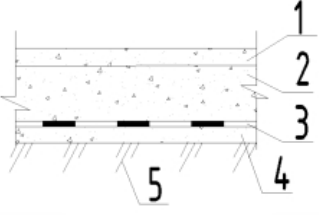
Продолжение Приложения А

Таблица А.7 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
Производственные помещения 1.1-1.7, 1.12-1.20, 1.22-1.24, 1.28	1		– «Полимерное покрытие Мопорол 9ПУ, 2 – Грунт Мопорол 6ПУ – Стяжка-цементно-песчаный раствор М150 40 – Подстилающий слой - бетон класса В7,5 100 – Основание - уплотненный грунт с втрамбованным слоем щебня 100» [34]	3115,26
Адм. помещения 1.9, 1.30-1.32	2		– «Покрытие-линолеум поливинилхлоридный на теплозвукоизолирующей подоснове ГОСТ 18108-2016 3,6» [34] – Прослойка - холодная мастика каучуковая КН-3 ГОСТ 24064-80 1,5 – «Стяжка-цементно-песчаный раствор М150 40 – Подстилающий слой - бетон класса В7,5 100 – Основание - уплотненный грунт с втрамбованным слоем щебня 100» [34]	57,84
Санузлы, душевые, кладовая 1.26, 1.27, 1.33-1.41	3		«1. Керамическая плитка ГОСТ 13996-2019 – 10 2. Прослойка и заполнение швов цементно-песчаным раствором М150 – 10 3. Керамзитобетон $\rho=1100\text{кг/м}^3$ – 40 4. Бетонный подстилающий слой В15 – 120 5. Гидроизоляция – 2 слоя Техноэласт ЭПП 6. Подготовка из бетона В22,5 – 40 7. Утрамбованный щебнем грунт» [34]	147,51

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.7

1	2	3	4	5
Санузлы, душевые 2.6-2.10	4		«1 Керамическая плитка ГОСТ 13996-2019 – 10 2 Прослойка и заполнение швов цементно-песчаным раствором М150 – 10 3 Гидроизоляция – 2 слоя Техноэласт ЭПП 4 Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 30 5 Основание – железобетонная плита перекрытия – 220» [34]	63,64
Адм. пом 2.1-2.5, 2.11	5		«1 Линолеум тип ПВХ-ВКП ГОСТ 18108-2016 – 3,6 2 Прослойка из холодной мастики из водостойких вяжущих – 1 3 Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 25 4 Керамзитобетон $\rho=1100\text{кг/м}^3$ 50 5 Основание – железобетонная плита перекрытия – 265» [34]	129,63
Электрощитовая, тепловой пункт 1,8, 1.10, 1.11, 1.21, 1.25, 1.29, 1.42	6		«1. Бетон В15 (шлифованный)– 20 2. Бетонный подстилающий слой В15 – 120 3. Гидроизоляция – 2 слоя Техноэласт ЭПП 4. Подготовка из бетона В22,5 – 40 5. Утрамбованный щебнем грунт» [34]	133,31

## Приложение Б

### Дополнительные сведения к разделу 2

Таблица Б.1 – Исходные данные для расчета узла 1

«Узел 1: исходные данные»			
Элемент узла	Свойство	Значение	Единицы измерения
Колонна	Профиль	40К2; ГОСТ Р 57837-2017	-
	Сталь	09Г2С ГОСТ 19281-2014	-
Колонна	Профиль	40К2; ГОСТ Р 57837-2017	-
	Сталь	09Г2С ГОСТ 19281-2014	-
Раскос 1	Профиль	70×70×5; ГОСТ 8509-93	-
	Сталь	С245; ГОСТ 27772-2015	-
Пояс	Профиль	75×75×6; ГОСТ 8509-93	-
	Сталь	С345; ГОСТ 27772-2015	-
Шов Ш1	Материал	Марка пролоки Св-08	-
Шов Ш2	Материал	Марка пролоки Св-08	-
Болты	Класс прочности	10.9	-
	Диаметр	20.00	мм
Опорное ребро	Материал	Марка пролоки Св-08	-
	Сталь	ВСт3кп2	-
	Ширина	140.00	мм
Фасонка	Толщина	40.00	мм
	Сталь	ВСт3кп2	-
Шов Ш4	Толщина	8.00	мм
	Материал	Марка пролоки Св-08	-
Опорный фланец	Сталь	ВСт3кп2	-
	Толщина	20.00	мм» [22]

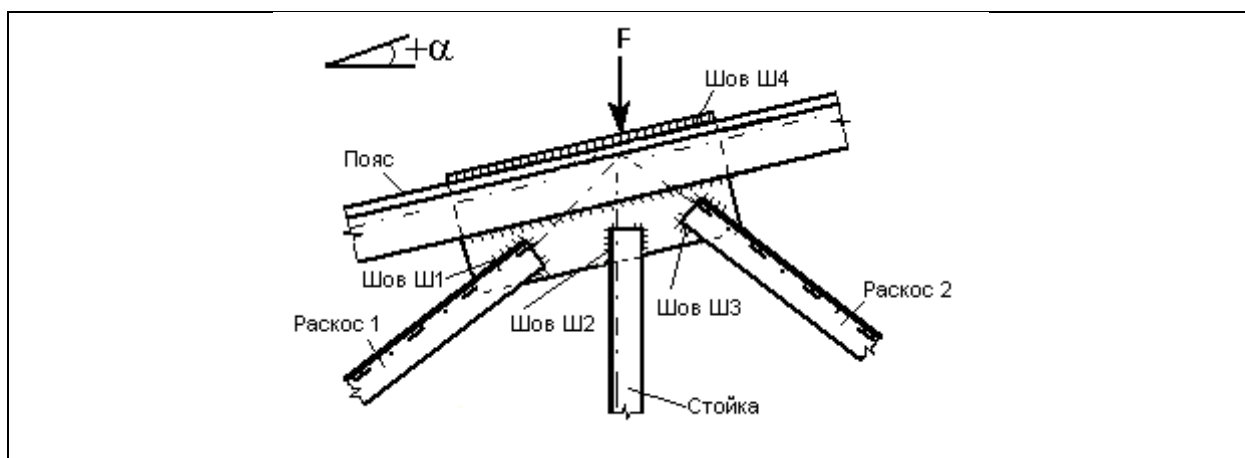
Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 – Результаты расчета узла 1

«Параметр	Свойство	Значение	Процент использования, %	Внутренние усилия				
				N, кН	M <sub>y</sub> , кНм	Q <sub>z</sub> , кН	M <sub>z</sub> , кНм	Q <sub>y</sub> , кН
Шов Ш1	Катет	5.0мм	99,7	-176.4	0.0	0.094	0.0	0.0
	Длина по обушку	120.0мм						
	Длина по перу	50.0мм						
Шов Ш2	Катет	6.0мм	96,7	134.4	0.0	0.640	0.0	0.0
	Длина по обушку	80.0мм						
	Длина по перу	40.0мм						
Шов Ш3	Катет	6.0мм	32.8	-2.669	0.0	111.0 12	0.0	0.0
	Длина	245.0мм						
Шов Ш4	Катет	8.0мм	91.8	0.0	0.0	111.0 12	0.0	0.0
	Длина	100.0мм						
Опорный фланец	Толщина	20.0мм	23.1	-2.669	0.0	111.0 12	0.0	0.0
	Ширина	140.0мм						
Болты	Количество	6	0.0	-2.669	0.0	111.0 12	0.0	0.0
Пояс: угол наклона, °	-	0	-	-	-	-	-	-
Раскос1: угол наклона, °	-	39» [22]	-	-	-	-	-	-

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Исходные данные для расчета узла 2



«Узел 2: исходные данные»

Элемент узла	Свойство	Значение	Единицы измерения
Пояс	Профиль	90×90×6; ГОСТ 8509-93	-
	Сталь	С345; ГОСТ 27772-2015	-
Раскос 1	Профиль	50×50×5; ГОСТ 8509-93	-
	Сталь	ВСт3пс6; ГОСТ 380-2005	-
Стойка	Профиль	50×50×5; ГОСТ 8509-93	-
	Сталь	ВСт3пс6; ГОСТ 380-2005	-
Раскос 2	Профиль	50×50×5; ГОСТ 8509-93	-
	Сталь	ВСт3пс6; ГОСТ 380-2005	-
Шов Ш1	Материал	Марка пролоки Св-08	-
Шов Ш2	Материал	Марка пролоки Св-08	-
Шов Ш3	Материал	Марка пролоки Св-08	-
Фасонка	Сталь	ВСт3кп2	-
	Толщина	8.0	мм
Шов Ш4	Материал	Марка пролоки Св-08» [22]	-



Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Результаты расчета узла 2

«Параметр	Свойство	Значение	Процент использования, %	Внутренние усилия				
				N, кН	M <sub>y</sub> , кНм	Q <sub>z</sub> , кН	M <sub>z</sub> , кНм	Q <sub>y</sub> , кН
Шов Ш1	Катет	4мм	87,4	- 36.93 2*	0.0	0.166	0.0	0.0
	Длина по обушку	40.0мм						
	Длина по перу	40.0мм						
Шов Ш2	Катет	4.0мм	2,2	- 0.916 *	0.0	0.0	0.0	0.0
	Длина по обушку	40.0мм						
	Длина по перу	40.0мм						
Шов Ш3	Катет	4мм	2,2	- 0.916 *	0.0	0.0	0.0	0.0
	Длина по обушку	40.0мм						
	Длина по перу	40.0мм						
Шов Ш4	Катет	6.0мм	1.9	- 226.7 67*	0.0	0.333	0.0	0.0
	Длина по обушку	120.0мм						
	Длина по перу	55.0мм						
Сосредоточенная сила	-	0.0кН	-	-	-	-	-	-
Пояс: угол наклона, °	-	0	-	-	-	-	-	-
Раскос1: угол наклона, °	-	-143	-	-	-	-	-	-
Стойка: угол наклона, °	-	-90	-	-	-	-	-	-
Раскос2: угол наклона, °	-	-37	-	-	-	-	-	-
*Усилия, участвующие в подборе или проверке соответствующего параметра» [22]								

## Приложение В

### Дополнительные сведения к разделу 3

Таблица В.1 – Подсчет объемов работ

Виды работ	Эскизы, формулы, правила подсчета	Количество
1	2	3
1 Установка опалубки, м <sup>2</sup>	$F_{оп.} = \sum F_{щит}$ , где $F_{щит}$ - площадь одного щита (марку щита см. спецификацию, графа 1), м <sup>2</sup> . $F_{щит} = l \cdot b \cdot n$ , Фундамент размерами - 1500×1500 мм $F_{щит1} = 1,5 \cdot 0,3 \cdot 56 = 25,2 \text{ м}^2$ $F_{щит2} = 0,6 \cdot 0,9 \cdot 56 = 30,24 \text{ м}^2$ $F_{щит3} = 0,6 \cdot 0,9 \cdot 56 = 30,24 \text{ м}^2$ , итого: 85,68 м <sup>2</sup> Фундамент размерами – 1700×1500 мм $F_{щит1} = 1,8 \cdot 0,3 \cdot 4 = 2,16 \text{ м}^2$ $F_{щит2} = 0,5 \cdot 0,3 \cdot 4 = 1,8 \text{ м}^2$ $F_{щит3} = 0,6 \cdot 1,2 \cdot 8 = 5,76 \text{ м}^2$ $F_{щит4} = 0,9 \cdot 0,6 \cdot 8 = 4,32 \text{ м}^2$ итого: 14,04 м <sup>2</sup> Фундамент размерами – 900×900 мм $F_{щит1} = 0,9 \cdot 0,3 \cdot 16 = 4,32 \text{ м}^2$ $F_{щит2} = 0,6 \cdot 1,5 \cdot 16 = 14,4 \text{ м}^2$ итого: 18,72 м <sup>2</sup> Фундамент размерами – 2100×2100 мм $F_{щит1} = 0,3 \cdot 1,5 \cdot 56 = 25,2 \text{ м}^2$ $F_{щит2} = 0,6 \cdot 0,9 \cdot 56 = 30,24 \text{ м}^2$ $F_{щит3} = 0,6 \cdot 0,9 \cdot 56 = 30,24 \text{ м}^2$ $F_{щит4} = 0,3 \cdot 1,2 \cdot 56 = 20,16 \text{ м}^2$ $F_{щит5} = 0,3 \cdot 0,9 \cdot 56 = 15,12 \text{ м}^2$ итого: 121,0 м <sup>2</sup> Фундамент размерами - 2100×2300 мм $F_{щит1} = 1,2 \cdot 0,3 \cdot 8 = 2,88 \text{ м}^2$ $F_{щит2} = 1,2 \cdot 0,3 \cdot 8 = 2,88 \text{ м}^2$ $F_{щит3} = 1,8 \cdot 0,3 \cdot 8 = 4,32 \text{ м}^2$ $F_{щит4} = 1,5 \cdot 0,3 \cdot 8 = 9,6 \text{ м}^2$ $F_{щит5} = 0,6 \cdot 0,9 \cdot 8 = 5,76 \text{ м}^2$ $F_{щит6} = 0,3 \cdot 1,2 \cdot 8 = 4,32 \text{ м}^2$ итого: 29,76 м <sup>2</sup> $F_{оп.} = 85,68 + 14,04 + 18,72 + 121 + 29,76 = 269,2 \text{ м}^2$	949,3
2 Установка арматурных сеток и каркасов, т	Спецификация и подсчет арматурных сеток представлен в таблице В.4	31,24

