

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 «Производственный корпус мусороперерабатывающего завода»

Студент

В. А. Горбатова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Э. Р. Ефименко

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

Консультанты

Э. Р. Ефименко

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

канд.техн.наук, доцент А. В. Крамаренко

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

канд.экон.наук, доцент В. Д. Жданкин

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

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

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

М. А. Веселова

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

Тольятти 2020

Аннотация

Бакалаврская работа выполнена на разработку производственного корпуса мусороперерабатывающего завода, расположенного в городе Казань, Республика Татарстан.

Пояснительная записка включает в себя 6 разделов на 127 машинописных листах, объем графической части составляет 8 листов формата А1.

Бакалаврская работа включает 6 основных разделов:

Архитектурно-планировочный раздел, состоящий из объемно-планировочного решения, конструктивного решения здания, разработан генеральный план (СПОЗУ) участка строительства;

Расчетно-конструктивный раздел, в котором был произведен расчет металлической стропильной фермы пролетом 18 м;

Раздел технологии строительства состоит из технологической карты на устройство монолитных столбчатых фундаментов;

В разделе организации строительства подсчитаны объемы строительно-монтажных работ, представлен стройгенплан на надземную часть здания, разработан календарный план;

В разделе экономики строительства посчитана сметная стоимость работ по объекту, приведены технико-экономические показатели строительства здания;

В разделе безопасности труда и экологичности объекта приведены мероприятия на выполнения безопасных работ по монтажу монолитных столбчатых фундаментов, пожарной и экологической безопасности объекта.

Проектом предусмотрено применение современных строительных материалов и конструкций.

Содержание

| | |
|---|----|
| Введение..... | 7 |
| 1 Архитектурно-планировочный раздел..... | 8 |
| 1.1 Общая характеристика проектируемого здания | 8 |
| 1.2 Планировочная организация земельного участка | 9 |
| 1.3 Объёмно-планировочное решение | 10 |
| 1.4 Конструктивное решение | 11 |
| 1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций | 14 |
| 1.5.1 Теплотехнический расчет наружной стены | 14 |
| 1.6 Инженерные коммуникации здания..... | 19 |
| 2 Расчетно-конструктивный раздел | 22 |
| 2.1 Исходные данные | 22 |
| 2.2 Создание расчетной схемы | 23 |
| 2.3 Сбор нагрузок | 24 |
| 2.4 Расчет усилий | 25 |
| 2.5 Расчет фермы | 25 |
| 2.6 Подбор сечений фермы | 27 |
| 2.7 Расчет узлов фермы | 28 |
| 3 Технология строительства..... | 32 |
| 3.1 Область применения | 32 |
| 3.1.1 Краткая характеристика возводимого здания и его конструкции | 32 |
| 3.1.2 Состав работ, охватываемых технологической картой..... | 32 |
| 3.1.3 Характеристика климатических и местных условий | 32 |
| 3.2 Организация и технология выполнения работ | 33 |
| 3.2.1 Требование законченности подготовительных работ и предшествующих работ | 33 |
| 3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расход материалов и изделий | 33 |
| 3.2.3 Выбор монтажных приспособлений | 34 |

| | |
|---|----|
| 3.2.4 Выбор монтажных кранов | 34 |
| 3.2.5 Методы и последовательность выполнения работ по монтажу фундаментов | 36 |
| 3.2.6 Организация рабочего места и работы в плане | 44 |
| 3.3 Требования качества и приемке работ | 44 |
| 3.4 Потребность в материально– технических ресурсах | 45 |
| 3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность | 46 |
| 3.5.1 Требования безопасности труда | 46 |
| 3.5.2 Требования пожарной безопасности | 48 |
| 3.5.3 Требования экологической безопасности | 49 |
| 3.6 Техничко-экономические показатели | 49 |
| 3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени | 49 |
| 3.6.2 График производства работ | 50 |
| 3.6.3 Основные технико-экономические показатели | 51 |
| 4 Организация строительства | 52 |
| 4.1 Характеристики условий строительства | 52 |
| 4.2 Определение состава строительно-монтажных работ | 52 |
| 4.3 Выбор направлений строительных потоков | 52 |
| 4.4 Подсчет объемов строительно-монтажных работ | 53 |
| 4.5 Определение нормативной продолжительности строительства | 53 |
| 4.6 Выбор основных машин и механизмов | 54 |
| 4.7 Определение трудозатрат | 55 |
| 4.8 Комплектование бригад | 56 |
| 4.9 Расчет технико-экономических показателей календарного плана | 57 |
| 4.10 Построение графика поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования | 57 |
| 4.11 Проектирование средств вертикального транспорта | 58 |
| 4.12 Проектирование временных дорог | 60 |
| 4.13 Определение зон влияния крана | 60 |
| 4.14 Проектирование складов | 61 |

| | |
|--|----|
| 4.15 Проектирование временных зданий..... | 62 |
| 4.16 Проектирование временных инженерных сетей..... | 63 |
| 4.16.1 Проектирование временного водоснабжения здания..... | 63 |
| 4.17 Проектирование временного ограждения | 65 |
| 4.18 Проектирование мероприятий по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды | 66 |
| 4.19 Техничко-экономические показатели строительного генерального плана | 67 |
| 5 Экономика строительства | 68 |
| 5.1 Определение сметной стоимости строительства..... | 68 |
| 5.2 Проектная стоимость работ..... | 69 |
| 5.3 Определение технико-экономических показателей | 69 |
| 6 Безопасность и экологичность технического объекта | 71 |
| 6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта..... | 71 |
| 6.1.1 Технический объект | 71 |
| 6.2. Идентификация профессиональных рисков..... | 72 |
| 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков..... | 72 |
| 6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта | 72 |
| 6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара | 72 |
| 6.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта..... | 73 |
| 6.4.3 Организационные мероприятия по предотвращению пожара | 73 |
| 6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта..... | 73 |
| 6.5.1 Анализ негативных экологических факторов реализуемого производство – технического процесса | 73 |
| 6.5.2 Разработка мероприятий по снижению антропогенных факторов на окружающую среду..... | 74 |
| Заключение | 76 |
| Список используемых источников и литературы..... | 77 |

| | |
|---|-----|
| Приложение А Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному разделу..... | 80 |
| Приложение Б Дополнительные сведения к расчетно-конструктивному разделу..... | 82 |
| Приложение В Дополнительные сведения к разделу технологии строительства..... | 82 |
| Приложение Г Дополнительные сведения к разделу организации строительства..... | 107 |
| Приложение Д Дополнительные сведения к разделу экономике строительства..... | 123 |
| Приложение Е Дополнительные сведения к разделу безопасности и экологичности технического объекта..... | 126 |

Введение

Тема данной выпускной квалификационной работы «Производственный корпус мусороперерабатывающего завода» расположенный в городе Казань.

Данная тема актуальна, так как одной из основных проблем в 21 веке, является утилизация мусора и бытовых отходов. В настоящее время с каждым днем спрос на возведения подобных видов зданий возрастает, так как с увеличением числа городских жителей и развитием технологий, количество мусора растет в геометрической прогрессии. Возведение данного предприятия, не только сможет помочь улучшить экологическую ситуацию в городе и очистить воздух, но и даст возможность производить вторсырье из отходов. Также строительство промышленных предприятий и заводов в целом, позволяет решить такую проблему, как дефицит рабочих мест, что в последующем приведет к увеличению ресурсов, экономического влияния во всем мире и благополучию граждан страны.

Задачей данной бакалаврской работы является разработка проекта производственного корпуса мусороперерабатывающего завода, в соответствии со всеми требованиями ГОСТ и др.

Для достижения данной задачи необходимо разработать архитектурно-планировочный раздел, расчетно-конструктивный, в том числе технологию, организацию и экономику строительства, а так же раздел безопасности труда.

Производственный корпус мусороперерабатывающего завода спроектированный с учетом всех современных технологий, а так же с точки зрения экологичности станет безопасным для окружающей среды.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Общая характеристика проектируемого здания

Проектируемый объект – производственный корпус мусороперерабатывающего завода. Район строительства – Республика Татарстан, г. Казань, по ул. Новое Аракчино в Кировском районе.

Производственный корпус в плане имеет прямоугольную форму с металлическим каркасом, размеры в осях 53,50×37,30 метров. Общая высота здания составляет 9,84 метров.

В инженерно-геологическом разрезе участка выделено 5 инженерно - геологических элементов (ИГЭ):

- ИГЭ 1 – супесь пластичная; мощность – 2,6 м;
- ИГЭ 2 – суглинок мягкопластичный; мощность – 5,5 м;
- ИГЭ 3 – глина тугопластичная; мощность – 4,2 м;
- ИГЭ 4 – песок пылеватый, средней плотности; мощность – 3,8 м;
- ИГЭ 5 – суглинок полутвердый; мощность – 3,9 м.

Глубина до уровня грунтовых вод на отметке 3,4 м от поверхности земли.

Климатические условия приняты с СП 131.13330.2012.

Климатический район строительства – ПВ. Дни со среднесуточной температурой воздуха меньше 8 градусов – 208 суток, средняя температура периода с температурой наружного воздуха меньше 8 градусов – минус 4,8 градуса, температура наиболее холодной пятидневки – минус 31 градус.

В производственном корпусе планируется перерабатывать твердые бытовые отходы, такие как:

- пластиковые изделия, лампы накаливания;
- макулатуру, полиэтилен, стекло;
- коммунальные отходы, строительный мусор, автомобильные покрышки.

Класс опасности перерабатываемого мусора – (IV).

После переработки мусора, отходы полученные в результате сортировки и обработки превращаются во вторичное сырье. Результирующим конечным продуктом на полигоне является: спрессованная бумага, картонные латки, плёночный пластик, тюки спрессованного пищевого пластика, стеклобой.

Внутри производственного корпуса в осях 8-10 и Е-Г располагается встроенное двухэтажное помещение на 26 человек.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Рельеф участка используемого под строительство достаточно ровный и имеет абсолютные отметки точек на поверхности от 72,0 м с понижением до 74,0 м.

В административном отношении площадка изысканий находится в Кировском районе г. Казани. Общая площадь территории составляет 2,64 га.

К производственному корпусу мусороперерабатывающего завода прилегает вспомогательный корпус с котельной. Отходы, привезенные мусоровозами, взвешиваются на весовом комплексе, оборудованном на контрольно-пропускных пунктах. Приемные ворота платформы оснащены воздушным занавесом, для предотвращения выхода запаха отходов из приемного бункера. Для хранения вторичного сырья на территории завода предусмотрены специальные склады готовой продукции, представляющие собой открытую прямоугольную площадку, оборудованную подъемными механизмами.

Ширина дорог составляет 6 метров, с радиусами поворотов 12 метров. Поверхность дорог – асфальтовое покрытие. К производственному корпусу мусороперерабатывающего завода обеспечен подъезд пожарных автомобилей по всей его длине, с двух сторон. Расстояние от проезжей части

до наружных стен здания не превышают 8 м. Автодороги предусмотрены с твердым покрытием.

После завершения строительных работ на территории мусороперерабатывающего завода предусмотрено благоустройство участка в два направления: высадка деревьев и кустарников; посев семян многолетних трав. На листе один графической части приведена ведомость элементов озеленения.

Так же на территории завода имеется автомобильная стоянка, габариты парковочного места составляют 6,0×3,6 метров. Парковка предназначена для организации стоянки для автомобилей работников завода и для служебных автомобилей.

1.3 Объёмно-планировочное решение

Здание запроектировано одноэтажное с металлическим каркасом. Размер приемного отделения (позиция номер 1) в осях 7-9, составляет 12 метров, въезд осуществляется через приемные ворота, которые автоматически открываются после приближения мусоровоза. Мусор поступает на наклонно-горизонтальный конвейер для приема отходов. Нижняя горизонтальная ось ленточного конвейера заглублена в приемке на уровне 1,2 м от поверхности пола, что позволяет выгружать отходы мусоровозу сразу на ленту. Рядом с приемков находится смотровая площадка на отметке +2,700 метров, с которой осуществляется контроль работы ленточного конвейера.

Мусор попадает на транспортер, располагающийся на участке сортировки вторичного сырья, в осях 2-8, и Г-Е. Рабочие сортировщики отбирают из общей массы мусора различные виды фракций, которые имеют потребительские свойства, вблизи с транспортером расположена смотровая площадка на отметке +3,000 метра в осях 1-2, и Д-Е, где оператор следит за работой конвейера. Отходы для прессования поступают на участок

расположенный в осях 2-9, Е-И. Готовые тюки попадают на участок временного хранения готовой продукции, расположенный в осях 1-9, и К-Л.

Внутри производственного корпуса располагаются санитарно-бытовые помещения для рабочих завода, в осях 8-11, и Г-Ж.

Экспликации помещений первого и второго этажа приведены на втором листе графической части ВКР.

Эвакуация из корпуса мусороперерабатывающего завода осуществляется по лестницам и через два эвакуационных выхода, которыми являются распашные двери в воротах, позиции которых обозначены под номером 2 и 8 в спецификации, приведенной в таблице А.3, приложение А.

Водоотвод с кровли запроектирован наружный организованный, предполагающий сбор воды с помощью желобов совместно с водоприемными воронками, диаметр которых составляет 120 мм.

По всему периметру здания запроектирована бетонная отмостка, шириной 1 м с углом наклона $i = 0,03$.