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3
3 Укладка бетонной смеси, 100м <sup>3</sup>	Фундамент 1500×1500мм $(1,5 \times 1,5 \times 0,3) + (0,9 \times 0,9 \times 1,5) = 1,9 \times 28 \text{шт} = 53,0 \text{м}^3$ Фундамент 1700×1500мм $(1,7 \times 1,5 \times 0,3) + (1,08 \times 0,9 \times 1,5) = 2,22 \times 4 \text{шт} = 8,9 \text{м}^3$ Фундамент 900×900мм $(0,9 \times 0,9 \times 0,3) + (0,5 \times 0,5 \times 1,5) = 0,618 \times 8 \text{шт} = 4,94 \text{м}^3$ Фундамент 2100×2100мм $(2,1 \times 2,1 \times 0,3) + (1,5 \times 1,5 \times 0,3) + (0,9 \times 0,9 \times 1,2) = 2,97 \times 14 \text{шт} = 41,6 \text{м}^3$ Фундамент 2100×2300мм $(2,3 \times 2,1 \times 0,3) + (1,7 \times 1,5 \times 0,3) + (1,08 \times 0,9 \times 1,2) = 3,4 \times 2 \text{шт} = 6,8 \text{м}^3$ Итого: $53,0 + 8,9 + 4,94 + 41,6 + 6,8 = 115,24 \text{м}^3$	1,1524

Таблица В.2 – Перечень машин и оборудования

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.
Кран гусеничный	ДЭК-631	Длина телескопической стрелы 8–18 м. Грузоподъемность 16 т	Подача опалубки, каркаса и бетонной смеси к месту установки	1
Автобетоносмеситель	СБ-153	Геометрический объем барабана – 6,1 м <sup>3</sup> . Выход готовой смеси не менее 4,5 м <sup>3</sup>	Доставка бетонной смеси к месту укладки	1
Трансформатор сварочный	ТД-500 4-V-2	Напряжение питающей сети 200/380 В. Номинальная мощность 32 кВт. Масса 210 кг	Все виды сварочных работ	1
Компрессор	СО-45Б	–	Подача сжатого воздуха к месту рабочему» [26]	1

Продолжение приложения В

Таблица В.3 – Калькуляция затрат труда, машинного времени

«Наименование технологических процессов»	Ед. измерения	Объем работ	Обоснование (ЕНиР и другие нормы)	Нормы времени		Затраты труда	
				рабочих, чел.-ч	машинистов, чел.-ч	рабочих, чел.-ч (маш.-ч)	машинистов, чел.-ч (маш.-ч)» [26]
1	2	3	4	5	6	7	8
«Монтаж и демонтаж опалубки Вспомогательные работы							
1 Разгрузка элементов опалубки с транспортных средств	100 т	0,025	ЕНиР 1987 г. § Е1-5 табл. 2 № 1а,	22,0	11,0	0,55	0,27
2 Укрупнительная сборка панелей	м <sup>2</sup>	269,2	ЕНиР 1987 г. § Е4-1-40 № 1	0,38	–	102,3	–
3 Подача укрупненных панелей к месту монтажа	100 т	0,025	ЕНиР 1987 г. § Е1-6 табл. 2	23,0	11,5	0,57	0,29
4 Монтаж укрупнённых панелей	м <sup>2</sup>	269,2	ЕНиР 1987 г. § Е4-1-37 табл. 2	0,35	0,17	94,2	45,76
5 Разгрузка арматурных сеток и каркасов	100 т	0,0031	ЕНиР 1987 г. § Е1-5 табл. 2» [29]	22,0	11,0	0,07	0,003
6 «Подача арматурных каркасов к месту установки краном	100 т	0,0031	ЕНиР 1987 г. § Е1-6, табл. 2,	23,0	11,5	0,07	0,014
Бетонные работы Подача бетонной смеси краном							
7 Прием бетонной смеси из автобетоносмесителя в бункеры	100 м <sup>3</sup>	1,1524	Расчет 1	–	3,32	–	3,82
8 Подача бетонной смеси к месту укладки в бункерах краном	м <sup>3</sup>	115,24	ЕНиР 1987 г. § Е1-6 табл. 2,	0,19	0,095	21,9	11,0
9 Укладка бетонной смеси в конструкцию объемом до 25м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup>	115,24	ЕНиР 1987 г. § Е4-1-49 табл. 1» [29]	0,26	–	29,7	–

Продолжение приложения В

Таблица В.4 – Спецификация арматурных сеток

Количество фундаментов	Наименование	Количество	Масса ед., кг	Общая масса, кг
Фундамент 1500×1500мм				
28 шт	С-1	2	42,0	1196,4
	С-6	7	67,3	
Фундамент 1700×1500мм				
4 шт	С-2	2	48,0	338,0
	С-7	7	72,5	
Фундамент 900×900мм				
8 шт	С-3	2	19,18	220,22
	С8	7	25,13	
Фундамент 2100×2100мм				
14 шт	С-4	2	82,05	1066,2
	С-9	2	42,0	
	С-11	7	67,3	
Фундамент 2100×2300мм				
2 шт	С-5	2	86,55	303,2
	С-10	2	82,05	
	С-12	7	67,3	
Итого				3124,0

Таблица В.5 – Требования к качеству и приемке работ

«Наименование технологических процессов, подлежащих контролю»	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Ответственный за контроль» [29]
1	2	3	4
«Приемка арматуры»	Соответствие арматурных стержней и сеток проекту (по паспорту)	Визуально	Производитель работ
	размеры и диаметр между стержнями	Штангенциркуль, Рулетка монтажная	Мастер
Монтаж арматуры	Отклонение от проектных размеров толщины защитного слоя	Рулетка монтажная	Мастер

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4
	Смещение арматурных стержней при их установке в опалубку, а также при изготовлении арматурных каркасов и сеток	Рулетка монтажная	Мастер
	Отклонение от проектных размеров положения осей вертикальных каркасов	Нивелир и теодолит	Мастер
Приемка опалубки и сортировка	Наличие комплектов элементов опалубки. Маркировка элементов	Визуально	Производитель работ
Монтаж опалубки	Смещение осей опалубки от проектного положения	Рулетка монтажная	Мастер
	Отклонение плоскости опалубки от вертикали на всю высоту фундамента	Рулетка монтажная	Мастер
Укладка бетонной смеси	Толщина слоев бетонной смеси	Визуально	Мастер
	Уплотнение бетонной смеси, уход за бетоном	Визуально	Мастер
	Подвижность бетонной смеси	Конус Строй - ЦНИЛ-пресс (ПСУ-500)	Строительная лаборатория
	Состав бетонной смеси при укладке автобетононасосом	Путем опытного перекачивания	Строительная лаборатория» [26]

Приложение Г

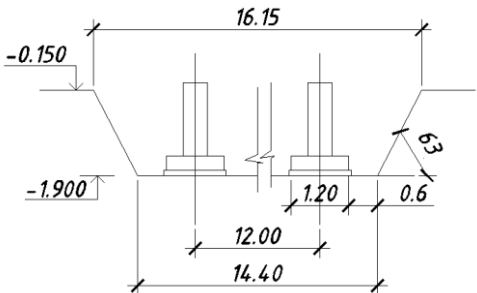
Дополнительные сведения к разделу 4

Таблица Г.1 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечания
<b>1. Земляные работы</b>			
1	2	3	4
«1 Срезка растительного слоя бульдозером	1000м <sup>2</sup>	11,297	$F_{ср} = 143,0 \cdot 79,0 = 11297,0\text{м}^2$
2 Планировка площадки бульдозером	1000м <sup>2</sup>	11,29	$F_{пл} = 11297,0\text{м}^2$
3 Разработка грунта экскаватором: - навывет - с погрузкой	1000м <sup>3</sup>	3,165 0,290	<p>Траншея под столбчатый фундамент» [26]</p> $V_{тр} = V_{тр1} + V_{тр2} + V_{тр3}$ $V_{трn} = (h_{тр} \cdot A_{н.н} + m \cdot h_{сгр}^2) \cdot l_{тр.n}$ $V_{тр1} = (1,75^2 \cdot 2,5 + 0,5 \cdot 1,75^2) \cdot 90 \cdot 2 = 1062,0\text{м}^3$ $V_{тр2} = (1,75^2 \cdot 2,7 + 0,5 \cdot 1,75^2) \cdot 36 \cdot 2 = 450,4\text{м}^3$ $V_{тр3} = (1,75^2 \cdot 3,1 + 0,5 \cdot 1,75^2) \cdot 90 = 625,6\text{м}^3$ <p><i>итого</i> = 1062,0 + 450,4 + 625,61 = 2138,0м<sup>3</sup></p> $V_{констр.л} = (V_{ф} + V_{котл}) \cdot n$ $V_{констр1} = (1,5^2 \cdot 0,3 + 0,9^2 \cdot 1,2) \cdot 16 \cdot 2 = 53,0\text{м}^3$ $V_{констр2} = (1,7^2 \cdot 0,3 + 0,9^2 \cdot 1,2) \cdot 4\text{шт} = 8,9\text{м}^3$ $V_{констр3} = (0,9^2 \cdot 0,3 + 0,5^2 \cdot 1,2) \cdot 8\text{шт} = 4,94\text{м}^3$ $V_{констр4} = (2,1^2 \cdot 0,3 + 1,5^2 \cdot 0,3) + (0,9^2 \cdot 0,9) \cdot 14 = 41,6\text{м}^3$ $V_{констр5} = (1,5^2 \cdot 0,3 + 1,7^2 \cdot 0,3) + (0,9^2 \cdot 0,9) \cdot 2 = 6,8\text{м}^3$ <p><i>итого</i> = 53,0 + 8,9 + 4,94 + 41,6 + 6,8 = 115,24м<sup>3</sup></p> $V_{зас}^{об} = (V_0 - V_{констр}) \cdot k_p = (2138,0 - 115,24 - 15,1) \cdot 1,24 = 2489,5\text{м}^3$ $V_{изб} = 2138,0 \cdot 1,24 - 2489,5 = 161,62\text{м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			<p>Котлован под сборный ленточный монолитный фундамент Суглинок тугопластичный <math>m=0,5</math>, <math>\alpha = 63^0</math> при глубине выемки от 1,5 – 3,0м. Котлован с откосами</p> <p><math>H_{\text{котл}} = B + H_{\text{конс}}</math>  <math>H_{\text{котл}} = 1,900 - 0,150 = 1,75\text{м}</math></p>  <p><math>A_{\text{констр}} = 12 + 0,6 \cdot 2 = 13,2\text{м}</math>  <math>B_{\text{констр}} = 21 + 0,6 \cdot 2 = 22,2\text{м}</math></p> <p>Ширина котлована по низу:  <math>A_{\text{н}}^{\text{котл}} = A_{\text{констр}} + 1,2\text{м} = 13,2 + 1,2 = 14,4\text{м}</math></p> <p>Длина котлована по низу:  <math>B_{\text{н}}^{\text{котл}} = B_{\text{констр}} + 1,2\text{м} = 22,2 + 1,2 = 23,4\text{м}</math></p> <p>Ширина котлована по верху:  <math>A_{\text{в}} = A_{\text{н}} + 2 \cdot a = 14,4 + 2 \cdot 0,5 \cdot 1,75 = 16,15\text{м}</math></p> <p>Длина котлована по верху:  <math>B_{\text{в}} = B_{\text{н}} + 2 \cdot a = 23,4 + 2 \cdot 0,5 \cdot 1,75 = 25,15\text{м}</math></p> <p>Площадь котлована по низу:  <math>F_{\text{н}} = A_{\text{н}} \cdot B_{\text{н}} = 14,4 \cdot 23,4 = 336,9\text{м}^2</math></p> <p>Площадь котлована по верху:  <math>F_{\text{в}} = A_{\text{в}} \cdot B_{\text{в}} = 16,15 \cdot 25,15 = 406,17\text{м}^2</math></p> <p>Объем котлована:  <math>V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot H_{\text{котл}} \cdot (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{в}} \cdot F_{\text{н}}})</math>  <math>V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot 1,75 \cdot (336,9 + 406,17 + \sqrt{336,9 \cdot 406,17}) =</math>  <math>= 649,23\text{м}^3</math></p> <p><math>V_{\text{констр}} = V_{\text{лент.фунд}} + V_{\text{фунд.бал}} + V_{\text{песч.подг}} = 78,23 + 11,8</math>  <math>+ 13,8 = 103,83\text{м}^3</math></p> <p>Объем обратной засыпки:  <math>V_{\text{засыпки}}^{\text{обрат}} = (V_0 - V_{\text{констр}}) \cdot k_p</math>  <math>(649,23 - 103,83) \cdot 1,24 = 676,3\text{м}^3</math></p> <p><math>V_{\text{изб}} = V_0 \cdot k_p - V_{\text{обр.з.}}</math>  <math>V_{\text{изб}} = 649,23 \cdot 1,24 - 676,3 = 128,74\text{м}^3</math></p>



Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
4 Ручная зачистка дна трашей, котлов.	1м <sup>3</sup>	139,4	Ручная зачистка в траншеи под монолитный столбчатый фундамент и монолитный ленточный фундамент под здание АБК $V_{р.з.} = 0,05 \cdot \left( \sum V_{тр+котл} \right)$ $V_{р.з.} = 0,05 \cdot (2138,0 + 649,23) = 139,4м^3$
5 Уплотнение грунта вибротрамбовками	100м <sup>3</sup>	4,36	Уплотнение грунта под монолитный столбчатый фундамент: $V_{упл} = F_{тр} \cdot 0,2$ $F_1^{мп} = 2,5 \cdot (90 \cdot 2) = 450,0м^3$ $F_2^{мп} = 2,7 \cdot (36 \cdot 2) = 194,4м^3$ $F_3^{мп} = 3,1 \cdot (90) = 279,0м^3$ $итого = 450,0 + 194,4 + 279,0 = 923,4 \cdot 0,2 = 184,7м^3$ Уплотнение грунта под монолитный ленточный фундамент здания АБК: $F_{упл} = F \cdot 0,2$ $V_{упл} = F_{низ}^{котл} \times 0,2 = 336,9 \times 0,2 = 67,38м^3$ $V_{упл} = 184,7 + 67,38 = 252,08м^3$
<b>2. Основания и фундаменты</b>			
6 «Устройство бетонной подготовки под столбчатый фундамент» [26]	100м <sup>3</sup>	0,15	Бетонная подготовка под монолитный столбчатый фундамент по осям: «Б и И» $V_1 = 1,5 \cdot 1,5 \cdot 28 \cdot 0,1 = 6,3м^3$ Бетонная подготовка под монолитный столбчатый фундамент по осям: «4 и 19» $V_2 = 0,9 \cdot 0,9 \cdot 8 \cdot 0,1 = 0,65м^3$ Бетонная подготовка под монолитный столбчатый фундамент по осям: «4 и 19» $V_3 = 1,7 \cdot 1,5 \cdot 4 \cdot 0,1 = 1,02м^3$ Бетонная подготовка под монолитный столбчатый фундамент по оси: «Д» $V_4 = 2,1 \cdot 2,1 \cdot 14 \cdot 0,1 = 6,17м^3$ Бетонная подготовка под монолитный столбчатый фундамент по оси: «Д» $V_5 = 2,3 \cdot 2,1 \cdot 2 \cdot 0,1 = 0,96м^3$ $V_{общ} = 15,1м^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
7 «Устройство монолитного фундамента столбчатого типа» [26]	100м <sup>3</sup>	1,152	<p>Объем монолитного столбчатого фундамента размерами 1,5×1,5 м, по осям: «Б и И»:  <math>V_{1.фун} = 1,5 \cdot 1,5 \cdot 0,3 = 0,675</math>  <math>0,9 \cdot 0,9 \cdot 1,5 = 1,215</math>  <math>V_{1.фун} = 1,9 \cdot 28шт = 53,0 м^3</math></p> <p>Объем монолитного столбчатого фундамента размерами 0,9×0,9 м, по осям: «4 и 19»:  <math>V_{2.фун} = 0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,3 = 0,243</math>  <math>0,5 \cdot 0,5 \cdot 1,5 = 0,375</math>  <math>V_{2.фун} = 0,618 \cdot 8шт = 4,94,0 м^3</math></p> <p>Объем монолитного столбчатого фундамента размерами 1,7×1,5 м, по осям: «4 и 19»:  <math>V_{3.фун} = 1,7 \cdot 1,5 \cdot 0,3 = 0,765</math>  <math>1,08 \cdot 0,9 \cdot 1,5 = 1,46</math>  <math>V_{3.фун} = 2,22 \cdot 4шт = 8,9 м^3</math></p> <p>Объем монолитного столбчатого фундамента размерами 2,1×2,1 м, по оси: «Д»:  <math>V_{4.фун} = 2,1 \cdot 2,1 \cdot 0,3 = 1,323</math>  <math>1,5 \cdot 1,5 \cdot 0,3 = 0,675</math>  <math>0,9 \cdot 0,9 \cdot 1,2 = 0,972</math>  <math>V_{4.фун} = 2,97 \cdot 14шт = 41,6 м^3</math></p> <p>Объем монолитного столбчатого фундамента размерами 2,3×2,1 м, по оси: «Д»:  <math>V_{5.фун} = 2,3 \cdot 2,1 \cdot 0,3 = 1,323</math>  <math>1,7 \cdot 1,5 \cdot 0,3 = 0,765</math>  <math>1,08 \cdot 0,9 \cdot 1,2 = 1,16</math>  <math>V_{5.фун} = 3,4 \cdot 2шт = 6,8 м^3</math></p> <p><i>Итого</i> – <math>53,0 + 4,94 + 8,9 + 41,6 + 6,8 = 115,24 м^3</math></p>
8 «Устройство песчаного основания под ленточный фундамент»	100м <sup>3</sup>	0,130	<p>Площадь песчаной подготовки под монолитный ленточный фундамент здания» [26] АБК:  По осям: «1; 3; А; Д; Б; Г/1» - шириной 1,3 м=  <math>1,3 \times 76,7 м.пог = 99,71 м^2</math>  По оси: «2»: шириной 1,5 м=  <math>1,5 \times 20,3 = 30,45 м^2</math>  Итого=<math>99,71 + 30,45 = 130,16 \times 0,1 = 13,02 м^2</math></p>
9 Устройство монолитного ленточного фундамента под АБК	100м <sup>3</sup>	0,7823	<p>Объем монолитного ленточного фундамента, шириной 1,2 м, по осям: «1» и «3» –  <math>22,7 м + 22,7 м = 45,4 м.пог</math>  По осям: «А» и «Д» - <math>10,9 м + 10,9 м = 21,8 м.пог</math>  По осям: «Б» и «Г1» - <math>4,75 м + 4,75 м = 9,5 м.пог</math></p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			<p>Итого: <math>45,4+21,8+9,5=76,7\text{м.пог}</math>  <math>V_{\text{лен.фунд}} = 1,2 \cdot 0,3 \cdot 76,7\text{м.пог} = 27,61\text{м}^3</math>  <math>1,61 \cdot 0,5 \cdot 76,7\text{м.пог} = 57,52\text{м}^3</math>                      Объем монолитного ленточного фундамента, шириной 1,4 м, по оси: «2»  <math>1,4 \cdot 0,3 \cdot 20,3\text{м.пог} = 8,53\text{м}^3</math>  <math>1,61 \cdot 0,4 \cdot 20,3\text{м.пог} = 12,18\text{м}^3</math>                      Итого = <math>8,53+12,18 = 20,71\text{м}^3</math>                      Объем монолитного фундамента = <math>57,52+20,71=78,23\text{м}^3</math></p>
10 Гидроизоляция фундамента столбчатого типа: -вертикальная: -горизонтальная:	100м <sup>2</sup>	9,63 1,92	<p>Вертикальная гидроизоляция столбчатого монолитного фундамента производственного здания:  <math>F_{\text{гидр}}^1 = (1,5^2 \cdot 4 + 0,9^2 \cdot 4) \cdot 16 \cdot 2 = 392,0\text{м}^2</math>  <math>F_{\text{гидр}}^2 = (1,7^2 \cdot 4 + 0,9^2 \cdot 4) \cdot 4 = 59,2\text{м}^2</math>  <math>F_{\text{гидр}}^3 = (0,9^2 \cdot 4 + 0,5^2 \cdot 4) \cdot 8 = 33,92\text{м}^2</math>  <math>F_{\text{гидр}}^4 = (2,1^2 \cdot 4 + 1,5^2 \cdot 4 + 0,9^2 \cdot 4) \cdot 16 = 478,1\text{м}^2</math>                      итого – <math>963,2\text{м}^2</math>                      Горизонтальная гидроизоляция:  <math>F_{\text{гидр}}^1 = (1,5^2 + 0,9^2) \cdot 16 \cdot 2 = 49,57\text{м}^2</math>  <math>F_{\text{гидр}}^2 = (1,7^2 + 0,9^2) \cdot 4 = 14,8\text{м}^2</math>  <math>F_{\text{гидр}}^3 = (0,9^2 + 0,5^2) \cdot 8 = 8,5\text{м}^2</math>  <math>F_{\text{гидр}}^4 = (2,1^2 + 1,5^2 + 0,9^2) \cdot 16 = 119,52\text{м}^2</math>                      итого – <math>192,4\text{м}^2</math></p>
11 Укладка фундаментных балок	100шт	0,37	<p>Устройство фундаментных балок по ГОСТ 28737-2016, длиной 6,0 и 5,5 м:                      1БФ60 – 30 шт <math>\times 0,32=9,6\text{м}^3</math>                      1БФ55 – 7 шт <math>\times 0,313=2,2\text{м}^3</math>                      Итого – <math>11,8\text{м}^3</math></p>
12 Гидроизоляция ленточного фундамента: -вертикальная -горизонтальная	100м <sup>2</sup>	3,70 0,69	<p>Вертикальная гидроизоляция монолитного ленточного фундамента здания АБК:  <math>F_{\text{верт}} = 0,3 \cdot 76,7\text{м.п} \cdot 2\text{стороны} = 46,02\text{м.кв}</math>  <math>1,61 \cdot 76,7\text{м.п} \cdot 2\text{стороны} = 246,9\text{м.кв}</math>  <math>0,3 \cdot 20,3\text{м.пог} \cdot 2\text{стороны} = 12,2\text{м.кв}</math>  <math>1,61 \cdot 20,3\text{м.пог} \cdot 2\text{стороны} = 65,36\text{м.кв}</math>                      Итого = <math>370,5\text{м}^2</math>  <math>F_{\text{гориз}} = 0,8 \cdot 76,7 + 0,4 \cdot 20,3 = 61,36 + 8,12 = 69,5\text{м.кв}</math></p>
13 Обратная засыпка бульдозером	100м <sup>3</sup>	31,685	$V_{\text{обр}} = 3168,5\text{м}^3$
<b>3.1 Надземная часть (производственное здание)</b>			