Класс ответственности здания – III. Категория здания (сооружения) по взрывопожарной и пожарной опасности – В3. Степень огнестойкости проектируемого здания – IV. Класс конструктивной пожарной опасности – С0. Степень долговечности проектируемого здания – II. Условия эксплуатации здания – Б. Уровень ответственности здания – нормальный. Класс пожарной опасности строительных конструкций – К2. Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.2.

Состав помещений проектируемого объекта обладает всеми необходимыми требованиями безопасности и санитарными нормами.

1.4 Конструктивное решение

Конструктивная система здания – каркасная, где прочность, жесткость и устойчивость обеспечивается пространственным рамным каркасом.

Основой металлического каркаса является поперечная рама, которая образуется из колонн и стропильной фермы, соединённых между собой шарнирно.

Продольные элементы каркаса, такие как: прогоны и покрытие опираются на поперечные рамы. Устройство связей в продольном направлении образуют и обеспечивают пространственную жесткость.

Вертикальными несущими конструкциями здания являются стальные колонны. Колонны изготавливаются из широкополочных двутавров, типа 26К3 по ГОСТ 26020-83. Фахверковые колонны принимаем из широкополочных двутавров типа 23К1 по ГОСТ Р 57837-2017.

Фундамент под колонны запроектирован столбчатый монолитный, из бетона класса В30, заармирован сетками, каркасами и стержнями арматуры класса А400 и А240, размеры фундаментов в плане составляют 2,1×1,8 м, 2,1×1,2 м, 3,6×1,8 м, и высотой 1,5 м. Глубина заложения фундаментов составляет 1,65 м от поверхности земли.

Под кирпичные стены запроектирован сборный ленточный фундамент из бетона В12,5, заармирован плоскими арматурными блоками, собираемые из сварных сеток, стержнями арматуры класса А400, и А240. Размеры фундаментных плит и блоков приведены в спецификации на четвертом листе графической части ВКР.

В качестве материала для наружных стен здания предусмотренного для выполнения основных процессов переработки мусора (позиция 2) используются сэндвич панели типа «Trimoterm», толщина которых равна 120 мм.

Для помещений не основного назначения, где отопление не предусмотрено, стены запроектированы из профнастила С44-1000-0.7 по ГОСТ 24045-2016. Стены примыкающего вспомогательного корпуса с котельной запроектированы из пустотелого кирпича марки М150 толщиной 380 мм. Заармированы кладочными сетками с ячейкой 50×50 мм. Связующим материалом служит цементно-песчаный раствор марки М75.

Материалом для внутренних перегородок служит полнотельный кирпич марки М100, в качестве армирования принята кладочная сетка с размерами 50×50 мм. Располагается кладочная сетка через каждые три ряда. Толщина перегородки составляет 120 мм.

В качестве перекрытия встроенного санитарно-бытового помещения служит монолитная плита толщиной 200 мм из железобетона класса В25.

В качестве покрытия для отапливаемой части здания используется сэндвич панели типа «Trimoterm» толщиной 120 мм. Для не отапливаемой части здания в качестве покрытия применяются профилированный настил толщиной 60 мм.

Исходя из того, что производственный процесс несет за собой серьезные нагрузки, к полам предъявляются повышенные требования. Полы имеют различное покрытие из нескольких слоев в соответствии с назначением помещения и обладают высокими прочностными характеристиками. Конструкция полов приведена в таблице А.1 приложение А.

Оконные блоки – выполняются из 2-х камерных стеклопакетов с толщиной стекла 4 мм, всего предусмотрено два типоразмеров. Элементы заполнения оконных проемов представлены в таблице А.2, приложение А.

Внутренние двери запроектированы деревянными. Ворота спроектированы с учетом габаритов транспортных средств в груженом состоянии, снаружи ворот предусмотрены въездные площадки с уклоном.

Элементы заполнения проемов дверями и воротами представлены в спецификации таблица А.3, приложение А.

1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Исходные данные приняты в соответствии с СП 131.13330.2012:

- расположение здания – Республика Татарстан, г. Казань;
- зона влажности – нормальная;
- внутренняя влажность (относительная) – $\varphi_{вн} = 55 \%$;
- внутренняя температура воздуха – $t_{вн} = 20^{\circ}\text{C}$;
- наружная температура наиболее холодной пятидневки – $t_{н} = -31^{\circ}\text{C}$;
- наружная средняя температура за отопительный период – $t_{от} = -4,8^{\circ}\text{C}$;
- режим внутренней влажности здания – нормальный;
- условия эксплуатации – Б;
- длительность отопительного периода – $z_{от} = 208$ сут.

1.5.1 Теплотехнический расчет наружной стены

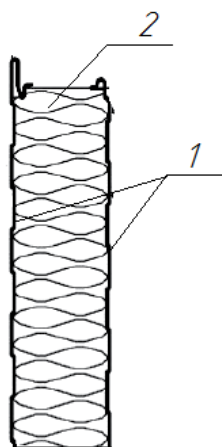
В качестве материала для наружных стен помещения, где происходит весь основной процесс переработки мусора (позиция 2) применяются огнестойкие сэндвич панели типа «Trimoterm». Толщина панели составляет 120 мм.

Состав панели имеет трёхслойную структуру: наружной обшивкой служат два слоя профилированного оцинкованного стального листа, имеющие дополнительную полимерную защиту, наполнителем является – жесткая минеральная вата «Венти-Баттс» фирмы «ROCKWOOL». Все слои плотно склеиваются между собой.

Состав конструкции наружной стены производственного корпуса мусороперерабатывающего завода приведен в таблице 1.1, а так же изображен на рисунке 1.1.

Таблица 1.1 – Состав конструкций наружной стены

| Материалы конструкций послойно | Толщина слоя δ , м | Плотность материала γ , кг/м ³ | Коэффициент теплопроводности λ , Вт/м. °С |
|---|---------------------------|--|---|
| Профилированный оцинкованный лист | 0,0007 | 5000 | 58 |
| Утеплитель базальтовой минеральной ваты «Венти Баттс»Rockwool | 0,12 | 90 | 0,054 |
| Профилированный оцинкованный лист | 0,0007 | 5000 | 58 |



1 – профилированный оцинкованный лист; 2 – утеплитель базальтовая минеральная вата «Венти - Баттс»

Рисунок 1.1 – Состав наружной стены:

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций выполняется из условия (1.1):

$$R_o \geq R_0^{тр}, \quad (1.1)$$

где R_0 – приведенное сопротивление теплопередачи;

$R_0^{тр}$ – нормируемое сопротивление теплопередачи.

Определим согласно СП [19], градусо - сутки отопительного периода по формуле (1.2):

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{вн}} - t_{\text{от.пер}}) \cdot z_{\text{от.пер}}, \quad (1.2)$$

где ГСОП – градусо-сутки отопительного периода, °С · сут;

$t_{\text{вн}}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С;

$t_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха за отопительный период, °С;

$z_{\text{от}}$ – продолжительность отопительного периода, сут.

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от.пер}}) \cdot z_{\text{от.пер}} = ((20 - (-4,8)) \cdot 208 = 5158,4^\circ\text{С} \cdot \text{сут}$$

Определяем значение R_0^{TP} для наружных стен по формуле (1.3):

$$R_0^{\text{TP}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (1.3)$$

где a и b – коэффициенты для наружных стен, значения которых принимают по таблице 3 СП [19].

$$\text{Для стен } R_0^{\text{TP}} = a \cdot \text{ГСОП} + b = 0,0002 \cdot 5158,4 + 1,0 = 2,03(\text{м}^2\text{°С})/\text{Вт}$$

Определим термическое сопротивление ограждающей конструкции по формуле (1.4):

$$R_{\text{к}} = \frac{\delta_i}{\lambda_i}, \quad (1.4)$$

где, δ_i – толщина слоя, м;

λ_i – расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/(м²·°С);

$$R_{\text{к}} = \frac{\delta_i}{\lambda_i} = \frac{0,12}{0,054} = 2,22 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}).$$

Далее, определим сопротивление теплопередачи ограждающей конструкции по формуле (1.5):

$$R_o = \frac{1}{a_{вн}} + R_k + \frac{1}{a_n}, \quad (1.5)$$

где $a_{вн}$ – внутренний коэффициент теплоотдачи, Вт/(м²·°С);

R_k – термическое сопротивление ограждающей конструкции Вт/(м²·°С);

a_n – наружный коэффициент теплоотдачи, Вт/(м²·°С).

$$\frac{1}{8,7} + 2,22 + \frac{1}{23} = 2,37 \text{ м}^2$$

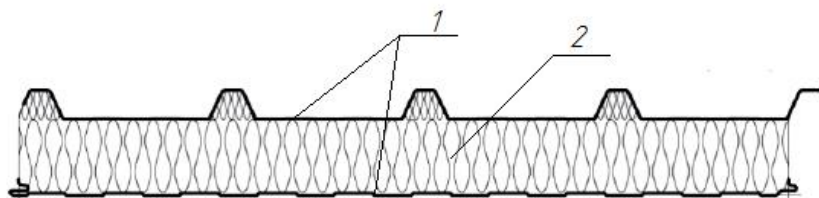
Таким образом проверяем условие соответствия сопротивления теплопередачи требуемого фактическому: $R_0^{\text{факт}} = 2,37 > R_0^{\text{тр}} = 2,03$, следовательно условие выполнено и принятая толщина утеплителя сэндвич панели соответствует теплоизоляционным нормам.

1.5.1 Теплотехнический расчет покрытия

В качестве материала для кровли, отапливаемой части здания (позиция 2) применяются огнестойкие сэндвич панели типа «Trimoterm». Толщина панели составляет 120 мм.

Состав панели имеет трёхслойную структуру: наружной обшивкой служат два слоя профилированного оцинкованного стального листа, имеющие дополнительную полимерную защиту, наполнителем является – жесткая минеральная вата «Венти-Баттс» фирмы «ROCKWOOL». Все слои плотно склеиваются между собой.

Состав покрытия показан на рисунке 1.2, характеристики составляющих покрытия, приведены в таблице 1.2.



1 – профилированный оцинкованный лист; 2 – утеплитель базальтовая минеральная вата «Венти - Баттс»

Рисунок 1.2 – Состав покрытия:

Расчетные характеристики покрытия приведены в таблице 1.2

Таблица 1.2 – Расчетные характеристики покрытия

| Материалы конструкций послойно | Толщина слоя δ , м | Плотность материала γ , кг/м ³ | Коэфф. теплопроводности λ , Вт/м. °С |
|---|---------------------------|--|--|
| Профилированный оцинкованный лист | 0,0007 | 5000 | 58 |
| Утеплитель базальтовой минеральной ваты «Венти Баттс»Rockwool | 0,12 | 90 | 0,054 |
| Профилированный оцинкованный лист | 0,0007 | 5000 | 58 |

Определим согласно формуле (1.2), ГСОП:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от.пер}}) \cdot z_{\text{от.пер}} = ((20 - (-4,8)) \cdot 208 = 5158,4^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}$$

Определяем значение $R_0^{\text{ТР}}$ для наружных стен по формуле (1.3):

$$\text{Для покрытия } R_0^{\text{ТР}} = a \cdot \text{ГСОП} + b = 0,0002 \cdot 5158,4 + 1,0 = 2,031(\text{м}^2 \times ^{\circ}\text{C})/\text{Вт.}$$

Определим термическое сопротивление покрытия по формуле (1.4):

$$R_k = \frac{\delta_i}{\lambda_i} = \frac{0,12}{0,054} = 2,22 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С}).$$

Далее, определим сопротивление теплопередачи ограждающей конструкции по формуле (1.5):

$$\frac{1}{8,7} + 2,22 + \frac{1}{23} = 2,37 \text{ м}^2.$$

Таким образом проверяем условие соответствия сопротивления теплопередачи требуемого фактическому: $R_0^{\text{факт}} = 2,37 > R_0^{\text{тр}} = 2,031$, следовательно условие выполнено.

1.6 Инженерные коммуникации здания

Вентиляция: в помещениях здания мусороперерабатывающего завода запроектирована приточно-вытяжная общеобменная и местная вентиляция с механическим побуждением.

Для удаления вредных примесей и газов, появляющихся в результате хранения мусора, используются вытяжные шланговые системы отсосов газов.

Для улучшения притока воздуха в помещения основного назначения, в стены встраиваются настенные насадки дефлекторы с регулируемыми решетками.

В помещениях здания, предназначенные для обеспечения вспомогательных функций воздухообмен, осуществляется через однорядные регулируемые решетки с клапаном размером 250x220 мм.

В помещениях санитарно-бытового назначения расположенные внутри производственного корпуса, приток осуществляется через потолочный диффузор размером 225x225 мм.

Подача свежего воздуха в помещения осуществляется с помощью приточно-вытяжных установок встроенных в венткамере (позиция 17) на втором этаже.

Отбор отработанного воздуха осуществляет вытяжной канальный вентилятор расположенный непосредственно в приточно-вытяжных установках.

Канализация: Здание производственного корпуса мусороперерабатывающего завода оборудовано системами:

- хозяйственно-бытовой канализацией;
- производственной канализацией;
- ливневой канализацией.

Система хозяйственно-бытовой канализации предусмотрена для отвода бытовых сточных вод от санитарных приборов. Для отвода стоков от технического оснащения предусмотрена производственная канализация.

Подсоединение канализационных сетей систем хозяйственно-бытовой и производственной канализации к наружной сети осуществляется самостоятельными выпусками.

Сточные воды самотеком отводятся в проектируемую внутриплощадочную сеть канализации диаметром труб 160–225 мм с дальнейшей очисткой на очистных сооружениях и последующим сбросом в водоем.

Система внутренней канализации запроектирована из полиэтиленовых труб диаметром 50–100 мм по ГОСТ 22689.2–89 и из чугунных труб диаметром 50–100 мм по ГОСТ 6942.3-80.

Сети дождевой канализации проектируются закрытого типа из чугунных труб.

Прокладка наружных сетей самотечной канализации предусмотрена из полиэтиленовых труб марки ПЭ 63 SDR 17,6–110x6,3 и ПЭ 63 SDR 17,6–160x9,1-«техническая» по ГОСТ 18599-2001.

Отопление: Источником тепла производственного корпуса служит – котельная.

В встроенном помещении санитарно-бытового назначения система водяного отопления принята однотрубно с горизонтальной разводкой.

Для обогрева санитарно-бытовых помещений используется электрический конвектор с терморегулятором, а в производственных помещениях тепло подается за счет установки стальных регистров из гладких труб.

Водоснабжение: в здание запроектированы:

- хозяйственно-питьевой водопровод;
- технико-противопожарный водопровод;
- горячее централизованное водоснабжение.

Система внутреннего хозяйственного питьевого водопровода тупиковая. Трубы хозяйственно-питьевого, производственного водопровода в здании выполняются из стальных водогазопроводных оцинкованных и полипропиленовых труб диаметром 15-50 мм.

Система технико-пожарного водопровода кольцевая, предусмотренная для подачи воды не питьевого качества на полив прилегающих территорий и внутренний пожар. Подключение противопожарного водопровода к наружным сетям осуществляется двумя вводами из полиэтиленовых труб диаметром 110 мм по ГОСТ 18599-2001.

Вывод по разделу 1

Спроектирована архитектурно-планировочная часть здания, описаны объемно-планировочные решения, выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

В данном разделе производится расчет металлической фермы пролетом 18 метров, расположенной в производственном корпусе мусороперерабатывающего завода. Очертание решетки – ферма с параллельными поясами с нисходящими раскосами, высота фермы на опоре составляет 2,25 метра. Шаг фермы в продольном направлении 6 м. Геометрическая схема представлена на рисунке 2.1.

Расчетная схема стропильной фермы – плоская стержневая система, имеющая шарнирное сопряжение стержней в узлах. Опираются фермы шарнирно, на металлические колонны.

Пространственная жесткость и устойчивость каркаса обеспечивается путем постановки системы связей:

– горизонтальных и вертикальных связей между стропильными фермами, обеспечивающих устойчивость конструкции покрытия при монтаже и в процессе эксплуатации;

– вертикальных связей между колоннами.

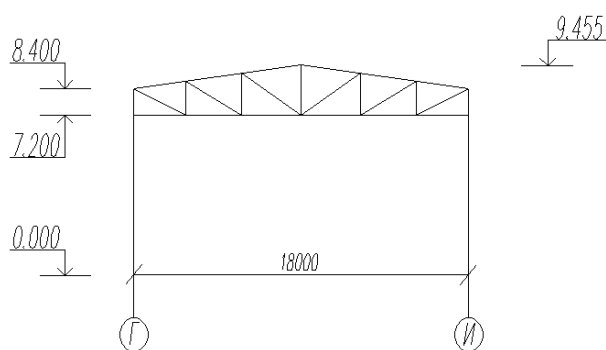


Рисунок 2.1 – Геометрическая схема

2.2 Создание расчетной схемы

Расчетная схема фермы представляет систему, образованную осями стержневых конечных элементов, проходящих через центры тяжести сечений. Составляя расчетную схему, предварительно назначаем жесткости элементов, а именно:

- верхний пояс фермы – два равнополочных уголка 125x125x8;
- нижний пояс фермы – два равнополочных уголка 100x100x7;
- раскосы фермы – два равнополочных уголка 90x90x7;
- стержни фермы – два равнополочных уголка 75x75x6.

Расчетная схема с пронумерованными узлами представлена на рисунке 2.2.

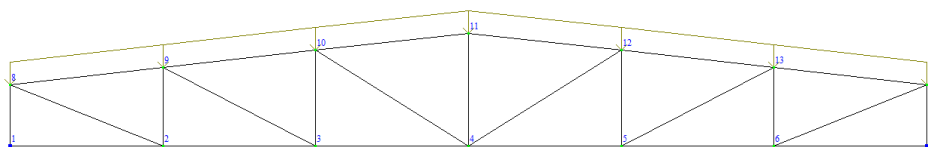


Рисунок 2.2 – Расчетная схема с пронумерованными узлами

При создании модели назначен – первый признак схемы (2 степени свободы в узле – линейные перемещения вдоль осей X, Z). С помощью пиктограммы «Генерация ферм» в программном комплексе «ЛИРА-САПР 2013» была выбрана схема фермы по нужному очертанию поясов и заданы геометрические параметры фермы. Перемещения в пространстве двух нижних узлов ограничены: один узел по X и Z, второй узел по Z. Данные ограничения моделируют шарнирно-неподвижную и шарнирно-подвижную опору. С помощью пиктограммы «Флаги рисования» были выведены на экран номера узлов и элементов фермы.

Расчетная схема с пронумерованными элементами показана на рисунке 2.3.

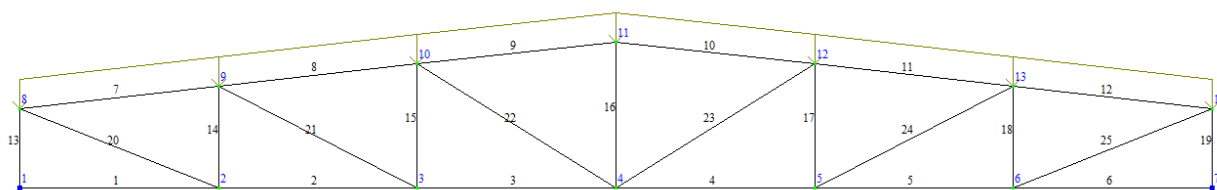


Рисунок 2.3 – Расчетная схема с пронумерованными элементами

2.3 Сбор нагрузок

Расчет фермы выполняется на постоянную нагрузку – от веса прогонов, веса кровельного пирога, связей и временную нагрузку – от снежного покрытия. После составления расчетной схемы в программном комплексе ПК «ЛИРА-САПР 2013», необходимо приложить на расчетную модель максимальную нагрузку, которая складывается из постоянных и временных нагрузок, которые представлены в таблице 2.1. Коэффициенты надежности по нагрузке принимаем согласно действующему СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия».

Таблица 2.1 – Расчетные и нормативные нагрузки на 1 м^2 конструкции

| Действующая нагрузка | Нормативное значение нагрузки кН/м^2 | Коэффициент надежности по нагрузке | Расчетная нагрузка, кН/м^2 |
|----------------------------------|---|------------------------------------|-------------------------------------|
| Постоянного действия | | | |
| Панели типа «Тримотерм» | 0,294 | 1,2 | 0,352 |
| Прогон, швеллер №24, (24 кг/п.м) | 0,058 | 1,05 | 0,06 |
| Связи | 0,058 | 1,05 | 0,06 |
| Световые установки | 0,049 | 1,1 | 0,053 |
| Итого: | 0,459 | - | 0,525 |
| Временного действия | | | |

Продолжение таблицы 2.1

| Действующая нагрузка | Нормативное значение нагрузки кН/м ² | Коэффициент надежности по нагрузке | Расчетная нагрузка, кН/м ² |
|----------------------|---|------------------------------------|---------------------------------------|
| Снеговая нагрузка | 3,138 | 1,4 | 4,39 |
| Итого: | 3,59 | - | 4,443 |

На основании таблицы 2.1 при расчете конечно-элементной модели, были использованы следующие виды нагружений:

Загружение 1 – постоянная нагрузка: кровельное покрытие;

Загружение 2 – временная длительная нагрузка: снеговая нагрузка на левой части поперечной рамы;

Загружение 3 – временная длительная нагрузка: снеговая нагрузка на правой части поперечной рамы.

2.4 Расчет усилий

Составив расчетную схему поперечной рамы и собрав нагрузку, при помощи программного комплекса ПК «ЛИРА-САПР 2013» можем рассчитать расчетные сочетания усилий. Для учета одновременного действия нескольких загружений генерируем таблицу (PCY).

Расчет сочетаний усилий представлен в таблице Б.1 приложения Б

2.5 Расчет фермы

Всем стержням назначен тип конечного элемента – 1 (Конечный элемент плоской фермы) и тип жесткости – равнополочные уголки, сталь С245.

Расчет произведен в программном комплексе «ЛИРА-САПР 2013». Деформированная схема, эпюра внутренних продольных усилий N, представлены на рисунках 2.4, 2.5.

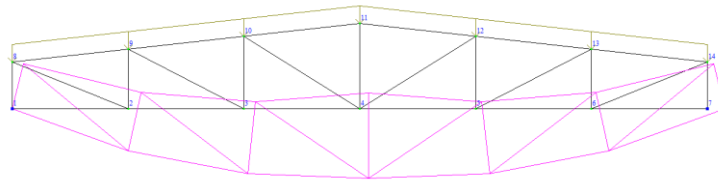


Рисунок 2.4 – Схема исходного и измененного состояния

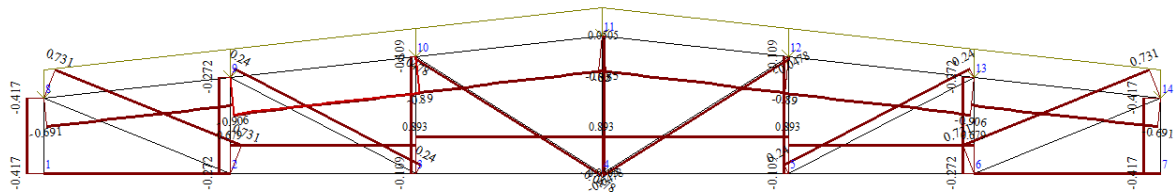


Рисунок 2.5 – Эпюра продольных усилий N

Мозаика проверки принятых сечений по первой и второй группам предельных состояний и местной устойчивости представлены на рисунках 2.6, 2.7 и 2.8.

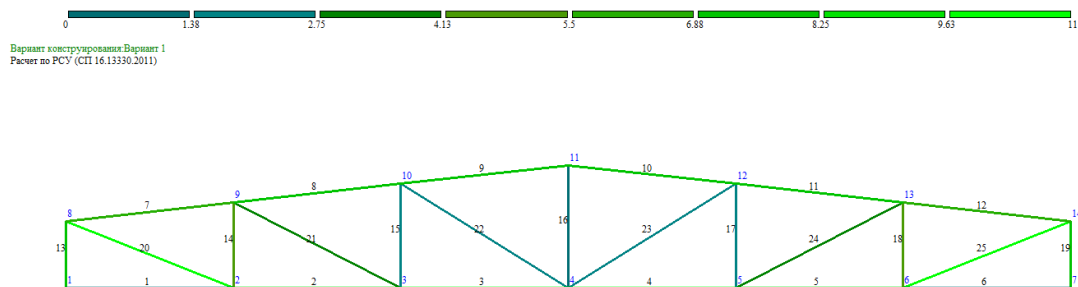


Рисунок 2.6 – Мозаика результатов проверки принятых сечений по первой группе предельных состояний

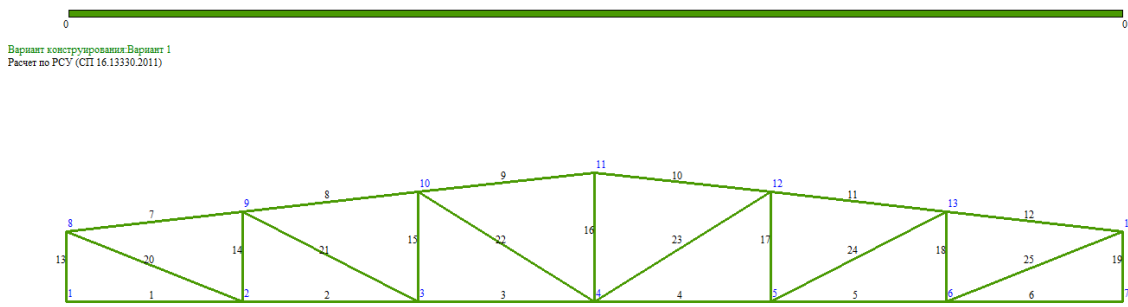


Рисунок 2.7 – Мозаика результатов проверки принятых сечений по второй группе предельных состояний

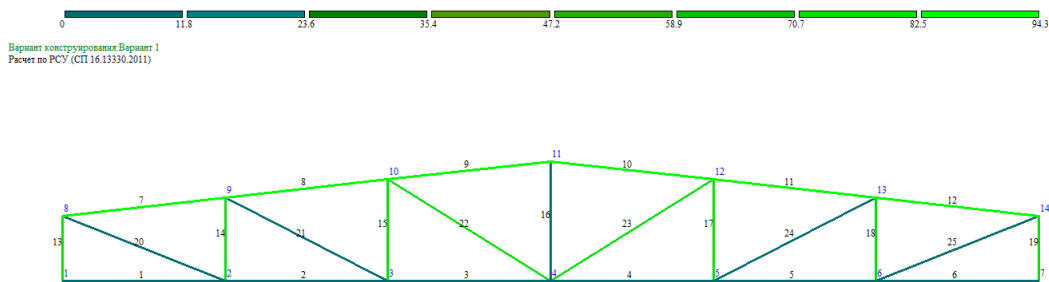


Рисунок 2.8 – Мозаика результатов проверки принятых сечений по местной устойчивости

Линейная диаграмма и цвет показывают процент использования несущей способности стержней. Согласно рисункам 2.6, 2.7, 2.8 все элементы фермы проходят проверку на прочность и устойчивость.