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
14 Монтаж колонн	1 т	50,62	Колонны сплошного сечения из двутавров 40К2 Сечением 400×400, 1 этаж – 48 шт; Масса 1 колонны (171,7кг×6м=1030,2кг×48шт) =49449,6 кг Фахверковые колонны торцевых стен из широкополочного двутавра 20Ш0 Сечением 200×200мм, 1 этаж – 8шт; Масса 1 колонны (24,4кг×6м=146,4кг×8шт) =1171,2 кг Итого- 49449,6+1171,2=50620,8
15 Монтаж металлических связей	1т	0.270	Портальные связи между колоннами из одиночных равнополочных уголков 70×50×3 2 этаж – 6шт Уголок 70×50×3 – 4.16 кг -1метр. пог 1 связь – 10,8 м.пог×4,16=45,06кг 45,06×6шт =270,4кг
16 Монтаж стропильных ферм	1т	35.33	Стропильные фермы с параллельными поясами с равномерной треугольной решеткой с восходящими опорными раскосами ФС-1, 23 шт × 1000 кг = 23000 кг; ФС-2, 3 шт × 1200 кг = 3600 кг; ФС-3, 6 шт × 1455 кг = 8730 кг; Итого: 23000+3600+8730=35330,0
17 Монтаж прогонов при шаге ферм 12м	1 т	15.50	Прогоны сплошностенчатые из прокатных швеллеров № 14 ПР1- Швеллер № 14П – 182 шт × 73,8 кг = 13431,6кг ПР2- Швеллер № 14П – 28 шт × 73,8 кг = 2066,4кг Итого- 13431,6+2066,4=15498,0кг
18 Монтаж кровельных сэндвич-панелей производственного здания	100м <sup>2</sup>	32,40	сэндвич-панели трехслойного состава с утеплителем пенополиуретан, t -110мм в осях: «4-19-90,0м» - «А-И-36,0м» Скровли.пом.цех=90,0×36,0=3240,0м <sup>2</sup>
19 Монтаж сэндвич-панелей производственного здания	100м <sup>2</sup>	17,15	$N = (90 \cdot 8,9) + (90 \cdot 8,9) + (36 \cdot 8,9) + (17,8 \cdot 8,9) = 2080,8 - 327,0 - 120,12 - 67,68 = 1566,0\text{м}^2$ Окна- 327,0 м <sup>2</sup> Двери-120,12 м <sup>2</sup> Ворота- 67,68 м <sup>2</sup> Монтаж стеновых сэндвич-панелей в осях: 4/Б-Д: 18,0×8,9=160,2 Итого – 1566,0+160,2-11,34=1714,86м <sup>2</sup>



Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
26 Устройство ж/б ступеней по металлическим косоурам	100 шт	0,44	Металлические косоуры по серии 1.050.9-4.93 ЛК-11 - Вес 1 косоура двугавр - 18 – 55,7 кг $55,7 \times 4 \text{ шт} = 222,8 \text{ кг}$ ; Ступени бетонные приняты по ГОСТ 8717-2016 Вес 1 ступени – 128 кг $\times 22 \text{шт} = 2816 \text{кг}$ Итого $228,8 + 2816 = 3044,8 \times 2 \text{лестн} = 6089,6 \text{кг}$
<b>4 Кровля</b>			
27 Устройство пароизоляции кровли здания АБК	$100 \text{м}^2$	2,52	Пароизоляция Изоспан В fix. с интегрированными монтажными лентами, в осях: «1-3-12,0 м»-«А-Д-21,0м» $S_{\text{пароиз}} = 21 \cdot 12 = 252,0 \text{м}^2$
28 «Утепление кровли плитами из минеральной ваты здания АБК	$100 \text{м}^2$	2,52	Утеплитель ТеплоКНАУФ для кровли, t-150мм, осях: «1-3-12,0 м»-«А-Д-21,0м» $S_{\text{утеп}} = 252,0 \text{м}^2$
29 Устройство стяжки кровли 30 мм бытовой части здания	$100 \text{м}^2$	2,52	Стяжка ц/песчаная, толщиной - 30 мм $S_{\text{ц.п.ст}} = 252,0 \text{м}^2$
30 Установка стропил, мауэрлата, лежня, кобылок, обрешетки	$1 \text{м}^3$ древесины	4,53	$V_{\text{стропил}} = 12,21 \cdot 0,05 \cdot 0,12 = 0,074 \text{м}^3 \cdot 22 \text{шт} = 1,628 \text{м}^3$ $V_{\text{мауэрлат}} = 1,0 \cdot 0,05 \cdot 0,12 = 0,006 \cdot 22 \text{шт} = 0,132 \text{м}^3$ $V_{\text{стоек}} = 1,44 \cdot 0,2 \cdot 0,2 = 0,0576 \cdot 22 \text{шт} = 1,276 \text{м}^3$ $V_{\text{подкос}} = 0,05 \cdot 0,15 \cdot 1,05 \cdot 22 \text{шт} = 0,174 \text{м}^3$ $V_{\text{обрешетка}} = 0,020,05 \cdot 24 \text{шт} \cdot 22_{\text{пролета}} = 1,32 \text{м}^3$ $\text{Итого} = 1,628 + 0,132 + 1,276 + 0,174 + 1,32 = 4,53 \text{м}^3$
31 Монтаж профлиста покрытия бытовой части здания	$100 \text{м}^2$	2,73	Профнастил С21 0,7 мм полимер: $S_{\text{профлист}} = 12,21 \cdot 22,42 = 273,7 \text{м}^2$
<b>5. Окна, двери, ворота</b>			

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
32 Заполнение оконных проемов» [26] пром здание:	100м <sup>2</sup>	3,27	Окна из алюминиевого профиля по ГОСТ 21519-2003 в производственных помещениях: ОАК СПД 2500-2400-82 В2: (2,500×2,400×2шт)=12,0м <sup>2</sup> ОАК СПД 2500-4000-82 В2: (2,500×4,000×5шт)=50,0 м <sup>2</sup> ОАК СПД 2500-6000-82 В2: (2,500×6,000×1шт)=15,0 м <sup>2</sup> ОАК СПД 2500-16000-82 В2: (2,500×16,000×1шт)=40,0 м <sup>2</sup> ОАК СПД 2500-18000-82 В2: (2,500×18,000×2шт)=90,0 м <sup>2</sup> ОАК СПД 2500-20000-82 В2: (2,500×20,000×1шт)=50,0 м <sup>2</sup> ОАК СПД 2500-28000-82 В2: (2,500×28,000×1шт)=70,0 м <sup>2</sup> Итого: 70,0+50,0+90,0+40,0+15,0++50,0+ +12,0=327,0 м <sup>2</sup>
33 Заполнение оконных проемов АБК:	100м <sup>2</sup>	0,42	Окна из ПВХ профиля по ГОСТ 30674-99 в здании АБК: 1 этаж: ОП В2 1750-900: (1,75 × 0,9×4шт)=6,3 м <sup>2</sup> ОП В2 1750-1700: (1,75 × 1,7×5шт)=14.87 м <sup>2</sup> Итого: 14,87+6,3=21,17 м <sup>2</sup> 2 этаж: ОП В2 1750-900: (1,75 × 0,9×4шт)=6,3 м <sup>2</sup> ОП В2 1750-1700: (1,75 × 1,7×5шт)=14.87 м <sup>2</sup> Итого: 14,87+6,3=21,17 м <sup>2</sup> Общее АБК=21,17+21,17=42,34 м <sup>2</sup>
34 Заполнение дверных проемов	100м <sup>2</sup>	1,969	В производственных помещениях приняты двери двупольные распашные с качающимися полотнами по ГОСТ 30970-2014: Входные двери (сэндвич панель t-100мм): ДПВ Г Бпр Оп Р: (2,1×0,9) ×6шт=11,34 м <sup>2</sup> Двери внутренние (сэндвич панель t-80мм): ДПВ Г Бпр Оп Р: (2,1×0,9)×12шт=22,7 м <sup>2</sup> ДПВ Км Бпр Дп: (2,3×2,0) ×20шт=92,0 м <sup>2</sup> ДПВ Км П Дп Р: (2,1×1,29) ×2шт=5,42 м <sup>2</sup> Итого:22,7+92,0+5,42=120,12 м <sup>2</sup> В здании АБК по ГОСТ 30970-2014: 1 этаж: Входная дверь: ДПН Км П Дп Р

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			<p><math>2,300 \times 1,990 \times 2 \text{шт} = 9,15 \text{ м}^2</math>                      Стены t-380 мм:                      ДПВ Км Бпр Дп: <math>(2,1 \times 1,99 \times 2 \text{шт}) = 8,36 \text{ м}^2</math>                      ДПВ Г Бпр Оп Р: <math>(2,1 \times 0,9 \times 1 \text{шт}) = 1,89 \text{ м}^2</math>                      Итого: <math>8,36 + 1,89 = 10,25 \text{ м}^2</math>                      Перегородки t-120мм:                      ДПВ Км Бпр Дп: <math>(2,1 \times 1,99 \times 1 \text{шт}) = 4,2 \text{ м}^2</math>                      ДПВ Г Бпр Оп Р: <math>(2,1 \times 0,9 \times 4 \text{шт}) = 7,56 \text{ м}^2</math>                      ДПВ Г Бпр Оп Р: <math>(2,1 \times 0,7 \times 7 \text{шт}) = 10,3 \text{ м}^2</math>                      ДПВ Км П Дп Р: <math>(2,1 \times 1,29 \times 1 \text{шт}) = 2,71 \text{ м}^2</math>                      ДПВ Г Бпр Оп Р: <math>(2,1 \times 0,6 \times 3 \text{шт}) = 3,8 \text{ м}^2</math>                      Итого: <math>4,2 + 7,56 + 10,3 + 2,71 + 3,8 = 28,58 \text{ м}^2</math>                      2 этаж:                      Стены t-380 мм:                      ДПВ Км Бпр Дп: <math>(2,1 \times 1,99 \times 2 \text{шт}) = 8,36 \text{ м}^2</math>                      ДПВ Г Бпр Оп Р: <math>(2,1 \times 0,9 \times 2 \text{шт}) = 3,78 \text{ м}^2</math>                      Итого: <math>8,36 + 3,78 = 12, \text{ м}^2</math>                      Перегородки t-120мм:                      ДПВ Г Бпр Оп Р: <math>(2,1 \times 0,9 \times 4 \text{шт}) = 7,56 \text{ м}^2</math>                      ДПВ Г Бпр Оп Р: <math>(2,1 \times 0,7 \times 3 \text{шт}) = 4,41 \text{ м}^2</math>                      ДПВ Г Бпр Оп Р: <math>(2,1 \times 0,6 \times 2 \text{шт}) = 2,52 \text{ м}^2</math>                      Итого: <math>7,56 + 4,41 + 2,52 = 14,49 \text{ м}^2</math>                      Итого дверей = <math>14,49 + 12,14 + 28,58 + 10,25 + 9,15 + 120,12 + 11,34 = 196,9</math></p>
Установка ворот	100м <sup>2</sup>	0,676	<p>Ворота металлические по ГОСТ 31174-2017                      ВМ 3600×3600: <math>(3,6 \times 3,6 \times 3 \text{шт}) = 38,88 \text{ м}^2</math>                      ВМ 4000×3600: <math>(4,0 \times 3,6 \times 2 \text{шт}) = 28,80 \text{ м}^2</math>                      Итого: <math>38,88 + 28,80 = 67,68 \text{ м}^2</math></p>
<b>6. Полы</b>			
36 Устройство стяжки-цементно-песчаной раствор М150	100м <sup>2</sup>	33,66	<p>Стяжка цементно-песчаная, раствор марки М150, толщиной – 25-40 мм:                      Помещения: 1.1-1.7, 1.12-1.20, 1.22-1.24, 1.28;                      Адм. пом 1.9, 1.30-1.32; 2.6-2.10; 2.1-2.5, 2.11  <math>S_{\text{стяжкацементпесч}} = 129,63 + 63,64 + 57,84 + 3115,26 = 3366,4 \text{ м}^2</math></p>
37 Устройство подстилающего слоя - бетон класса В7,5-В 15	100м <sup>2</sup>	34,54	<p>Подстилающий бетонный слой из бетона марки В 7,5-В 15, толщиной 100-120 мм                      Помещения: 1.1-1.7, 1.12-1.20, 1.22-1.24, 1.28;                      1.9, 1.30-1.32; 1.26, 1.27, 1.33-1.41; 1,8, 1.10, 1.11, 1.21, 1.25, 1.29, 1.42  <math>S_{\text{бетон.слой}} = 3115,26 + 57,84 + 147,51 + 133,31 = 3454,0 \text{ м}^2</math></p>
38 Устройство полов из линолеума поливинилхлоридный	100м <sup>2</sup>	1.87	<p>Линолеум ПВХ-ВКП ГОСТ 18108-2016-3,6мм                      Помещения: 1.9, 1.30-1.32; 2.1-2.5, 2.11  <math>S_{\text{линол}} = 57,84 + 129,63 = 187,5 \text{ м}^2</math></p>



Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
39 Устройство керамзитобетона $\rho=1100\text{кг/м}^3$	100м <sup>2</sup>	1.87	Керамзитобетон $\rho=1100\text{кг/м}^3$ , толщиной – 40мм Помещения: 1.26, 1.27, 1.33-1.41; 2.1-2.5, 2.11; $S_{\text{керамзит.л}} = 57,84 + 129,63 = 187,5\text{м}^2$
40 Устройство полов из керамической плитки	100м <sup>2</sup>	2,11	Керамическая плитка ГОСТ 13996-2019 – 10мм Помещения: 2.6-2.10; 1.26, 1.27, 1.33-1.41 $S_{\text{керамич.плит}} = 63,64 + 147,51 = 211,15\text{м}^2$
41 Устройство полов из полимерного покрытия	100м <sup>2</sup>	31,15	Полимерное покрытие Monopol 9ПУ Помещения: 1.1-1.7, 1.12-1.20, 1.22-1.24, 1.28; $S_{\text{покрыт}} = 3115,26\text{м}^2$
42 Устройство полов Бетона В15 шлифованного	100м <sup>2</sup>	1,33	Бетон В 15 шлифованный, t-20 мм Помещения: 1,8, 1.10, 1.11, 1.21, 1.25, 1.29, 1.42 $S_{\text{бетоншлиф}} = 133,31\text{м}^2$
<b>7. Отделочные работы</b>			
43 Оштукатуривание поверхностей цементно-известковым раствором	100м <sup>2</sup>	12,89	$S_{1\text{эт}} = (3,6 + 3,6 + 2,4 + 2,4) + (1,6 + 1,6 + 3,6 + 3,6) \cdot 2 + (2,8 + 2,8 + 2,4 + 2,4) \cdot 3 + (2,8 + 2,8 + 2,8 + 2,8) + (2,85 + 2,8 + 2,8 + 2,85) + (2,52 + 2,52 + 5,8 + 5,8) + (1,81 + 1,81 + 14,88 + 14,88) + (5,6 + 5,6 + 2,0 + 2,0) + (5,6 + 5,6 + 6,52 + 6,52) + (5,6 + 5,6 + 2,8 + 2,8) + (2,7 + 2,7 + 5,6 + 5,6) = 192,74 \cdot 3,3 = 636,04\text{м}^2$ <i>проемы – 1этаж: окна – 21,17м<sup>2</sup></i> <i>входные.двери – 9,15м<sup>2</sup></i> <i>внутренние.двери = 10,25 + 28,58 = 38,83 \cdot 2сторон = 77,66м<sup>2</sup></i> <i>Итого = 636,04 – 21,17 – 9,15 – 77,66 = 528,1м<sup>2</sup></i>  $S_{2\text{эт}} = (5,98 + 5,98 + 3,6 + 3,6) + (5,88 + 5,88 + 3,6 + 3,6) + (2,9 + 2,9 + 3,6 + 3,6) + (5,88 + 5,88 + 3,6 + 3,6) + (1,81 + 1,81 + 21,0 + 21,0) + (5,6 + 5,6 + 2,9 + 2,9) + (5,61 + 5,61 + 2,9 + 2,9) + (5,8 + 5,8 + 4,07 + 4,07) + (1,4 + 1,4 + 3,4 + 3,4) + (1,4 + 1,4 + 4,56 + 4,56) + (5,61 + 5,61 + 2,8 + 2,8) = 253,3 \cdot 3,3 = 836,02\text{м}^2$ <i>проемы – 2этаж: окна – 21,17м<sup>2</sup></i> <i>внутренние.двери = 12,14 + 14,49 = 26,63 \cdot 2сторон = 53,26м<sup>2</sup></i> $836,0 - 21,17 - 53,26 = 761,6\text{м}^2$ <i>итого.1 – 2эт = 528,1 + 761,6 = 1289,7м<sup>2</sup></i>
44 Облицовка стен керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	5,65	Помещения здания АБК: Помещения 1 этажа: 1.34; 1.33; 1.37; 1.38; 1.39

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			$S_{1эт} = (1,6 + 1,6 + 3,6 + 3,6) \cdot 2 + (5,6 + 5,6 + 2,0 + 2,0) + (5,6 + 5,6 + 6,52 + 6,52) + (2,8 + 2,8 + 5,6 + 5,6) + (2,72 + 2,72 + 5,6 + 5,6) = 20,8 + 24,3 + 15,2 + 16,8 + 16,64 \cdot 3,3 = 309,3 м^2$ <p>проемы – двери – 11,76 + 3,78 = 15,54 м<sup>2</sup></p> <p>окна – 3,15 м<sup>2</sup></p> <p>Итого – 309,3 – 15,54 – 3,15 = 290,6 м<sup>2</sup></p> <p>помещения 2 этажа: 2.6; 2.7; 2.8</p> $S_{2эт} = (5,8 + 5,8 + 4,07 + 4,07) + (1,4 + 1,4 + 3,4 + 3,4) + (5,61 + 5,61 + 2,8 + 2,8) + (5,61 + 5,61 + 2,9 + 2,9) = 88,0 \cdot 3,3 = 290,4 м^2$ <p>проемы – двери : 8,82 + 5,04 + 1,89 = 15,75 м<sup>2</sup></p> $290,4 - 15,57 = 274,8 м^2$ <p>Итого = 290,6 + 274,8 = 565,4 м<sup>2</sup></p>
45 Окраска водоэмульсионными красками улучшенная	100 м <sup>2</sup>	5,30	$S_{стен. водоэмульс} = S_{стен. штукатур} - S_{стен. маслян} - S_{кер. плит}$ $1289,7 - 565,4 - 193,7 = 530,6 м^2$
46 Окраска потолков водоэмульсионной краской	100 м <sup>2</sup>	1,21	<p>Побелка потолков в санузлах, душевых и раздевальных</p> <p>Помещения: 1.33; 1.34; 1.37; 1.38; 1.39; 2.6; 2.7; 2.8</p> $S_{потолков} = 23,93 + 16,15 + 15,25 + 15,25 + 16,15 + 23,93 + 5,27 + 5,27 = 121,2 м^2$
47 Устройство потолков «Амстронг»	100 м <sup>2</sup>	2,52	<p>Помещения: 1.29; 1.30; 1.31; 1.32; 1.40; 1.41; 1.42; 2.1; 2.2; 2.3; 2.4; 2.5; 2.9; 2.10; 2.11</p> <p>Самстронг = 8,35 + 10,08 + 10,08 + 10,08 + 8,80 + 53,90 + 2,27 + 2,27 + 8,06 + 21,63 + 10,67 + 21,63 + 22,00 + 38,00 + 5,02 + 3,29 + 15,70 = 252,0 м<sup>2</sup></p>
48 Окраска масляными красками улучшенная в лестничных клетках	100 м <sup>2</sup>	1,93	<p>Помещения: лестничные клетки здания АБК</p> $S_{маслян} = ((2,8 + 2,8 + 5,6 + 5,6) \cdot 2 \text{лестницы}) \cdot 6,4 \text{высота} = 215,04 м^2$ <p>проемы : двери. 1эт – 8,35 + 4,57 = 12,92 м<sup>2</sup></p> <p>двери. 2эт – (2,1 · 1,99 · 2шт) = 8,35 м<sup>2</sup></p> <p>Итого. проемы – 12,92 + 8,35 = 21,3 м<sup>2</sup></p> $215,04 - 21,3 = 193,7 м^2$
<b>8. Благоустройство территории</b>			
49 «Устройство отмостки асфальтобетонной	100 м <sup>2</sup>	1,84	$S_{отм} = P_{зд} \cdot 1 м$ $S_{отм} = 184,4 \cdot 1 = 184,4 м^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
50 Устройство покрытий тротуаров, парковки из литой асфальтобетонной смеси	100м <sup>2</sup>	42,50	$S_{асф} = 4250\text{м}^2$ (см. СПОЗУ)
51 Подготовка почвы для газона» [26]	100м <sup>2</sup>	14,60	$S_{газ} = 1460 \text{ м}^2$

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» [29]
1	2	3	4	5	6	7
1 «Устройство бетонного основания под столбчатый фундамент	м <sup>3</sup>	15,1	Бетон $\gamma=2500$ кг/м <sup>3</sup>	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{15,1}{37,75}$
2 Устройство монолитного фундамента столбчатого типа	м <sup>2</sup>	269,2	Опалубка деревометаллическая	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{269,2}{2,69}$
	м	1600	Арматура $\varnothing 12$	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00089}$	$\frac{1600}{1,424}$
	м <sup>3</sup>	115,24	Бетон класса В15» [29]	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{115,24}{288,1}$
3 «Устройство песчаного основания под ленточный фундамент	м <sup>3</sup>	13,02	Песок по ГОСТ 8736-93 $\gamma=1300$ кг/м <sup>3</sup>	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{13,02}{19,53}$
4 Устройство монолитного ленточного фундамента здания АБК	м <sup>2</sup>	382,2	Опалубка деревометаллическая» [29]	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{382,2}{3,822}$
	м	1350	Арматура $\varnothing 12$	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00089}$	$\frac{1350}{1,202}$
	м <sup>3</sup>	78,23	Бетон класса В15	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{78,23}{195,57}$
5 Укладка фундаментных балок	шт	37	5БФ120; 1БФ60	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,8}$	$\frac{37}{29,6}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
6 «Устройство обмазочной гидроизоляции стальных и ленточных фундаментов	100м <sup>2</sup>	15,95	Битумная мастика» [29]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1595,0}{7,97}$
7 Монтаж стальных колонн	т	49,44	Колонны стальные высотой 6,0 м из двугавра 40К2, сечением			
			400×400мм	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,171}$	$\frac{48}{8,208}$
8 Монтаж стальных фахверковых колонн	т	1,17	Широкополочный двугавр 20Ш	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,024}$	$\frac{8}{0,192}$
9 Монтаж стропильных ферм	т	35,33	ФС1 (L=18м, h=2,25м)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,85}$	$\frac{32}{91,2}$
10 Монтаж металлических связей	т	0,270	Портальные связи из уголков 70×50×3	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,165}$	$\frac{6}{0,99}$
11 «Монтаж кровельных прогонов	т	15,37	Прогоны сплошностенчатые из прокатных швеллеров № 14	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,126}$	$\frac{210}{26,46}$
12 Установка стеновых наружных сэндвич - панелей	100м <sup>2</sup>	1726,2	Трехслойные сэндвич-панели» [29] b=12 м, h=1,2м;2,4м	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,024}$	$\frac{1726,2}{41,43}$
13 Устройство кровли пром. цеха из сэндвич панелей	100м <sup>2</sup>	32,40	Трехслойные сэндвич-панели b=12 м	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,024}$	$\frac{3240,0}{77,76}$
14 Установка металлических ворот	т	10,15	По проекту см. таблицу А.5	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{5}{3,0}$
15 «Укладка плит перекрытия и покрытия	100шт	0,56	Многослойные плиты перекрытия 1ПК60.15-6	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,778}$	$\frac{56}{155,5}$
16 Устройство лестничных маршей» [29]	т	0,228	Металлическая лестница по серии 1.050.9-4.9	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,305}$	$\frac{4}{1,22}$
17 «Кладка наружных и внутренних стен из кирпича	м <sup>3</sup>	261,44	Кирпич (на 1м <sup>3</sup> кладки 396 шт кирпича)	$\frac{м^3; шт}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{103530,20}{418,3}$
			Раствор (на 1м <sup>3</sup> кладки 0,3 м <sup>3</sup> раствора)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{78,43}{141,17}$
18 Кладка перегородок	100м <sup>2</sup>	4,119	Кирпич (на 1м <sup>3</sup> кладки 396 шт кирпича) 411,9·0,12=49,42	$\frac{м^3; шт}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{19574}{79,07}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
			м <sup>3</sup>			
			Раствор (на 1м <sup>3</sup> кладки 0,3 м <sup>3</sup> раствора)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{9,47}{11,37}$
19 Укладка ж/бетонных перемычек	Перемычки по ГОСТ 984-2016					
	шт	9	1ПБ13-1П	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{9}{0,225}$
	шт	15	1ПБ10-1П	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{15}{0,3}$
	шт	6	2ПБ19-37	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,081}$	$\frac{6}{11,83}$
	шт	32	2ПБ16-2	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{32}{2,08}$
	шт	12	5ПБ21-7	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,285}$	$\frac{12}{3,24}$
	шт	16	2ПБ22-3	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,109}$	$\frac{16}{1,047}$
	шт	4	3ПБ25-8	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,162}$	$\frac{4}{0,162}$
	шт	2	3ПБ27-27	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,102}$	$\frac{2}{0,204}$
	шт	16	2ПБ22-3	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,092}$	$\frac{16}{1,47}$
	шт	4	3ПБ18-27	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,137}$	$\frac{4}{0,548}$
20 Устройство кровли бытового корпуса» [29]	100м <sup>2</sup>	2,52	Пароизоляция Изоспан В fix. с интегрированными монтажными лентами	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{252,0}{0,25}$
	100м <sup>2</sup>	2,52	Утеплитель ТеплоКНАУФ для кровли, t-150мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,033}$	$\frac{252,0}{8,31}$
	100м <sup>2</sup>	2,52	«Раствор готовый для стяжки 30	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{7,56}{13,6}$
21 Установка стропил, мауэрлата, стоек, кобылок, обрешетки	1м <sup>3</sup> древесины	4,53	Пиломатериалы хвойных пород 1,2 сорт» [29]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{4,53}{2,71}$
22 «Монтаж профлиста покрытия бытовой части здания	100м <sup>2</sup>	2,73	Профнастил С21 0,7 мм полимер» [29]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0124}$	$\frac{273,7}{3,39}$
23 Заполнение оконных проемов в производственном	100м <sup>2</sup>	3,69	Окна из ПВХ профиля по ГОСТ 30674-99	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{369,0}{29,52}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2