2.6 Подбор сечений фермы

Выполнив статический расчет, можем произвести подбор сечения металлической фермы.

Подбор сечения стоек, сечений раскосов, верхнего пояса, и нижнего пояса, приведен в таблице Б.2, Б.3, Б.3, Б.4, приложения Б.

В целях экономии материала подбираются профили с минимальными требуемыми размерами сечения. По полученным данным, окончательно принимаем следующие типы сечений:

Стойки:

- равнополочный уголок 56x56x5 для элементов под № 2,4,19,20;
- равнополочный уголок 50x50x5 для элементов под № 23,24;
- равнополочный уголок 50x50x5 для элементов под № 27.

Раскосы:

- равнополочный уголок 63x63x6 для элементов под № 17,18,25,26;
- равнополочный уголок 50x50x5 для элементов под № 21,22;
- нижний пояс – равнополочный уголок 70x70x6;
- верхний пояс – равнополочный уголок 90x90x8.

Анализируя полученные результаты, можно отметить, что подобранные сечения используются наиболее рационально с позиции расхода материала.

2.7 Расчет узлов фермы

С помощью пиктограммы «Расчет узла схемы» в программном комплексе «ПК ЛИРА -САПР 2013» произведем расчет всех представленных узлов на рисунке 2.9 и проверим несущую способность всех элементов узлов.

На рисунке 2.9 представлена схема фермы с указанными на ней узлами для расчёта.

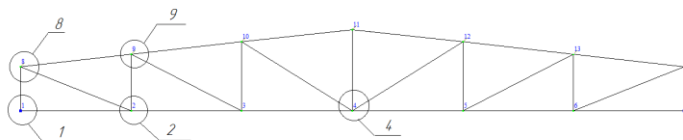


Рисунок 2.9 – Схема расположения узлов

Конструкторские чертежи узлов 1, 2, 4, 8,9, приведены на рисунках 2.10-2.14.

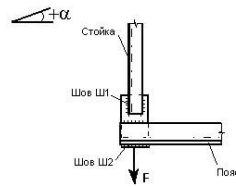


Рисунок 2.10 – Конструкторский чертеж узла номер 1

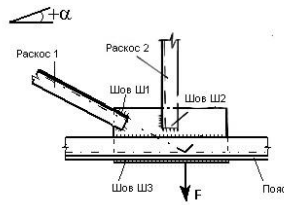


Рисунок 2.11 – Конструкторский чертеж узла номер 2

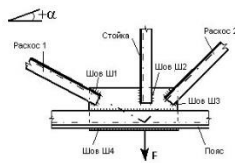


Рисунок 2.12 – Конструкторский чертеж узла номер 4

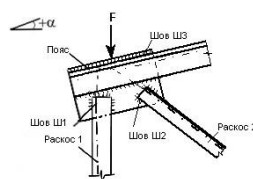


Рисунок 2.13 – Конструкторский чертеж узла номер 8

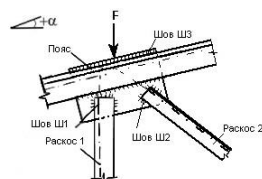


Рисунок 2.14 – Конструкторский чертеж узла номер 9

Исходные данные для узлов 1,2,4,8,9, показаны в таблице Б.6, Б.7, Б.8, Б.9, Б.10 приложения Б. Результаты проверки параметров узла, сведены в таблицу Б.11, Б.12, Б.13, Б.14, Б.15 приложения Б.

Расчет узла укрупнительной сборки под номером 11:

Сечение: $2 \perp 90 \times 90 \times 8$;

Усилие в поясе:

$$N_{\Pi} = 1,2 \times N = 1,2 \times 327,69 = 393,22 \text{ кН.}$$

Сечение горизонтальной накладки:

$$A_{\text{н}} = 2 \times b_{\text{н}} \times t_{\text{н}} = 2 \times 10,2 \times 0,8 = 16,32 \text{ см}^2,$$

где $b_{\text{н}}$ – ширина накладки:

$$b_{\text{н}} = b_{\text{уг}} + t_{\text{ф}} = 9 + 1,2 = 10,2 \text{ см}$$

Сечение вертикальной фасонки:

$$A_{\text{ф}} = 2 \times b_{\text{уг}} \times t_{\text{ф}} = 2 \times 9 \times 1,2 = 21,6 \text{ см}^2.$$

Напряжение в стыке:

$$\sigma = \frac{N_{\Pi}}{A_{\text{н}} + A_{\text{ф}}} = \frac{393,22}{16,32 + 21,6} \times 10 = 103,69 \text{ МПа.}$$

Усилие в горизонтальной накладке:

$$N_{\text{н}} = A_{\text{н}} \times \sigma = 16,32 \times 103,69 \times \frac{1}{10} = 169,22 \text{ кН.}$$

Усилие в вертикальной накладке:

$$N_B = A_\phi \times \sigma = 21,6 \times 103,69 \times \frac{1}{10} = 223,97 \text{ кН.}$$

Швы прикрепления горизонтальной накладки к уголкам:

$$\sum l_{w1} = \frac{N_H}{\beta_f \times k_f \times R_{wf} \times \gamma_c} = \frac{169,22}{0,7 \times 0,6 \times 180 \times 1,0} \times 10 = 23 \text{ см,}$$

$$l_{w1} = \frac{\sum l_{w1}}{4} + 1 \text{ см} = \frac{23}{4} + 1 = 7 \text{ см.}$$

Швы прикрепления уголков к фасонке:

$$\sum l_{w2} = \frac{N_B}{\beta_f \times k_f \times R_{wf} \times \gamma_c} = \frac{223,97}{0,7 \times 0,6 \times 180 \times 1,0} \times 10 = 30,0 \text{ см,}$$

$$l'_{w2} = \frac{\sum l_{w2}}{2} \times a' + 1 \text{ см} = \frac{30}{2} \times 0,23 + 1 \text{ см} = 6,0 \text{ см – по обушку,}$$

$$l''_{w2} = \frac{\sum l_{w2}}{2} \times a'' + 1 \text{ см} = \frac{30}{2} \times 0,07 + 1 \text{ см} = 3,0 \text{ см – по перу.}$$

Швы прикрепления вертикальной накладки к фасонке:

$$\sum l_{w3} = \frac{N_\Pi}{\beta_f \times k_f \times R_{wf} \times \gamma_c} = \frac{393,32}{0,7 \times 1,2 \times 180 \times 1,0} \times 10 = 27,0 \text{ см.}$$

Из результатов расчета, видно, что все элементы узла прошли проверку, следовательно, несущая способность элемента обеспечена. На основании расчётов и данных полученных в программном комплексе ЛИРА был выполнен чертёж отправочной марки фермы и размещён на листе А1 в графической части раздела.

Вывод по разделу 2

Произведен расчет металлической фермы из парных уголков, пролетом 18 м, с помощью программного комплекса «ПК-ЛИРА САПР 2013».

3 Технология строительства

3.1 Область применения

3.1.1 Краткая характеристика возводимого здания и его конструкции

Технологическая карта разработана на устройство столбчатых монолитных железобетонных фундаментов для производственного корпуса мусороперерабатывающего завода. Размеры здания в осях составляют 53,50×37,30 метров, здание одноэтажное.

Место строительства: г. Казань, Республика Татарстан. Работы производятся в апреле 2020 года.

3.1.2 Состав работ, охватываемых технологической картой

Технологическая карта охватывает следующие виды работ:

- опалубочные работы;
- арматурные работы;
- бетонные работы.

3.1.3 Характеристика климатических и местных условий

Район строительства – город Казань, Кировский район, Республика Татарстан. Согласно СП [19]:

- абсолютный максимум: +39°C;
 - продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха 0°C: 151 сут;
 - максимальное количество осадков за сутки – 75 мм;
- Глубина промерзания грунта составляет 99 см.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требование законченности подготовительных работ и предшествующих работ

До начала основных работ необходимо завершить следующие процессы:

- снятие растительного слоя;
- устройство подъездных путей и автодорог;
- подготовка арматурных сеток и комплектов опалубки;
- прокладка необходимых коммуникаций.

Перечень актов на скрытые работы законченные строительством к моменту устройства монолитного столбчатого фундамента:

- акт скрытых работ на отрывку котлована;
- акт скрытых работ на устройство песчаной подготовки под фундаменты.

3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расход материалов и изделий

Объем бетонной смеси, количество арматуры и арматурных изделий, потребность в щитах опалубки необходимой для устройства столбчатых фундаментов рассчитаны по рабочим чертежам и сведены в таблицы В.1, В.2, В.3, В.4, В.5 в приложении В.

При бетонировании фундаментов применяется разборно-переставная опалубка «РосКор». Марка используемого бетона В30, класс арматуры для вертикальных стержней А400 с диаметром 12 мм, класс арматуры для поперечных стержней ВР -1 диаметром 5 мм.

Комплект опалубки «РосКор» приведен в таблице В.11, приложения В.

Для фундамента ФМ-2, ФМ-3 комплект опалубки «РосКор», будет аналогичен, за исключением опалубочных щитов, их количество приведено в таблице В.5, в приложение В.

3.2.3 Выбор монтажных приспособлений

На основании таблицы В.1, приложение В и в соответствии с ГОСТ 25573-82 производится подбор необходимых монтажных приспособлений для монтажа всех элементов фундамента заданного сооружения и сводится в таблицу В.7 приложения В.

3.2.4 Выбор монтажных кранов

К месту устройства монолитных столбчатых фундаментов, сборные конструкции и элементы подаются стреловым самоходным краном. Вид и марка подбирается на весь период строительства и с учетом доступности в г. Казань.

На выбор стрелового самоходного крана влияют: грузоподъемность (Q) – по наиболее тяжелому элементу, высота подъема крюка (H) – по наиболее высокому месту подачи, длина стрелы (L) – по наиболее удаленному элементу. Грузоподъемность требуемая $Q^{тр}$, т определяется по формуле (3.1). Высота подъема крюка требуемая $H_{кр}^{тр}$, м определяется по формуле (3.2):

$$Q_{кр}^{тр} = Q_{max} + Q_{стр}, \quad (3.1)$$

где Q_{max} – масса наиболее массивного элемента, т;

$Q_{стр}$ – масса строповочного устройства и оснастки, т.

Найдем требуемую грузоподъемность крана:

$m_{эл} = 0,25 + 2,4 = 2,65$ т – масса бункера с раствором;

$m_{эл} = 2,65 + 0,018 = 2,67$ т – масса строп и бункера с раствором;

$m_{эл} = 0,65 + 0,018 = 0,668$ т – масса арматуры со стропами;

$m_{эл} = 0,45$ т – масса половинки опалубки;

$m_{эл} = 0,45 + 0,0079 = 0,457$ т – масса строп с опалубкой.

Требуемую грузоподъемность крана принимаем по массе строп, бункера с бетонной смесью $Q_{кр}^{тр} = 2,67$ т.

Определим требуемую высоту подъема крюка $H_{кр}^{тр}$, м:

$$H_{кр}^{тр} = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \quad (3.2)$$

где h_0 – высота сборного элемента, м;

h_3 – запас по высоте между низом элемента и верхом опоры, м;

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки элемента, м.

$$H_{кр}^{тр} = 1,5 + 0,5 + 2,5 + 2,0 = 6,5 \text{ м.}$$

Вылет крюка и длину стрелы определяем по рисунку В.1, приложения В: $R_{стр}^{тр} = 21,8$ м, $L_{стр}^{тр} = 39$ м.

Кран выбирается на все время строительства. Принимаем такой же кран, как в организации КС-65715-1 с длиной стрелы 41 м. Технические характеристики сведены в таблицу 3.2.1.

Таблица 3.2.1– Технические параметры автомобильного крана КС – 65715-1

| Наименование параметра | Ед. изм. | Значение |
|--|----------|----------|
| Максимальный рабочий вылет | м | 36 |
| Минимальный рабочий вылет | м | 7 |
| Максимальная грузоподъемность | т | 10 |
| Грузоподъемность при максимальном вылете | т | 1 |
| Максимальная высота подъема | м | 40 |

Сравним требуемые значения со значениями выбранного крана. Данные сведены в таблицу 3.2.2.

Таблица 3.2.2 – Технические и требуемые параметры крана

| Наименование параметра | Требуемое значение крана | Значение крана КС-65715-1 |
|-------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Вылет крюка, м | 21,8 | 36 |
| Грузоподъемность, т | 2,67 | 10 |
| Высота подъема крюка, м | 6,50 | 40 |
| Длина стрелы, м | 39,0 | 41 |

Схема грузотехнических характеристик крана приведена на листе 6 графической части выпускной квалификационной работы.

3.2.5 Методы и последовательность выполнения работ по монтажу фундаментов

3.2.5.1 Арматурные работы

Арматурные стержни привозят на строительную площадку связанными в пачки. До начала производства арматурных работ необходимо: проверить соответствие характеристик арматуры проекту, проверить целостность и наличие дефектов. Проверить соответствие марки и размеров арматуры.

Арматуру стропуют весом не более 2т и подают с помощью автомобильного крана КС-65715-1 к месту монтажа. Строповщики производят строповку арматуры при помощи двухветвевго стропа 2СК-5,0. Схема строповки приведена на листе 6, графической части ВКР.

Рабочие поднимают на высоту 20-30 см над уровнем земли. Убедившись в надёжности строповки, производят дальнейшее перемещение арматуры к месту монтажа.

Каркасы и сетки изготавливают при помощи контактной сварки. Плоские каркасы объединяют в пространственные при помощи вязальной проволоки. Арматурщик осуществляет вязку арматуры вручную при помощи крючка (рисунок 3.2). Вязка стержней арматуры осуществляется внахлестку. Создав каркас, устраивают защитный слой бетона, при этом используют специальные фиксаторы. Готовые каркасы подаются к месту монтажа автомобильным краном.

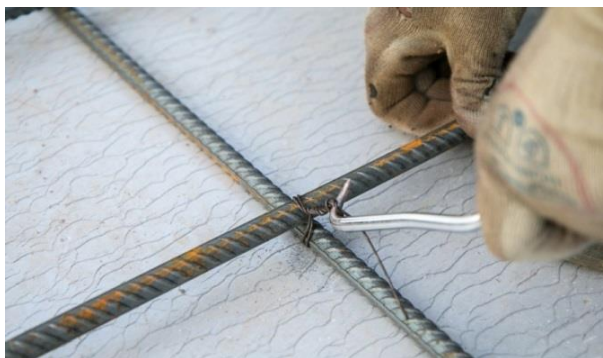


Рисунок 3.2 – Вязка арматуры при помощи крючка

Схемы расположения арматурных изделий столбчатых монолитных фундаментов ФМ-1, ФМ-2, ФМ-3 представлены на рисунках 3.3, 3.4 и 3.5.

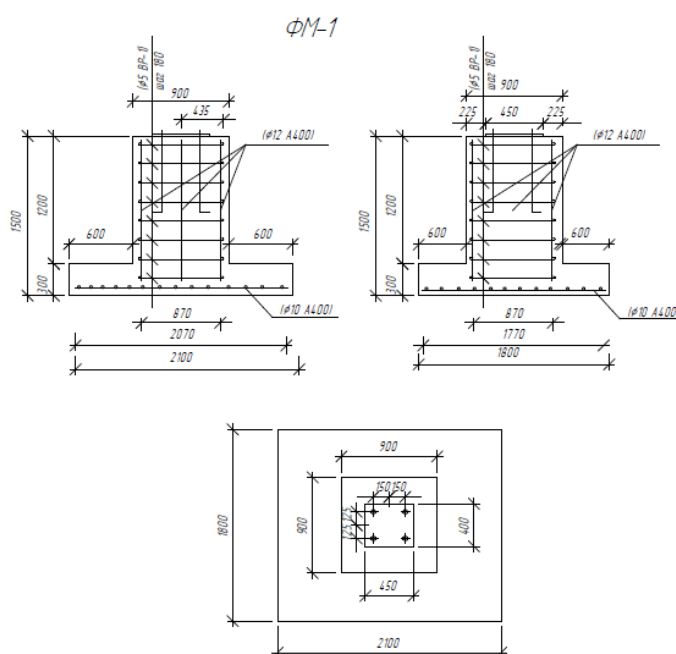


Рисунок 3.3 – Схема расположения арматурных изделий в фундаментах ФМ1

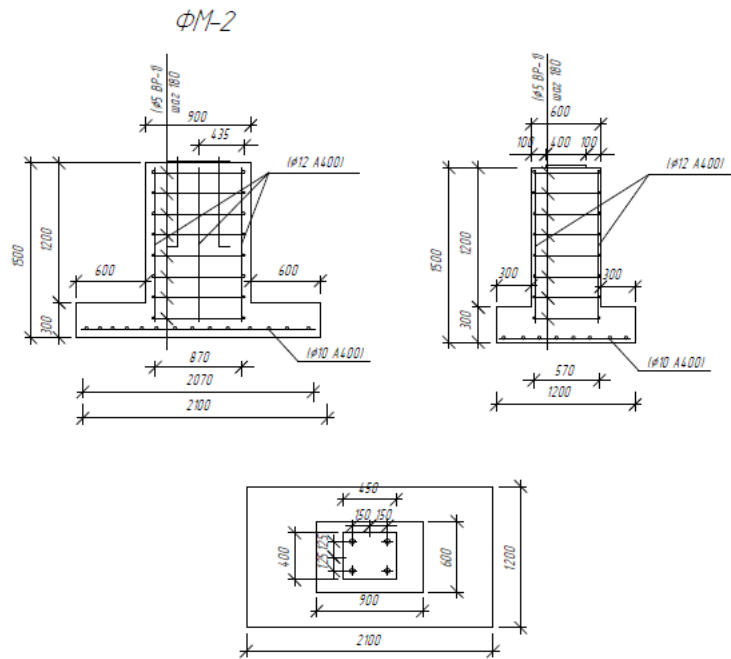


Рисунок 3.4 – Схема расположения арматурных изделий в фундаментах ФМ2

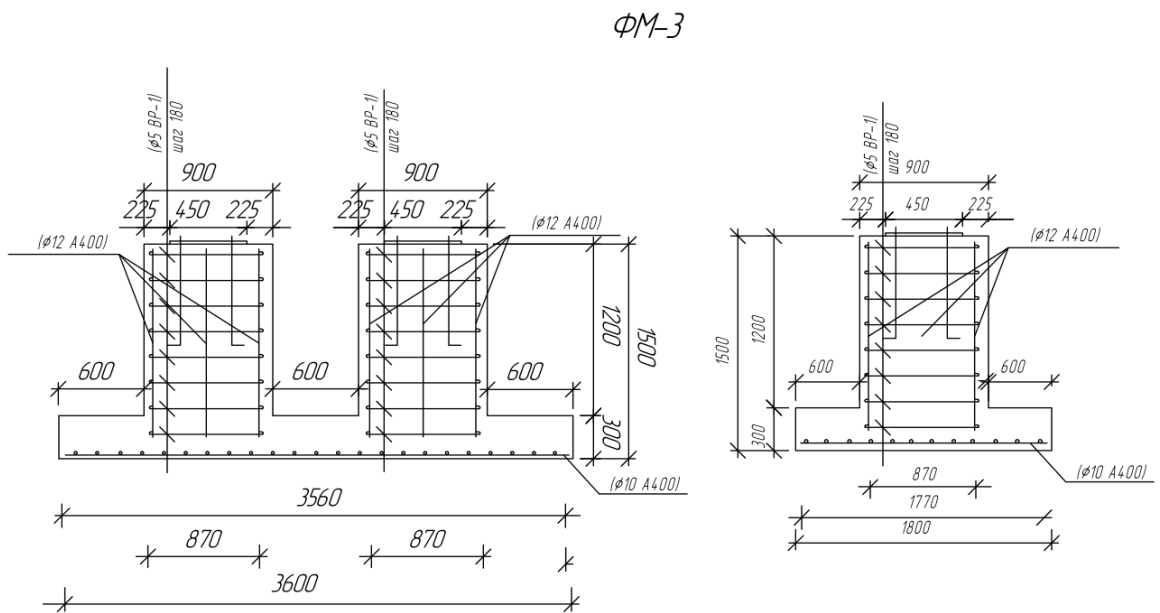


Рисунок 3.5 – Схема расположения арматурных изделий в фундаментах ФМ3

Арматурные сетки С1, и С2, С3 показаны на рисунке 3.6, 3.7.

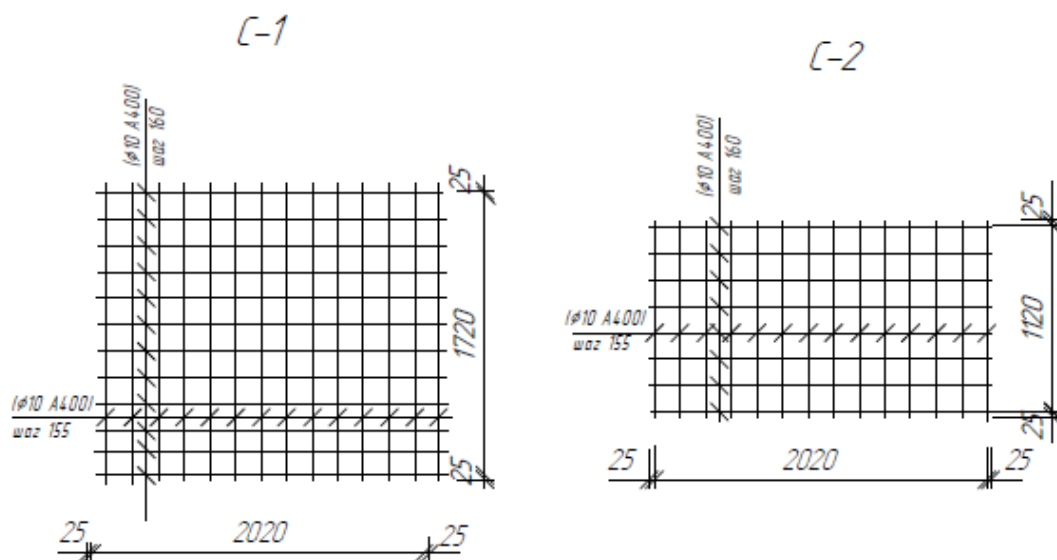


Рисунок 3.6 – Арматурные сетки С1, С2

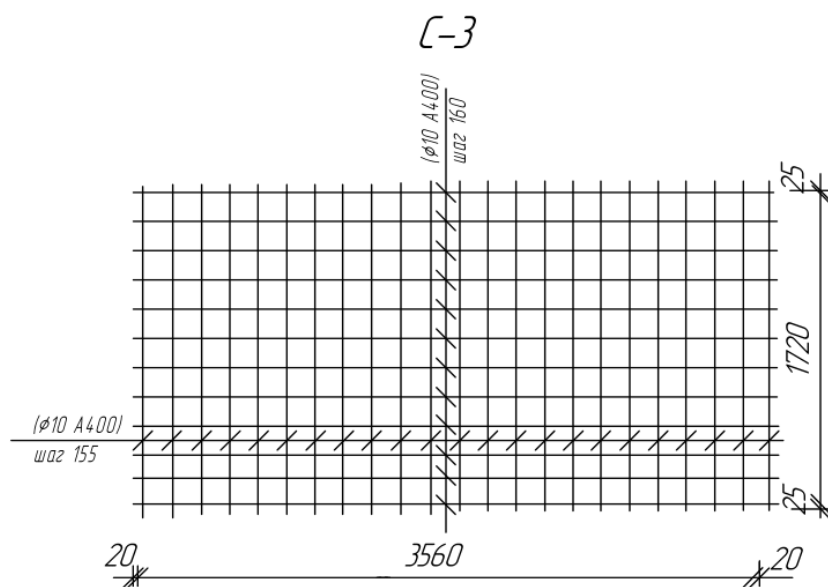


Рисунок 3.7 – Арматурные сетки С3

3.2.5.2 Опалубочные работы

Опалубщик проверяет наличие полного комплекта для опалубки и его пригодность к монтажу. Поступившие на строительную площадку элементы

опалубки размещают в зоне действия крана. Опалубливание фундаментов осуществляется разборно-переставной опалубкой «РосКор».

Перед установкой опалубки в проектное положение, на нее наносят путем пневматического распыления пистолетом смазку, которая в свою очередь снижает сцепление бетона с опалубкой. Расчёт расхода смазочного материала представлен в таблице В.6 приложения В.

Монтаж начинается с установки и закрепления щитов опалубки нижней ступени башмака с помощью прижимных скоб и монтажных уголков (рисунок 3.8).



Рисунок 3.8 – закрепление щитов опалубки с помощью прижимных скоб

Параллельные щиты стягиваются при помощи стяжных винтов и гаек (рисунок 3.9). Перед стяжкой в отверстие для стяжного винта необходимо установить трубку ПВХ, которая в свою очередь защитит стяж от контакта с бетоном (рисунок 3.10).

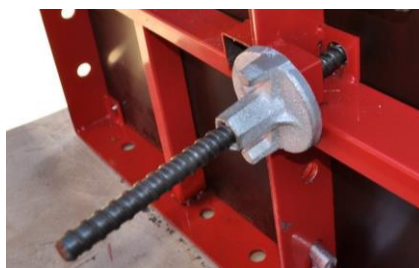


Рисунок 3.9 – Устройство стяжного винта

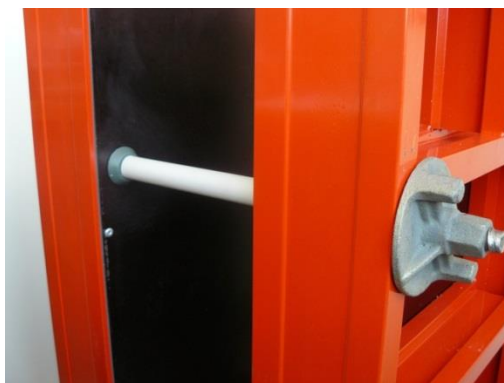


Рисунок 3.10 – Установка трубки ПВХ на стяжной винт

Установка блоков осуществляется на центрирующие штыри рамы опалубки башмачной части фундамента краном. На ребра укрепленных панелей короба наносят риски, фиксирующие положение стакана фундамента, далее устанавливают вкладыш стакана. Расположение и количество щитов опалубки определяется согласно габаритным размерам фундамента. Размещение щитов опалубки представлено на рисунках 3.11, 3.12 и 3.13. Смонтированная опалубка принимается по акту мастером или прорабом.