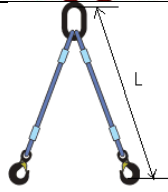
1	2	3	4	5	6	7
корпусе и здании АБК						
24 Установка дверей в производственном корпусе и здании АБК	100м <sup>2</sup>	1,96	Двери по ГОСТ 30970-2014	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,042}$	$\frac{74}{3,1}$
25 Устройство стяжки-цементно-песчаной раствор М150 для полов здания АБК	100м <sup>2</sup>	33,66	Раствор готовый $\delta = 30\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{100,98}{151,47}$
26 Устройство полов из линолеума поливинилхлоридный	100м <sup>2</sup>	1,87	Линолеум	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{187,5}{1,5}$
27 Устройство подстилающего слоя - бетон класса В7,5-В 15	100м <sup>2</sup>	34,54	бетон класса В7,5 t-30мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{103,62}{259,05}$
28 Устройство керамзитобетона $\rho=1100\text{кг/м}^3$	100м <sup>2</sup>	1,87	керамзитобетон $\rho=1100\text{кг/м}^3 - 50\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,73}$	$\frac{9,37}{16,22}$
29 Устройство полов из керамической плитки	100м <sup>2</sup>	2,11	Плитка керамическая	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{211,15}{1,01}$
30 Устройство полов из полимерного покрытия	100м <sup>2</sup>	1,3331	Бетон В 15 шлифованный, t-20 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{66,65}{99,98}$
31 Оштукатуривание поверхностей цементно-известковым раствором	100м <sup>2</sup>	12,89	Штукатурка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{1289,7}{1934,5}$
32 Облицовка стен керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	5,65	Плитка керамическая глазуванная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0153}$	$\frac{565,4}{8,65}$
33 Окраска водоэмульсионными составами улучшенная	100м <sup>2</sup>	5,30	Водоэмульсионная краска	$\frac{\text{м}^2}{\text{кг}}$	$\frac{1}{0,55}$	$\frac{530,6}{291,8}$
34 Масляная окраска стен лестничной клетки	100м <sup>2</sup>	1,93	Водоэмульсионная краска	$\frac{\text{м}^2}{\text{кг}}$	$\frac{1}{0,55}$	$\frac{193,17}{106,2}$
35 Окраска потолков водоэмульсионной краской	100м <sup>2</sup>	1,21	извѣстка, 1 кг на 3 кв. метра	$\frac{\text{м}^2}{\text{кг}}$	$\frac{1}{0,55}$	$\frac{121,2}{66,6}$
36 Устройство потолка «Амстронг» в помещениях-2 эт	100м <sup>2</sup>	2,52	Панели потолочные с комплектующим и «Амстронг»	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,103}$	$\frac{252,0}{25,95}$
37 Монтаж перегородок из сэндвич	100м <sup>2</sup>	23.04	сэндвич-панели b=6 м, h=1,2	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,024}$	$\frac{2304,6}{55,31}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
панелей						
38 «Устройство отмостки асфальтобетонной смеси	100м <sup>2</sup>	1,84	Асфальтобетонная смесь	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{18,44}{42,41}$
39. Устройство покрытий тротуаров, из литой асфальтобетонной смеси	100м <sup>2</sup>	42,50	Асфальтобетонная смесь» [29]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{297,5}{684,2}$

Таблица Г.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование поднимаемого элемента	Масса элемента, т	Наименование приспособления	Эскиз приспособления	Хар-ки приспособления		Высота строповки
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Наиболее тяжелый и удаленный по вертикали и горизонтали элемент – металлическая ферма	2,85	Траверса SZK TR-R P2 2,0/6000		2,0т	0,018	3,25
Подъем плит перекрытия, поддонов с кирпичом	2,78	Строп четырехветвевой 4 СК-3,2/3,0		3,2т	0,012	4,0
Подъем перемычек, сэндвич-панелей и др.	1,0-2,0	Строп двухветвевой 2 СК-3,2		3,2	0,009	4,0

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – Технические характеристики гусеничного крана ДЭК-631

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L <sub>к.</sub> , м		Длина стрелы, L <sub>с</sub> , м	Грузоподъемность т» [20]	
		H <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>		Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>
Металлическая ферма	2,85	20	5	30	10	22	10,0	5,0

Таблица Г.5 – Необходимые механизмы для возведения здания

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт» [20]
1	2	3	4	5
«Гусеничный самоходный полноповоротный дизель-электрический кран» [27]	ДЭК-631А	Высота подъема крюка 5-20 м, вылет стрелы 10-30 м, грузоподъемность максимальная – 10т.	«Монтаж колонн, ферм, прогонов, плит перекрытия, фундаментных балок, сэндвич панелей,	1
Бульдозер	ДЗ-18	Мощность 80 кВт, Базовый трактор Т-100МГП, Масса 13860кг	Срезка растительного слоя и планировка	1
Экскаватор	Komatsu PC130-8	Мощность 93л.с., масса 12,38 т Объем ковша 0,5м <sup>3</sup>	Разработка грунта в котловане	2
Автобетононасос	СБ-126Б	Масса автобетононасоса, 17т, Производительность, 65 м <sup>3</sup> /час	Бетонирование полов	1
Автобетоносмеситель	СБ-153	Масса загруженного автобетоносм16 т, Объем бетона 4м <sup>3</sup>	Подвоз бетонной смеси для устройства пола и монолитных фундаментов	4
Самоходный каток	ДУ-18	Масса 10т, Ширина уплотняемой полосы 1,8м	Уплотнение грунта щебнем	1
Вибротрамбовка	Masalta MCD-4	Мощность 5,5л.с., Глубина уплотнения 65мм,	Уплотнение грунта» [20], перед началом СМР	2



Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5
Электропогрузчик кирпича	ЭПК-1000	Мощность 5.6 кВт Масса 980кг	Передвижение кирпича	1
Сварочные трансформаторы	ТД-500 4-V-2	Производительность 1930л/мин Мощность 32кВ	Сварочные работы	2
Машина для нанесения битумных мастик	СО-122А	Производительность-0,9 м <sup>3</sup> /ч Мощность 15кВ	Гидроизоляционные работы	1
Растворонасос	СО -50 АТМ	Производительность-6,0 м <sup>3</sup> /ч Мощность 7,5кВ	Подача раствора	1
Штукатурная станция	Maltech M5 eco	Производительность-20,0 л/мин Мощность 40,0кВ	Штукатурные работы	1
Компрессор	ВРАИТ КВ-1800/24	Производительность-250,0 л/сек Мощность 10,5кВ	Продувка трубопроводов	1

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.6 – Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН 81-02-2020	Нормы времени		Трудоёмкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ЕНиР» [20]
			Чел-час	Маш-час	объем работ	Чел-дни	Маш-смены	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1. Земляные работы</b>								
1 «Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	01-01-030-05	6,05	6,05	11,29	8,53	8,53	Машинист бр - 1
2 Планировка площадки бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	01-01-036-02	0,25	0,25	11,29	0,35	0,35	Машинист бр - 1
3 Разработка грунта экскаватором: - с погрузкой - навывет» [23]	1000 м <sup>3</sup>	01-01-013-31	9,83	27,78	0,29	0,35	1,0	Машинист, бр - 1
		01-01-009-13	9,83	24,78	3,165	9,8	9,8	Машинист, бр - 2
4 «Доработка грунта вручную	100 м <sup>3</sup>	01-02-056-01	162	-	1,39	28,14	-	Землекоп 4 р -1, 2р - 2
5 Уплотнение грунта вибротрамбовками	100 м <sup>3</sup>	01-005-01-02	15,53	3,04	2,52	4,89	0,95	Землекоп 3 р -2
<b>2. Основания и фундаменты</b>								
6 Устройство бетонной подготовки	100 м <sup>3</sup>	06-01-001-01	180	18	0,15	4,05	0,33	Бетонщик 4 р.-2, 2р.- 2
7 Устройство монолитных фундаментов столбчатого типа	100 м <sup>3</sup>	06-01-001-07	483,8	24,77	1,152 4	69,69	3,57	Машинист, бр – 1, Бетонщик 4 р. -1 чел, 2 р. – 1чел, Плотник 4р.-1 чел, 3р.-2чел, Арматурщик 5р-1 чел, 3р-1 чел.
8 Устройство песчаного основания под ленточный фундамент	1м <sup>3</sup>	08-01-002-01	2,3	0,29	13,02	3,74	0,47	Дорожные рабочие 4 р.-2, 3р.- 2чел, 2р.- 2чел