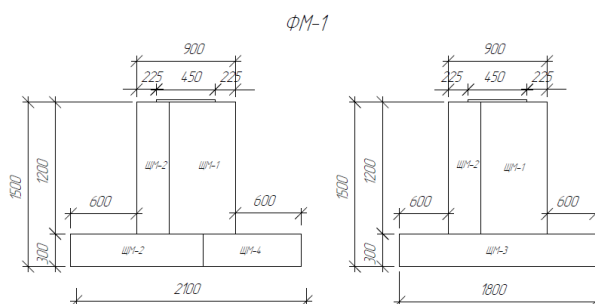


Рисунок 3.11 – Расположение щитов опалубки для фундамента ФМ-1

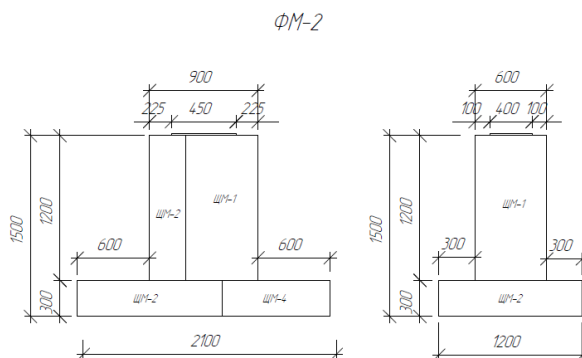


Рисунок 3.12 – Расположение щитов опалубки для фундамента ФМ-2

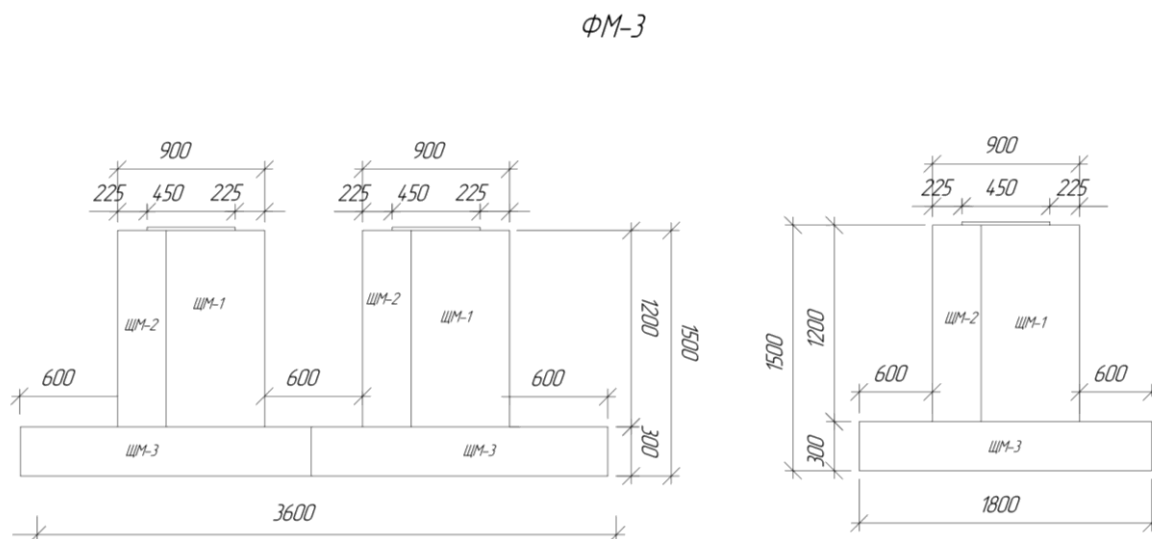


Рисунок 3.13 – Расположение щитов опалубки для фундамента ФМ-3

3.2.5.3 Бетонные работы

1) Бетонирование производят только после проверки правильности установки опалубки и арматуры. Подача бетонной смеси к месту укладки подается стреловым самоходным краном с бункером. Бетонная смесь доставляется на строительную площадку на автобетоносмесителе. Смесь разгружают в неповоротные бункера (колокольчик).

2) Укладка бетонной смеси производится послойно. Толщина слоя составляет 0,5 м. В процессе укладки бетона следует выделить два основных

этапа. Вначале необходимо бетонирование башмачной части, затем - послойное бетонирование подколонника.

Автобетоносмеситель с бетонной смесью подъезжает задним ходом к бункеру и разгружается. Затем монтажный кран поднимает бадью и в вертикальном положении подает ее к месту разгрузки (рисунок 3.16). Затем ее уплотняют глубинным вибратором (рисунок 3.17), который опускают в опалубку, используя верёвки.



Рисунок 3.16 – Подача бетонной смеси к месту укладки стреловым самоходным краном с бункером



Рисунок 3.17 – Уплотнение глубинным вибратором бетонной смеси

Рабочая часть вибратора погружают в ранее уложенный слой на 5-10 см. Во время работы необходимо, чтобы не было опирания вибратора на арматуру. Работу вибратора заканчивают, когда бетонная смесь станет более

ровной и в каждой точке будет обеспечено уплотнение бетонной смеси, а именно прекращение усадки и появление цементного молока.

Интервал между этапами укладки слоев смеси должен быть от 40 минут до двух часов. После снятия опалубки возможные дефекты на бетонной поверхности не допускаются, но в случае их возникновения мелкие дефекты (раковины, неровности, заплывы) устраняют посредством затирки цементным раствором.

3) Уход за бетоном

Открытую поверхность смачивают водой и накрывают плёнкой для поддержания температурно-влажностного режима, необходимого для набора прочности бетона.

3.2.6 Организация рабочего места и работы в плане

При монтаже фундаментов, рабочее место организуется с расположением всех необходимых инструментов и инвентаря в необходимой близости к рабочим. Схемы организации рабочего места приведены на листе 6 графической части.

3.3 Требования качества и приемке работ

Приемка работ осуществляется в соответствии с СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции.

Контроль производится для соблюдения решений рабочих чертежей, а также для предупреждения дефектов и обеспечения требуемого качества. Различает несколько видов контроля: входной, операционный и выходной.

На всех этапах осуществления контроля качества принимают участие инженер ПТО, главный инженер, инженер авторского надзора, инспектор технического надзора.

В данном разделе приведены перечни контролируемых операций их соответствие проекту с минимальными допусками. Все данные сведены в

таблицу В.8 Приложение В. Схемы допускаемых отклонений для монтажа столбчатых фундаментов, приведены на листе 6 графической части.

3.4 Потребность в материально– технических ресурсах

С учетом выполняемых работ, необходимых для осуществления монтажа монолитного столбчатого фундамента, ниже приводятся таблицы 3.4.1 и таблица 3.4.2 потребностей в машинах, материалах, инструментах и оборудовании.

Таблица 3.4.1 – Потребность в машинах, механизмах, оборудовании

| Наименование | Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ | Ед.и зм. | Кол-во | Назначение |
|---------------------|---|----------|--------|--|
| Кран стреловой | КС-65715-1 | шт. | 1 | Подача арматуры, опалубки и бетонной смеси |
| Автобетоносмеситель | СБ-159 | шт. | 1 | Приготовление и доставка бетонной смеси |

Потребность в инструментах, приспособлении, инвентаре и оснастке приведена в таблице В.12, приложения В.

Потребность в материалах, полуфабрикатах и конструкциях приведена в таблице 3.4.2.

Таблица 3.4.2 – Потребность в материалах, полуфабрикатах и конструкциях

| Наименование материала, полуфабриката, конструкций | Марка, ГОСТ, ТУ | Ед. изм. | Потребное количество |
|--|-----------------------------------|----------------|----------------------|
| Бетонная смесь | В30, П1, F75, W4, ГОСТ 26633-2012 | м ³ | 126,86 |
| Арматура | ВР-1, А400 ГОСТ 34028-2016 | т | 3,041 |

Продолжение таблицы 3.4.2

| Наименование материала, полуфабриката, конструкций | Марка, ГОСТ, ТУ | Ед. изм. | Потребное количество |
|--|-----------------|----------|----------------------|
| Вязальная проволока в мотках | ГОСТ 34028-2016 | т | 0,65 |
| Смазка для опалубки | Эмульсол ЭМ | кг | 25 |

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.5.1 Требования безопасности труда

Рабочее место рабочих организовываются в соответствии с СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве».

Безопасность труда при производстве арматурных работ:

Перед началом работы арматурщики обязаны:

- надеть спецодежду, спецобувь и каску установленного образца;
- предъявить руководителю работ удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ и получить задание с учетом обеспечения безопасности труда исходя из специфики выполняемой работы;

- после получения задания у бригадира или руководителя работ арматурщики обязаны: – проверить целостность опалубки и подмостей.

Требования безопасности во время работы:

- складирование и заготовку арматуры необходимо выполнять в специально отведенных для этого местах;

- для заготовки арматуры следует использовать арматурные стержни, очищенные от ржавчины и грязи. При выполнении этой работы арматурщики должны применять металлические щетки и надевать защитные очки;

- элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учетом условий их подъема и транспортирования к месту монтажа;

- строповку арматурных стержней или каркасов при перемещении их грузоподъемными кранами должны осуществлять арматурщики, имеющие удостоверение стропальщика;

- для перехода с одного рабочего места на другое арматурщики должны использовать оборудованные системы доступа (лестницы, трапы, стремянки);

- оставляемые при бетонировании выпуски арматуры должны быть загнуты на 180 градусов, а при невозможности выполнения этого — обозначены красными флажками;

Безопасность труда при производстве бетонных и опалубочных работ:

Бетонщики до начала работ обязаны:

- надеть спецодежду, спецобувь и каску установленного образца;
- предъявить руководителю работ удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ и получить задание с учетом обеспечения безопасности труда исходя из специфики выполняемой работы;

- при необходимости подготовить средства индивидуальной защиты и проверить их исправность;

- проверить целостность опалубки и поддерживающих лесов;

Требования безопасности во время работы:

- размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом производства работ, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускаются;

- для перехода бетонщиков с одного рабочего места на другое бетонщики должны использовать оборудованные системы доступа (лестницы, трапы, мостики);

- по уложенной арматуре следует ходить только по специальным мостикам шириной не менее 0,6 м, устроенным на козелках, установленных на опалубку;

- нахождение бетонщиков на элементах строительных конструкций, удерживаемых краном, не допускается.

– обязательная установка дополнительных креплений (подкосов) согласно проекту производства работ, в целях предотвращения обрушения опалубки от действия динамических нагрузок (бетона, ветра).

При работе смесительных машин следует соблюдать следующие требования:

– очистка прямков загрузочных ковшей допускается только после надежного закрепления ковша в поднятом положении;

– очистка барабанов и корыт смесительных машин разрешается только после остановки двигателя;

– к работе с электровибраторами допускаются бетонщики, имеющие II группу по электробезопасности;

– при уплотнении бетонной смеси электровибраторами бетонщики обязаны выключать вибратор на 5-7 мин. для охлаждения через каждые 30-35 мин работы;

– разбирать и передвигать опалубку следует только с разрешения руководителя работ. При разборке опалубки следует принимать меры против случайного падения элементов опалубки, обрушения подмостей и конструкций.

Требования безопасности по окончании работ:

– по окончании работ бетонщики обязаны отключить от электросети механизированный инструмент и механизмы, применяемые в работе, очистить от загрязнений после полной остановки механизмов их подвижные части, привести в порядок рабочее место.

3.5.2 Требования пожарной безопасности

Согласно СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» не разрешается на строительной площадке накапливать мусор, жирные масляные тряпки. При покрытии поверхности опалубки смазкой не допускается производить действия с использованием огня. Курение рядом с воспламеняющимися веществами запрещено.

3.5.3 Требования экологической безопасности

Мероприятия по экологической безопасности должны выполняться в соответствии с Федеральным законом «Об охране окружающей среды (с изменениями на 29 июля 2018 года)» от 10.01.2002 N 7 – ФЗ, Федеральный закон «Об отходах производства и потребления (с изменениями на 25 декабря 2018 года)» от 24.06.1998 N 89-ФЗ. В процессе монтажа необходимо обеспечить экологическую безопасность, предусмотренную проектом, со следующими положениями:

- оптимизированы размеры строительной площадки;
- по мере накопления отходы утилизируются, либо увозятся на свалку;
- при производстве работ на строительной площадке предусмотрены площадки для мусорных контейнеров.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Затраты труда (трудоемкость) T_p , чел-см, и (маш-см) определяем по формуле (3.3):

$$T_p = \frac{V \cdot H_B}{8}, \quad (3.3)$$

где V – подсчитанный ранее объем работ, м³;

H_B – значение нормы времени на звено, чел-час (маш-час);

8 – значение продолжительности смены, час.

$$T_{p1} = 0,032 \cdot 12 / 8 = 18,04 \text{ чел/см} - \text{подача арматуры к месту установки};$$

$$T_{p2} = 0,032 \cdot 6,1 / 8 = 0,024 \text{ маш/см} - \text{подача арматуры к месту установки};$$

$$T_{p3} = 3,041 \cdot 9,928 / 8 = 3,77 \text{ чел/см} - \text{установка арматуры};$$

$$T_{p4} = 0,81 \cdot 12 / 8 = 1,21 \text{ чел/см} - \text{подача опалубки к месту установки};$$

$$T_{p5} = 0,81 \cdot 6,1 / 8 = 0,61 \text{ маш/см} - \text{подача опалубки к месту установки};$$

$$T_{p6} = 453,6 \cdot 0,2 / 8 = 11,34 \text{ чел/см} - \text{установка опалубки};$$

$T_{p7} = 126,88 \cdot 0,416 / 8 = 6,59 \text{ чел/см} - \text{подача бетонной смеси к месту}$
укладки стреловым краном с бункером;

$T_{p8} = 126,88 \cdot 0,208 / 8 = 3,29 \text{ маш/см} - \text{подача бетонной смеси к месту}$
укладки стреловым краном с бункером;

$$T_{p9} = 126,88 \cdot 1,5 / 8 = 23,78 \text{ чел/см} - \text{укладка бетонной смеси};$$

$$T_{p10} = 453,6 \cdot 0,15 / 8 = 8,5 \text{ чел/см} - \text{демонтаж опалубки};$$

$$T_{p11} = 4,53 \cdot 0,14 / 8 = 0,079 \text{ чел/см} - \text{уход за бетоном.}$$

В таблице В.9 приложения В, приведена калькуляция затрат труда и машинного времени.

3.6.2 График производства работ

График производства работ составляется с целью определить продолжительность выполнения работ. Продолжительность выполнения работ в днях определяется по формуле (3.4):

$$П = \frac{T}{n \cdot k}, \quad (3.4)$$

где n – количество человек в бригаде подобраны в соответствии с ЕНиР и приведены в таблице В.10, приложение В.

T – трудоемкость, определенная в таблице В.9, приложение В предыдущего раздела;

k – количество смен.

$$П_1 = 0,024 / (1 \cdot 1) = 0,024 \text{ дн} - \text{подача арматуры к месту установки};$$

$$П_2 = 3,77 / (2 \cdot 1) = 1,88 \text{ дн} - \text{установка арматуры};$$

$$П_3 = 0,61 / (1 \cdot 1) = 0,61 \text{ дн} - \text{подача опалубки к месту установки};$$

$$П_4 = 11,34 / (6 \cdot 1) = 1,89 \text{ дн} - \text{установка опалубки};$$

$П_5 = 3,29 / (1 \cdot 1) = 3,29 \text{ дн} - \text{подача бетонной смеси к месту укладки}$
стреловым краном с бункером;

$$П_6 = 23,78 / (4 \cdot 1) = 5,94 \text{ дн} - \text{укладка бетонной смеси};$$

$P_7 = 8,5/(4 \cdot 1) = 2,12$ дн – демонтаж опалубки;

$P_8 = 0,079/(2 \cdot 1) = 0,039$ дн – уход за бетоном.

В соответствии с рассчитанной продолжительностью работ строится график производства работ на листе 6 графической части.

3.6.3 Основные технико-экономические показатели

Перечень технико-экономических показателей находится на листе номер 6 графической части и состоит из:

– нормативные затраты труда рабочих: $\sum T_p = 55,32$ чел - см;

– нормативные затраты машинного времени: $\sum T_p = 3,92$ маш - см;

– продолжительность работ согласно графику: 13,0 дн.

– выработка одного рабочего в смену $\frac{m^3}{\text{чел}}$ см, определяется по формуле:

$$B = \frac{V}{\sum T_{\text{тр}}}, \quad (3.5)$$

где V – показатель конечной продукции;

$\sum T_{\text{тр}}$ – нормативные затраты труда.

$$B = \frac{126,86}{23,78} = 5,33 \text{ м}^3/\text{чел} - \text{см.}$$

– затраты труда, чел – см/ м^3 на единицу объема работ определяются по формуле (3.6):

$$T_{\text{тр}} = \frac{1}{B}, \quad (3.6)$$

$$T_{\text{тр}} = \frac{1}{5,33} = 0,187 \text{ чел} - \text{см}/\text{шт.}$$

Вывод по разделу 3

Разработан технологический процесс на устройство столбчатых монолитных фундаментов стаканного типа.

4 Организация строительства

4.1 Характеристики условий строительства

Проектируемое здание: «Производственный корпус мусороперерабатывающего завода» с размерами в осях 1-11/А-Л 53500×37300м, здание одноэтажное и общий объём строительства составляет: 19646,18 м³. Место строительства республика Татарстан, город Казань, Кировский район, улица Новое Аракчино.

4.2 Определение состава строительного-монтажных работ

Состав работ по строительству определяется на основе строительного-архитектурных чертежей. В состав строительного-монтажных работ входит, то количество работ, которое принимается в соответствии с конструктивным решением сооружения, включая инженерные системы, а также исходя из условий строительства.

Номенклатура работ, приведена в таблице Г.1 приложения Г. Последовательность работ, приведена в технологической последовательности. Единицы измерения были определены по ФЕР/ЕНиР.

4.3 Выбор направлений строительных потоков

Выбираем схему потоков для различных видов работ, указанных в таблице 4.1, здания производственного корпуса мусороперерабатывающего завода.

Таблица 4.1. – Развитие потоков основных видов работ

| Схема развития потоков | Наименование работ, выполняемых по схеме |
|--------------------------|---|
| Горизонтально–восходящая | Кирпичная кладка, монолитные работы |
| Вертикально–восходящая | Сантехнические и электро-монтажные работы |
| Вертикально–нисходящая | Комплекс отделочных работ |

4.4 Подсчет объемов строительно-монтажных работ

Объемы работ определены в соответствии с рабочими чертежами. Единицы измерения при подсчете объемов соответствуют единицам измерения, приводимым в Единых Нормах и Расценках на соответствующие работы (ЕНиР) в Государственных или Территориальных элементных сметных нормах (ГЭСН, ТЭР).

Расчеты объемов работ и все промежуточные расчеты сведены в таблицу Г.2 приложения Г.

4.5 Определение нормативной продолжительности строительства

Объект – здание производственного назначения. Место строительства – город Казань.

Строительный объем здания – 19646,18 м³.

Согласно СНиП 1.04.03-85 Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений, продолжительность строительства определяется по Приложению 3 и основана на функциональной зависимости ее от стоимости строительно-монтажных работ $C=780558,03$ руб.

Зависимость выражается в виде функции:

$$T_H = A_1\sqrt{C} + A_2 \cdot C, \quad (4.1)$$

где A_1 , A_2 – параметры уравнения, определенные по данным статистики;

C – стоимость строительно–монтажных работ, млн. руб.

$A_1=15,1$ [14, Приложение 3];

$A_2= -2,3$ [14, Приложение 3];

$C =780558,03$ руб.

$$T_n = 15,1\sqrt{0,78} - 2,3 \cdot 0,78 = 11,5 \text{ мес.}$$

4.6 Выбор основных машин и механизмов

Планировку строительной площадки и срезку растительного слоя грунта производим бульдозером ДЗ-133.

Технические характеристики бульдозера ДЗ-133 сведены в таблицу Г.7 Приложения Г.

Разработка котлована будет производиться экскаватором с обратной лопатой Э303-А.

Технические характеристики экскаватора Э303-А приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Технические характеристики экскаватора Э303-А

| Вместимость ковша, м ³ | Глубина (высота) копания, м | Радиус копания, м | Высота выгрузки, м |
|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------|--------------------|
| 0,4 | 4,2 | 10,1 | 6,3 |

Монтажные работы будут производиться при помощи автомобильного крана марки КС-65715-1.

Технические характеристики стрелового самоходного крана КС-65715-1 на автомобильном ходу приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Технические характеристики стрелового самоходного крана КС-65715-1 на автомобильном ходу

| Самый тяжёлый и (или) удалённый элемент | Масса элемента, Q, т | Высота подъёма крюка Н, м | | Вылет стрелы L _к , м | | Длина Стрелы L _с , м | Грузоподъёмность | |
|---|----------------------|---------------------------|------------------|---------------------------------|------------------|---------------------------------|------------------|------------------|
| | | H _{max} | H _{min} | L _{max} | L _{min} | | Q _{max} | Q _{min} |
| Ферма | 1,12 | 40,0 | 10 | 36,0 | 7 | 40, с гуськом 58,1 м | 10 | 1 |

Для доставки бетонной смеси к строительной площадке был подобран автобетоносмеситель СБ-159, с техническими характеристиками, представленными в таблице Г.4, приложение Г.

Потребность в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах приведены в таблице Г.5, приложения Г.

4.7 Определение трудозатрат

Нормы времени определяем по ЕНиР и ФЕР. Трудозатраты чел-дн, (маш-см) рассчитываем по формуле (4.2):

$$T_{\text{руд}} = \frac{N_{\text{вр}} \cdot V}{8,0}, \quad (4.2)$$

где V – объем работ, м³;

N_{вр} – норма времени, чел-час или маш-час;

8,0 – продолжительность смены, час.

Результаты расчёта приведены в таблице Г.3 приложения Г.

4.8 Комплектование бригад

Продолжительность строительства в первом приближении составляет 11,5 месяцев. Принимаем за среднее число рабочих дней в месяце – 22,5 дней. Продолжительность строительства в днях составляет 259 дней.

Ориентировочная продолжительность выполнения работ:

– нулевой цикл: $(0,12 \div 0,15) \cdot T_H = (0,12 \div 0,15) \cdot 259 = 31 \div 39$ дн;

– надземная часть: $(0,4 \div 0,5) \cdot T_H = (0,4 \div 0,5) \cdot 259 = 103 \div 130$ дн;

– отделочные работы: $(0,3 \div 0,4) \cdot T_H = (0,35 \div 0,4) \cdot 259 = 90 \div 104$ дн;

– сантехнические работы: $(0,15 \div 0,20) \cdot T_H = (0,15 \div 0,20) \cdot 259 = 40 \div 51$ дн;

– электромонтажные работы: $(0,1 \div 0,12) \cdot T_H = (0,1 \div 0,12) \cdot 259 = 26 \div 31$ дн.

где T_H – нормативная продолжительность строительства сооружения.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле (4.3):

$$T = \frac{Q}{n \cdot k} \quad (4.3)$$

где n – численный состав бригады, чел, или количество машин, шт;

k – число смен.

Состав бригады определяется по ЕНиР. Состав бригад приводится в таблице Г.9 приложения Г.

4.9 Расчет технико-экономических показателей календарного плана

Технико-экономические показатели определяют эффективность решения календарного плана. И на основе данных показателей, можно охарактеризовать слаженность проведения строительно-монтажных работ.

Расчёты технико-экономических показателей календарного плана сведены в таблицу Г.6, приложения Г.

Определение коэффициента сокращения сроков строительства:

$$K_{\text{сокр}} = T_{\text{н}}/T_{\text{пл}} = 278/259 = 1,07.$$

Усредненная трудоёмкость работ:

$$Q_{\text{ср}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{V_{\text{зд}}} = \frac{3194,05}{19646,18} = 0,162 \text{ чел} - \text{дн}/\text{м}^3.$$

Определение коэффициента неравномерности движения рабочих:

$$K_{\text{нер}} = A_{\text{max}}/A_{\text{ср}} = 18/13 = 1,38 \leq 1,5.$$

Определение коэффициента равномерности потока по числу рабочих:

$$\alpha = A_{\text{ср}}/A_{\text{max}} = 13/18 = 0,72 \text{ (Должно быть } 0,5 < \alpha < 1).$$

Определение коэффициента совмещения строительных работ:

$$K_{\text{совм}} = \frac{t_1 + t_2 + \dots + t_n}{T_{\text{пл}}} = \frac{354}{259} = 1,36.$$

Определение коэффициента сменности:

$$K_{\text{смен}} = \frac{t_1 a_1 + t_2 a_2 + \dots + t_n a_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n} = \frac{560}{354} = 1,58 \text{ (} a - \text{ число смен, } t - \text{ продолжительность работ).}$$

4.10 Построение графика поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования

Построение графика поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования способствует лучше

предвидеть и предусмотреть запас материалов, чтобы осуществить равномерный привоз необходимых для строительства конструкций, чтобы в дальнейшем на основе построенного графика рассчитать необходимое количество складов.

Суточный расход материалов определен делением общего расхода (графа 4) на продолжительность работ (графа 5). Общий расход материалов был определен по ведомости объёмов работ. Продолжительность работ была определена по графику календарного плана производства работ. Результаты расчёта суточного расхода приведены в таблице 4.5. Значения суточного расхода отражены на графике поступления на объект основных строительных материалов приведённого в графической части записки.

Таблица 4.5 – Расчётная часть графика поступления на объект конструкций, изделий и материалов

| Наименование | Ед. изм | Общий расход | Продолжительность, дн. | Суточный расход |
|---------------------------|----------------|--------------|------------------------|-----------------|
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Бетон | м ³ | 341,44 | 30 | 11,38 |
| Стеновые панели (Сэндвич) | шт | 168 | 24 | 7 |
| Арматура | т | 3,36 | 30 | 0,12 |

4.11 Проектирование средств вертикального транспорта

Для проведения СМР используется стреловой самоходный кран на автомобильном шасси КС-65715-1 с учетом доступности в городе Казань.

Кран подбирается с расчетом на возведение конструкций здания в зависимости от самого тяжелого элемента-фермы.

Как показывает практика, оптимальный угол наклона стрелы крана: $\alpha = 60^\circ$.

Определение требуемой грузоподъемности крана:

$$Q=Q_э+Q_{ст}=1,126+0,99=2,116 \text{ т,}$$

где $Q_э$ – масса монтируемого элемента (ферма), т;

$Q_{ст}$ – масса применяемой траверсы, т.

Вычисление необходимой высоты подъема крюка:

$$H_{кр}^{тр} = h_0 + h_з + h_э + h_{ст} \text{ м,} \quad (4.4)$$

где h_0 – превышение высоты опоры устанавливаемого элемента (ферма) над уровнем стоянки крана, м;

$h_з$ – запас по высоте, м;

$h_э$ – высота монтируемого элемента (ферма), м;

$h_{ст}$ – высота траверсы, м.

Высота сборного элемента, м ($h_0=7,2$ м).