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9 Устройство монолитных ленточных фундаментов	100 м <sup>3</sup>	06-01-001-20	282	21,3	0,78	27,5	2,07	Бетонщик 4 р. -1 чел, 2 р. - 1чел, Плотник 4р.-1 чел, 3р.- 2чел, Арматурщик 5р-1 чел, 3р-2 чел.
10 Вертикальная гидроизоляция столбчатых и ленточных фундаментов» [23]	100 м <sup>2</sup>	08-01-003-07	21,2	-	9,63	25,52	-	Изолировщик 4р.-3, 2р.-2
11 Укладка фундаментных балок	100 шт	07-01-001-16	599,4	70,5	0,37	27,7	3,2	Монтажник 5р. -1чел, 4р. – 1 чел, 3р-2, 2р-1 Машинист 6р.-1
12 Горизонтальная «гидроизоляция ленточных и столбчатых фундаментов	100 м <sup>2</sup>	08-01-003-07	21,2	-	1,92	5,09	-	Изолировщик 4р-2, 2р.-2
13 Обратная засыпка бульдозером	1000м <sup>3</sup>	01-01-033-01	-	7,6	3,168	-	3,00	Машинист, 6 р. -1 чел.
<b>3.1 Надземная часть (производственное здание)</b>								
14 Монтаж металлических колонн	1 т	09-03-002-04	12,5	3,15	50,62	79,09	19,93	Машинист, 6 р. -2 чел. Монтажник 6 р. -2, 4 р. -4 чел., 3 р. -2 чел.
15 Монтаж связей	1 т	09-03-014-01	39,55	4,01	0,27	1,33	0,14	Машинист, 6 р. -2 чел. Монтажник 6 р. -2, 4 р. -4 чел., 3 р. -2 чел.
16 Монтаж стропильных ферм	1 т	09-03-012-01	25,53	4,21	35,33	112,7	18,6	Машинист, 6 р. -2 чел. Монтажник 6 р. -2, 4 р. -4 чел., 3 р. -2 чел.
17 Монтаж прогонов при шаге ферм 12 м	1 т	09-03-015-01	15,79	1,56	15,50	30,59	3,02	Машинист, 6 р. -2 чел. Монтажник 6 р. -2, 4 р.-4 чел., 3 р.-2 чел.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
18 Монтаж покрытия производственного здания из сэндвич-панелей» [23]	100м <sup>2</sup>	09-04-002-01	45,2	10,76	32,40	183,0	43,58	Монтажник 3 р. -3 чел.
19 «Установка стеновых наружных сэндвич – панелей производственного здания	100м <sup>2</sup>	09-04-006-04	170,24	34,58	17,15	364,95	74,13	Монтажник 4 р.-4 ч. Машинист, 6 р. -1 чел.
20 Устройство перегородок из сэндвич панелей производственного здания» [23]	100м <sup>2</sup>	09-04-006-04	152,0	36,14	23,04	437,76	104,0 8	Монтажник 4 р.-4 ч. Машинист, 6 р. -1 чел.
<b>3.2 Надземная часть (здание АБК)</b>								
21» Кладка наружных стен из кирпича δ=0,51м	1м <sup>3</sup>	08-02-001-01	4,54	0,4	221,3	125,59	11,07	Каменщик 4р. -1 чел, 3р-1чел.
22 Кладка внутренних стен из кирпича δ=0,38м	1м <sup>3</sup>	08-02-001-07	4,38	0,4	40,1	21,95	2,01	Каменщик 4р. -1 чел, 3р-1чел.
23 Укладка перемычек	100шт	07-05-007-10	17,61	9,08	1,06	2,33	1,20	Каменщик 4р. -1, 3р. -1, 2р. -1 Машинист бр.-1 чел
24 Кладка перегородок из кирпича	100 м <sup>2</sup>	08-02-002-03	170,17	4,11	3,83	81,46	1,96	Каменщик 4р. -1 чел, 2р-1чел.
25 Укладка плит перекрытия и покрытия	100шт	07-01-006-06	223,11	31,98	0,52	15,62	2,24	Машинист бр.-1 чел, Монтажник 4р-1 чел, 3р-2 чел, 2р-1 чел
26 Устройство ж/б ступеней по металлическим косоурам» [23]	100 шт	07-01-047-03	292	83,21	0,44	16,06	4,58	Машинист бр.-1 чел, Монтажник 4р-2 чел, 3р-1 чел, 2р-1 чел
<b>4 Кровля</b>								
27 «Устройство пароизоляции кровли бытового корпуса	100м <sup>2</sup>	12-01-015-03	7,84	2,13	2,52	2,47	5,36	Изолировщик 4р-4 чел., 2р-4чел.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
28 Утепление кровли плитами из минваты бытовой части здания	100м <sup>2</sup>	12-01-013-03	45,54	0,55	2,52	14,3	0,17	Изолировщик 4р-4 чел., 2р-4чел.
29 Устройство стяжки кровли 30 мм бытовой части здания	100м <sup>2</sup>	12-01-017-01+15	42,22	2,42	2,52	13,3	0,76	Изолировщик 4р-1 чел., 3р-1чел.
30 Установка каркаса скатной кровли	1м <sup>3</sup> древесины» [23]	10-01-002-01	24,09	0,15	4,53	13,6	0,08	Плотник 4р-1 чел, 3р-1 чел, 2р-2 чел, подсобный рабочий - 1р-1
31 Монтаж профлиста покрытия бытовой части здания	100м <sup>2</sup>	09-04-002-01	35,5	2,61	2,73	12,1	0,9	Монтажник 3 р. -3 чел.
<b>5. Окна, двери, ворота</b>								
32 «Заполнение оконных проемов производственного здания	100м <sup>2</sup>	10-01-034-04	161,33	0,66	3,27	65,94	0,26	Машинист, 5 р. -1 чел, Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 чел.
33 Заполнение оконных проемов здания АБК	100м <sup>2</sup>	10-01-034-04	161,33	0,66	0,42	8,47	0,03	Машинист, 5 р. -1 чел, Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 чел.
34 Заполнение дверных проемов	100м <sup>2</sup>	10-01-047-01	201	1,05	1,96	49,24	0,25	Машинист, 5 р. -1 чел, Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 чел.
35 Установка металлических ворот	100м <sup>2</sup>	10-01-46-01	228,66	9,13	0,67	19,1	0,76	Машинист, 5 р. -1 чел, Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 чел.
<b>6. Полы</b>								
36 Устройство цементно-песчаной стяжки полов 30мм	100м <sup>2</sup>	11-01-011-01+2	40,51	1,69	33,66	170,4	7,11	Бетонщик 4р-1, 3р.-2, 2р.-1
37 Устройство подстилающего слоя - бетон класса В7,5» [23]	100м <sup>2</sup>	11-01-011-05	28,38	0,18	34,54	122,5	0,77	Бетонщик 4р. -2, 3р. -2, 2р. -2
38 Устройство покрытий из линолеума	100м <sup>2</sup>	11-01-034-04	25,61	-	1,87	5,98	-	Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 чел.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
39 Устройство керамзитобетона ρ=1100кг/м <sup>3</sup> – 40мм	100м <sup>2</sup>	11-01-011-05	28,38	0,18	1,87	6,63	0,04	Бетонщик 4р. -2, 3р. -2, 2р. -2
40 Устройство керамической плитки	100м <sup>2</sup>	11-01-027-06	119,78	4,22	2,11	31,59	1,11	Облицовщик 4р.-2, 3р. -2, 2р. -2
41 Устройство полимерного покрытия Monopol 9ПУ	100м <sup>2</sup>	11-01-015-01	39,24	2,65	31,15	152,8	10,32	Бетонщик 4р.-2чел 2р. -1 чел
42 «Устройство полов Бетона В15 шлифованного	100м <sup>2</sup>	11-01-002-09	40,43	2,84	1,33	6,72	0,47	Бетонщик 4р. -2 чел 2р. -1 чел
<b>7. Отделочные работы</b>								
43 Оштукатуривание поверхностей цементно-известковым раствором» [23]	100м <sup>2</sup>	15-02-016-03	85,84	6,29	12,89	138,3	10,13	Штукатур 4 р. -2 чел, 3 р. - 2 чел; 2 р. -1 чел
44 «Облицовка стен керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	15-01-020-11	179,73	1,65	5,65	126,9	1,16	Плиточник 4р-1, 3р.-1
45 Окраска вододисперсионными составами улучшенная стен» [23]	100м <sup>2</sup>	15-04-005-03	42,90	0,02	5,30	28,42	0,002	Маляр 5р-1, 3р.-2
46 Окраска вододисперсионными составами улучшенная потолков	100м <sup>2</sup>	15-04-002-02	53,9	0,01	1,21	8,15	0,001	Маляр 5р-1, 3р.-2
47 Устройство потолков «Амстронг»	100м <sup>2</sup>	15-01-047-15	102,46	0,76	2,52	32,27	0,23	Плотник 5р. -3,3р. -3
48 Окраска масляными красками улучшенная	100м <sup>2</sup>	15-04-025-08	51,01	0,01	1,93	12,30	0,02	Маляр 5р-1, 3р.-2 Маляр 5р- 1, 3р.-2
<b>8. Благоустройство территории</b>								
49 «Устройство отмотки асфальтобетонной	100м <sup>2</sup>	11-01-019-03	16,16	1,91	1,84	3,71	0,44	Рабочий дорожного строит 4 р. – 1ч
50 Устройство покрытий тротуаров, парковки из литой	100м <sup>2</sup>	27-07-001-01	15,12	0,05	42,50	80,32	0,266	Машинист 4 разр. –1ч, асфальтобетонщики 4 р.– 1

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
асфальтобетонной смеси» [23]								чел., 3 р. – 7чел, 2р-1 чел.
51 «Подготовка почвы для газона	100м <sup>2</sup>	47-01-046-03	26,83	0,05	14,60	48,96	0,09	Рабочий зеленого строительства 2р. -1 чел» [23]
<b>Итого</b>						<b>2862,25</b>	<b>360,54</b>	
Затраты труда на подготовительные работы	%	8				228,98		
Затраты труда на сантехнические работы	%	7				200,35		
Затраты труда на электромонтажные работы	%	5				143,1		
Затраты труда на неучтенные работы	%	14				400,7		
<b>Всего</b>						<b>3835,33</b>		

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.7 – Ведомость временных зданий и сооружений

«Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь, $S_p$ , м <sup>2</sup>	Принятая площадь, $S_{\phi}$ , м <sup>2</sup>	Размеры здания А×В, м	Кол-во зданий	Характеристика
1. Служебные помещения							
Прорабская	3	3	9,0	18	6,7×3,1	1	Контейн. 31315
Гардеробная	20	0,9	18,0	18	6,7×3,0	1	Контейн. 31315
Диспетчерская	1	7	7	21	7,5×3,1	1	Контейн. 5055-9
Проходная	1 выезда	6	6	6	2,0×3,0	1	Контейн. 31315
2. Санитарно-бытовые помещения							
Туалет	25	0,07	1,75	14,3	6,0×2,7	1	Контейн. 420-04-23
Помещение для отдыха и приема пищи	20	1	20	16	6,5×2,6	2	Передви. 4078-100.00.000.СБ
Душевая	20	0,43	8,6	24	8,0×3,5	1	Контейн. 494-4-14» [20]



Продолжение приложения Г

Таблица Г.8 – 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 Qзап	Норматив на 1м <sup>2</sup>	Полезная Fпол,м <sup>2</sup>	Общая Fобщ,м <sup>2</sup> » [20]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Фундаментные балки	7	29,25т	4,17	2	$4,17 \times 2 \times 1.1 \times 1.3 = 11,95$	0,3	$15,10 / 0,3 = 50,33$	$50,33 \times 1,25 = 62,91$	штабель
Перемычки	2	1,78т	0,89	2	$0,89 \times 2 \times 1.1 \times 1.3 = 2,54$	0,3	$2,54 / 0,3 = 8,48$	$8,48 \times 1,25 = 10,60$	штабель
песок	2	13,02 м <sup>3</sup>	6,51	2	$6,51 \times 2,0 \times 1.1 \times 1.3 = 18,61$	2,0	$18,61 / 2,0 = 9,30$	$9,30 \times 1,25 = 11,63$	открытый
Кирпич	25	123104 шт	4924,1	2	$4924,1 \times 2,0 \times 1.1 \times 1.3 = 14083,1$	400	$14083,1 / 400 = 35,20$	$35,20 \times 1,25 = 44,00$	открытый
Плиты перекрытия	4	109,76м <sup>3</sup>	27,44	1,25	$27,44 \times 1,25 \times 1.1 \times 1.3 = 49,1$	1,2	$49,1 / 1,2 = 40,91$	$40,91 \times 1,25 = 51,13$	открытый
Металлические колонны	8	50,61т	6,32	1,3	$6,32 \times 1,3 \times 1.1 \times 1.3 = 11,76$	0,3	$11,76 / 0,3 = 39,2$	$39,2 \times 1,25 = 49$	открытый
Фермы	4	35,33т	8,8	1,3	$8,8 \times 1,3 \times 1.1 \times 1.3 = 16,42$	0,3	$16,42 / 0,3 = 54,73$	$54,73 \times 1,25 = 68,41$	открытый
Связи	1	0,27т	0,27	1,3	$0,27 \times 1,3 \times 1.1 \times 1.3 = 0,50$	1	0,50	$0,50 \times 1,25 = 0,625$	открытый
прогоны	1	15,37т	15,37	1,3	$15,37 \times 1,3 \times 1.1 \times 1.3 = 28,57$	1	28,57	$28,57 \times 1,25 = 35,71$	открытый
Сэндвич панели	51	7259 м <sup>2</sup>	142,3	1,3	$142,3 \times 1,3 \times 1.1 \times 1.3 = 264,6$	2,5	$264,6 / 2,5 = 105,8$	$105,8 \times 1,25 = 132,3$ 466,13	открытый

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Навес									
Утеплитель	4	252 м <sup>2</sup>	63	3	63×3×1,1×1,3=270,27	4м <sup>2</sup>	270,2/4=67,55	67,55×1,25=84,4	навес
ПВХ-мембрана	2	0,25 т	0,25:2=0,12т	3	0,12×3×1,1×1,3=0,536	0,8т	0,536/0,8= 0,67	0,67×1,25=0,83	навес
Окна «Rehau»	14	369,0м <sup>2</sup>	369:14=26,35м <sup>2</sup>	4	26,35×4×1,1×1,3=150,72	25м <sup>2</sup>	150,72:25=6,02	6,02×1,25=7,53	навес
Двери «Cornici»	10	196,0м <sup>2</sup>	196:10=19,6м <sup>2</sup>	4	19,6×4×1,3×1,3=132,49	25м <sup>2</sup>	132,49:25=5,29	5,29×1,25=6,62	навес
Амстронг потолок	9	196м <sup>2</sup>	196:9=21,77 м <sup>2</sup>	1,5	21,77×1,5×1,3=46,71	15м <sup>2</sup>	46,71:15=3,11	3,11×1,25=3,89	навес
								103,27	
Закрытый склад									
Лес пиленный	4	4,53м <sup>3</sup>	4,53:4=1,13 м <sup>2</sup>	1,3	1,13×1.1 ×1,3×1,3=2,10м <sup>2</sup>	2м <sup>3</sup>	2,10:2=1,1	1,1×1,25=1,37	закрытый
линолеум	2	187 м <sup>2</sup>	93,5	2	93,58×2×1,1×1,3=267,4	80 м <sup>2</sup>	267,4/80=3,34	3,34×1,25=4,18	закрытый
Плитка керамическая	34	776 м <sup>2</sup>	22,8	1,3	22,8×1,3×1,1×1,3=81,54	8м <sup>2</sup>	81,54/8=10,2	10,2×1,25=12,74	закрытый
Профлист	4	2,366т	2,36:4=0,59 м <sup>2</sup>	1,2	0,59×1,2×1.1×1,3=1,01	0,8 м <sup>2</sup>	1,01:0,8=1,26	1,26 ×1,25=1,58	закрытый
								19,87	

Продолжение Приложения Г

Г.9 – Подсчет суммарного расхода воды за сутки

«Наименование строительного процесса»	Удельный расход воды, л	Объем работы	Общий расход воды, л
Работы по устройству бетонной подготовки	250	5,03м <sup>3</sup>	1257,5
Итого:			1257,5» [23]

Таблица Г.10 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей»	Ед.изм	Мощность, кВт	Кол-во	Общая мощность, кВт
Электропогрузчик кирпича ЭПК-1000	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
Гусеничный кран ДЭК-631	шт	38,0	1	38
Штукатурная станция Maltech M5 eco	шт	40,0	1	40
Компрессор» [26]	шт	10,5	1	10,5
Итого:				180,6

Таблица Г.11 – Расчет потребляемой мощности на наружное освещение

«Потребители»	Ед.изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Площадь, м <sup>2</sup>	Потреб. мощность, кВт» [23]
Территория производства работ	1000м <sup>2</sup>	0,4	2	32,16	12,84
Открытые склады	1000м <sup>2</sup>	1	10	0,446	0,446
Проходы и проезды	км	3,5	2	0,308	1,07
Итого:					14,35

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.12 – Расчет потребляемой мощности на внутреннее освещение

«Потребители	Ед.изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Площадь, м <sup>2</sup>	Потреб. мощность, кВт
Прорабская	100м <sup>2</sup>	1	75	0,18	0,18
гардеробная	100м <sup>2</sup>	1	50	0,18	0,18
диспетчерская	100м <sup>2</sup>	1	75	0,21	0,21
Проходная	100м <sup>2</sup>	1	-	0,06	0,06
Туалет	100м <sup>2</sup>	0,8	-	0,143	0,11
Помещение для отдыха и приема пищи	100м <sup>2</sup>	1	75	0,16	0,16
Душевая	100м <sup>2</sup>	1	75	0,24	0,24
Закрытые склады» [20]	1000м <sup>2</sup>	1,2	15	0,1987	0,238
Итого:					1,378

Приложение Д  
Дополнительные сведения к разделу 5

Таблица Д.1 – Сводный сметный расчет стоимости строительства

В ценах на 2023 год

сметная стоимость

139 423,643 тыс. руб.

«Номер сметных расчётов и смет»	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
		строительных	монтажных работ	Оборудов., мебел и инвент.	Прочих затрат» [21]	
1	2	3	4	5	6	7
	Глава 2. Основные объекты строительства					
ОС-02-01	Общестроительные работы по возведению производственного корпуса	74 496,51				74 496,51
ОС-02-02	Внутренние инженерные системы и оборудования здания производственного корпуса	9 617,454	4 121,766			13 739,22
ОС-02-03	Общестроительные работы по возведению здания АБК	14 472,528				14 472,528
ОС-02-04	Внутренние инженерные системы и оборудования здания АБК	3 121,457	1 337,767			4 459,224
	Итого по главе 2:	101 707,949	5 459,533			107 167,482
	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
ОС-07-01	Благоустройство и озеленение	1 261,306				1 261,306
	Итого по главе 7:	1 261,306				1 261,306
	Итого по главам 1-7:	102 969,255	5 459,533			108 428,788
	Глава 8. Временные здания и сооружения					
ГСН 81-05-01-2001	Средства на строительство и разборку титул. врем. зданий и сооружений 1,1%	1 192,717				1 192,717
	Итого по главе 8:	1 192,717				1 192,717
	Итого по главам 1-8:	104 161,972	5 459,533			109 621,505

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7
	Глава 12. Проектные и изыскательские работы					
Расчет	Определение стоимости проектных работ (базовая)				4 286,7	4 286,7
	Итого по главе 12:				4 286,7	4 286,7
	Итого по главам 1-12:	104 161,972	5 459,533		4 286,7	113 908,20 5
Методика определения сметной стоимости строительства (Приказ Минстроя № 421/прот от 04.08.2020)	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты – 2%	2 083,239	109,191		85,734	2 278,164
	Итого:	106 245,211	5 568,724		4 372,43 4	116 186,369
	НДС 20%	21 249,042	1 113,745		874,48 7	23 237,274
	<b>Всего по смете</b>	127 494,253	6 682,469		5 246,92 1	139 423,643

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

Объект	Объект - Общестроительные работы по возведению здания цеха [28]				
Общая стоимость	74 496,51 тыс. руб.				
Норма стоимости	Строительный объем = 26 730 м <sup>3</sup>				
Цены на	II квартал 2023 г.				
«Номер расчета	Производимая работа	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы, руб.	Общая стоимость, руб.
УПСС 3.1-107	Подземная часть	1м <sup>3</sup>	26 730	271	7 243 830
УПСС 3.1-107	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1м <sup>3</sup>	26 730	1252	33 465 960
УПСС 3.1-107	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1м <sup>3</sup>	26 730	259	6 923 070
УПСС 3.1-107	Стены	1м <sup>3</sup>	26 730	288	7 698 240
УПСС 3.1-107	Кровля	1м <sup>3</sup>	26 730	209	5 586 570
УПСС3.1-107	Заполнение проемов	1м <sup>3</sup>	26 730	188	5 025 240
УПСС 3.1-107	Полы	1м <sup>3</sup>	26 730	133	3 555 090
УПСС 3.1-107» [28]	Внутренняя отделка	1м <sup>3</sup>	26 730	187	4 998 510
Итого по смете:					74 496 510

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.3 – Объектный сметный расчет № ОС-02-03

Объект	Объект - Общежительные работы по возведению здания АБК [40]				
Общая стоимость	14 472,528 тыс. руб.				
Норма стоимости	S общ = 532 м <sup>2</sup>				
Цены на	II квартал 2023 г.				
«Номер расчета	Производимая работа	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы, руб.	Общая стоимость, руб.
УПСС-2.7-001	Подземная часть	1м <sup>2</sup>	532	2050	1 090 600
УПСС 2.7-001	Каркас (перекрытия, покрытие, лестницы)	1м <sup>2</sup>	532	9052	4 815 664
УПСС 2.7-001	Стены наружные	1м <sup>2</sup>	532	3216	1 710 912
УПСС 2.7-001	Стены внутренние, перегородки	1м <sup>2</sup>	532	4095	2 178 540
УПСС 2.7-001	Кровля	1м <sup>2</sup>	532	616	327 712
УПСС 2.7-001	Заполнение проемов	1м <sup>2</sup>	532	2539	1 350 748
УПСС 2.7-001	Полы	1м <sup>2</sup>	532	1900	1 010 800
УПСС 2.7-001	Внутренняя отделка	1м <sup>2</sup>	532	1459	776 188
УПСС 2.7-001	Прочие строительные конструкции и общежительные работы» [28]	1м <sup>2</sup>	532	2277	1 211 364
Итого по смете:					14 472 528



Продолжение Приложения Д

Таблица Д.4 – Объектный сметный расчет № ОС-02-02

Объект	Объект - Внутренние инженерные системы и оборудования здания цеха				
Общая стоимость	13 739,22 тыс. руб.				
Норма стоимости	Строительный объем = 26 730 м <sup>3</sup>				
Цены на	II квартал 2023 г.				
«Номер расчета	Производимая работа	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы, руб.	Общая стоимость, руб.
УПСС3.1-107	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1м <sup>3</sup>	26 730	154	4 116 420
УПСС 3.1-107	Горячее, холодное водоснабжение, канализация	1м <sup>3</sup>	26 730	91	2 432 430
УПСС 3.1-107	Электроосвещение и электроснабжение	1м <sup>3</sup>	26 730	162	4 330 260
УПСС 3.1-107	Устройства слаботочные	1м <sup>3</sup>	26 730	31	828 630
УПСС 3.1-107» [28]	Прочее	1м <sup>3</sup>	26 730	76	2 031 480
Итого по смете:					13 739 220

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.5 – Объектный сметный расчет № ОС-02-04

Объект	Объект - Внутренние инженерные системы и оборудования здания АБК				
Общая стоимость	4 459,224 тыс. руб.				
Норма стоимости	S общ = 532 м <sup>2</sup>				
Цены на	II квартал 2023 г.				
«Номер расчета	Производимая работа	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы, руб.	Общая стоимость, руб.
УПСС 2.7-001	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1м <sup>2</sup>	532	2277	1 211 364
УПСС 2.7-001	Горячее, холодное водоснабжение, канализация	1м <sup>2</sup>	532	341	181 412
УПСС 2.7-001	Электроосвещение и электроснабжение	1м <sup>2</sup>	532	3667	1 950 844
УПСС 2.7-001	Устройства слаботочные	1м <sup>2</sup>	532	704	374 528
УПСС 2.7-001» [28]	Прочее	1м <sup>2</sup>	532	1393	741 076
Итого по смете:					4 459 224

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.6 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

Объект	Объект - Благоустройство и озеленение				
Общая стоимость	1 261,306 тыс. руб.				
Цены на	II квартал 2023 г.				
«Номер расчета	Производимая работа	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы, руб.	Общая стоимость, руб.
УПВР 3.1-01-001	Покрытие внутриплощадочных проездов асфальтобетоном на щебеночно-песчаном основании	1м <sup>2</sup>	533,5	1284	685 014
УПВР 3.2-01-001	Озеленение участка с посадкой деревьев и кустарников» [28]	100м <sup>2</sup>	7,26	79379	576 292
Итого по смете:					1 261 306