Запас по высоте между низом элемента и верхом опоры; принимаемый не менее 0,5 м, ($h_з=0,5$ м).

Высота поднимаемого элемента, в нашем случае фермы, м ($h_э=2,25$ м).

Высота строповки элемента, м ($h_{ст}=3,5$ м).

$$H_{кр}^{тр} = 7,2 + 0,5 + 2,25 + 3,5 = 13,45 \text{ м.}$$

Вылет крюка и длину стрелы определяем графическим методом, по рисунку Г.1, приложения Г: $R_{стр}^{тр} = 21,8$ м, $L_{стр}^{тр} = 37$ м.

Схема грузотехнических характеристик изображена на рисунке Г.2, приложения Г.

4.12 Проектирование временных дорог

Конструкция временных дорог – щебень песчано-гравийная смесь по профилированному и уплотненному грунтовому основанию.

Временные дороги – закольцованы. Принята кольцевая схема движения по строительной площадке. Ширина дороги составляет – 6 м.

Радиус закругления временных дорог составляет 8 м. Ширина пешеходных дорожек 1 и 1,5 м.

4.13 Определение зон влияния крана

Зона возможного падения груза со здания определяется по СНиП 12.03-2001 «Безопасность труда строительства».

Зона действия крана определяется размерами вылета стрелы (крюка) крана, а опасная зона – размерами вылета стрелы и высоты подъема крюка крана согласно СНиП 12.03–2001. Монтажная зона здания составляет 3,5 м.

Была определена опасная зона для крана: КС-65715-1. Результаты расчёта сведены в таблицу 4.6. На графической части курсовой работы показаны только опасная зона крана и рабочая зона крана.

Таблица 4.6 – Определение опасных зон крана

| Зона крана | Формула | Кран КС-65715-1 |
|----------------------------------|--|---|
| Зона обслуживания (рабочая зона) | $R_{об} = L_{кр}^{max}$ | $R_{об} = 20 \text{ м}$ |
| Зона перемещения грузов | $R_{пр} = L_{кр}^{max} + \frac{1}{2}l_{max}$ | $R_{пр} = 20 + \frac{1}{2} \cdot 18 R_{пр} = 29 \text{ м}$ |
| Опасная зона работы крана | $R_{оп} = L_{кр}^{max} + \frac{1}{2}l_{max} + l_{без}$ | $R_{оп} = 20 + 0,5 \cdot 18 + 4$ $R_{оп} = 33 \text{ м}$ |

Высота возможного падения груза поднимаемого при помощи крана КС-65715-1 составляет 9,84 м. Согласно СНиП 12-03-2001 «Безопасность

труда строительства». Часть 1. Минимальное расстояние отлёта перемещаемого (падающего) предмета составляет 4 м. Длина наибольшего перемещаемого груза краном принята длина фермы.

4.14 Проектирование складов

Закрытые склады для хранения отделочных материалов располагаются отдельной группой. Открытые – для хранения строительных конструкций внутри рабочей зоны действия крана, при этом, материалы, расположены равномерно по всему фронту работ параллельно пути движения крана, с учетом технологической последовательности монтажа.

Потребная площадь складов для хранения арматурных изделий, кирпича, труб и других крупногабаритных ресурсов определяется исходя из их фактических размеров и требований, которые необходимо соблюдать при их складировании и хранении.

Объем складироваемых материалов определяем по формуле (4.5):

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ.}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (4.5)$$

где $Q_{\text{общ.}}$ – общее количество материала, изделия, конструкции, необходимого для строительства, м³, шт, м², т и т.д.;

T – продолжительность работ, по календарному плану, дни;

n – норма запаса материала данного вида в днях на площадке;

$k_1 = 1,1$ – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад для автомобильного транспорта;

$k_2 = 1,3$ – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода.

Полезная площадь для складирования данного вида ресурса определяется по формуле (4.6):

$$F_{\text{пол}} = \frac{P_{\text{скл}}}{q} \cdot k_{\text{пр}}, \quad (4.6)$$

где q – норма складирования на 1 м^2 , с учетом проездов и проходов;

$k_{\text{пр}}$ – коэффициент учитывающий наличие проходов и проездов.

Ведомость потребности в складах представлена в таблице Г.10 приложение Г.

4.15 Проектирование временных зданий

Согласно календарному графику максимальное количество рабочих составляет 18 человек. Удельный вес различных категорий работающих принимается в следующих процентных соотношениях, представленных в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Потребность в рабочих кадрах

| Категории работающих | Численность работающих в процентном отношении от R_{max} , % | Численный состав рабочих |
|---------------------------------------|---|--------------------------|
| Инженерно-технические работники (ИТР) | 11 | 2 |
| Служащие | 3,6 | 1 |

Общее количество работающих с учётом ИТР, служащих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} = 18 + 2 + 1 = 21 \text{ чел.}$$

Расчётное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} = 1,05 \cdot 21 = 23 \text{ чел.}$$

Для сокращения стоимости строительства тип части временных зданий был принят сборно-разборным или передвижным. Площади санитарно-бытовых помещений были определены в соответствии с СТО НОСТРОЙ 2.33.51-2011 «Организация строительного производства. Подготовка и производство строительных и монтажных работ» (табл.6). Размеры временных зданий и сооружений приняты в соответствии с серией 420-02.

Ведомость временных зданий возводимые на период строительства представлена в таблице Г.11 приложения Г.

4.16 Проектирование временных инженерных сетей

4.16.1 Проектирование временного водоснабжения здания

Системы временного водоснабжения строительной площадки предусмотрены для производственных, хозяйственно-бытовых нужд и на пожаротушение.

Для проектирования временного водоснабжения на производственные нужды необходимо определить максимальный расход воды.

Максимальный расход воды на производственные нужды определяется по формуле (4.7):

$$Q_{np} = \frac{K_{ny} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}} \quad (4.7)$$

где $K_{ny} = 1,2 \div 1,3$ - неучтенный расход воды;

q_n - удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ;

n_n - объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду;

K_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_{cm} = 8$ - число часов в смену.

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot 50 \cdot 32 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,108 \frac{\text{л}}{\text{сек.}}$$

При определении максимального расхода воды самым нагруженным процессом принят поливка бетона с $q_{\text{н}} = 50$ л.

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определяется по формуле (4.8):

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}} \quad (4.8)$$

где $q_{\text{у}}$ – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды, принимается 15 л на 1 работающего на площадках без канализации;

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

$n_{\text{р}}$ – максимальное число работающих в сутки;

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

$t_{\text{д}}$ – продолжительность пользования душем, принимаем 45 минут;

$n_{\text{д}}$ – число людей пользующихся душем в наиболее загруженную смену, принимаем 29 человек.

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \cdot 46 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{45 \cdot 29}{60 \cdot 45} = 0,54 \text{ л/сек.}$$

$Q_{\text{пож}}$ можно определить в зависимости от площади строительной площадки:

$Q_{\text{пож}} = 10$ л/сек, из расчета при площади площадки до 10 га.

Суммарный расход воды в сутки наибольшего водопотребления определяется по формуле (4.9):

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \quad (4.9)$$

где, $Q_{\text{пр}}$ – максимальный расход на производственные нужды;

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

$Q_{\text{пож}}$ – расход воды на пожаротушение.

$$Q_{\text{общ}} = 0,108 + 0,54 + 10 = 10,64 \text{ л/сек.}$$

Определение диаметр труб временной водопроводной сети производится по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}} \quad (4.10)$$

где $\pi = 3,14$;

v – скорость движения воды по трубам.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 10,64}{3,14 \cdot 1,55}} = 96 \text{ мм.}$$

Размер диаметра трубы принимаем из предложенных размеров ГОСТом 3262-75 «Трубы стальные водопроводные. Технические условия»

Принимаем диаметр наружного противопожарного водопровода 100 мм.

4.17 Проектирование временного ограждения

Ограждение на строительной площадке выполняется в соответствии со всеми нормами и стандартами. И представляет собой забор из профилированного листа на металлических столбах из профильной трубы,

высотой 2,0 м, что предотвращает попадания на территорию посторонних лиц. Временное ограждение имеет ворота для проезда машин шириной 6 м и калитки шириной 1 м для входа рабочих, так же предусмотрен защитный козырек.

4.18 Проектирование мероприятий по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды

Организация строительной площадки, участков рабочих мест и работ должна обеспечить безопасность труда работающих на всех этапах выполнения работ. Все работы на строительной площадке должны руководствоваться требованиями СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования".

Для всех рабочих должен быть проведён предварительный инструктаж, производственный инструктаж на рабочем месте.

Внутриплощадочные дороги, строительная площадка, склады и рабочие места должны быть освещены в темное время суток в соответствии с ГОСТ 12.1.046-2014.

При организации строительной площадки, размещении участков работ, рабочих мест, проездов строительных машин, проходов для людей следует обозначить опасные зоны, в пределах которых действуют опасные производственные факторы. Опасные зоны должны быть обозначены знаками безопасности и надписями установленной формы.

Мероприятия по охране окружающей среды:

- плодородный слой почвы срезают при помощи бульдозера, затем перевозят за пределы строительной площадки для последующего использования при рекультивации земель;
- деревья, затрудняющие работу на строительной площадке, выкапывают для последующей пересадки на другое место.

При въезде на строительную площадку устанавливают схему внутриплощадочных дорог с указанием мест складирования материалов, схемой направления движения и мест расположения средств пожаротушения.

На территории строительной площадки имеется два въезда для машин с противоположных сторон площадки. Ширина проезжих внутренних дорог принята 6 м.

На площадке предусматривается внутренний противопожарный водопровод.

4.19 Технико-экономические показатели строительного генерального плана

В таблице Г.8, приложения Г представлены основные технико-экономические показатели строительного генерального плана. Площади строительного генерального плана были определены геометрически по формулам, протяжённость инженерных сетей определены графически с учётом масштаба.

Вывод по разделу 4

Разработан строительный генеральный план и календарный план организации строительства на возведения строительства. А та же были посчитаны основные объёмы работ, спроектированы временные здания на строительной площадке, склады, временные инженерные сети.

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости строительства

Объектом строительства является «Производственный корпус мусороперерабатывающего завода», расположенный по адресу: город Казань, Республика Татарстан, Кировский район.

Производственный корпус является промышленным зданием, по этому резерв средств на непредвиденные работы и затраты принят в размере трех процентов. Налог на добавленную стоимость на 1.01.2019 составляет двадцать процентов.

Вычисления сметной документации был произведен по «Сборники Территориальные сметно-нормативные базы», на основе «МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (с Изменениями от 16.06.2014)» в ценах 1.03.2019 года.

Использованные сметные нормативны:

- ТЕР-2001;
- ГЭСН;
- УПСС;
- СБЦ-2003.

Сводный сметный расчёт был оставлен по форме приложения №2 согласно МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории российской федерации. Сводный сметный расчёт представлен, в таблице Д.1 приложения Д. Сумма сводного сметного расчёта составляет 98778,9 тыс. руб. Для учета стоимости всех видов строительных и монтажных работ, приспособлений и инвентаря, были составлены объектные сметы на общестроительные работы (Таблица Д.2 приложение Д). Аналогично разработана объектная смета на внутренние инженерные

системы и оборудования (Таблица Д.3 приложение Д) и на благоустройство (Таблица Д.4 приложение Д).

5.2 Проектная стоимость работ

При разработке документации определяется процент к расчетной цене в зависимости стоимости строительства и категории сложности объекта принятой на основе СБЦ 81-2001-03:

– укрупненный показатель стоимости строительства 1м^3 на основании УПСС 3.1.-101 – 3713 руб.;

– категория сложности проектируемого объекта – 3

– строительный объем – $19646,18\text{ м}^3$;

– стоимость строительства: $C_{\text{стр}} = 3713 \cdot 19646,18 = 72946266,3$ руб.;

– стоимость проектных работ: $C_{\text{пр}} = 72946,26$ тыс. руб. $\cdot 5,38\% / 100\% = 3924,50$ тыс. руб.;

– норматив (α) стоимости основных проектных работ по категории сложности строящегося объекта – $5,38\%$.

5.3 Определение технико-экономических показателей

Основой для определения сметной стоимости проектируемого сооружения, служит – сметная документация, которая в свою очередь состоит из:

– объектной сметы;

– сводного сметного расчета на общестроительные работы и т.д.

Для формирования финансирования строительства, капитального вложения, в первую очередь необходимы результаты вычислений, итоговые данные по сметной стоимости и экономические обоснования, которые дают оценку эффективности и прибыли реализуемого объекта.

Так же для выявления преимущества разрабатываемого объекта по отношению к другим проектам, производится технико-экономическая оценка проектов зданий и сооружений.

Технико-экономические показатели экономического раздела ВКР представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Техничко – экономические показатели

| Наименование | Единица измерения | Количество | Методика расчета |
|--|-------------------|------------|--|
| Общая сметная стоимость производственного корпуса | руб. | 133239980 | Принимается по сводному сметному расчету |
| Сметная стоимость общестроительных работ | руб. | 62376621,5 | Принимается по объектной смете |
| Стоимость 1 м ³ производственного корпуса | руб. | 6781,97 | - |
| Строительные объем здания | м ³ | 19646,18 | - |

Вывод по разделу 5

Была определена общая сметная стоимость проектируемого объекта. Посчитаны объектная смета на общестроительные работы, сметный сводный расчет, расчет благоустройства и озеленения.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

6.1.1 Технический объект

Основные конструктивные и технологические характеристики производственного корпуса мусороперерабатывающего завода, расположенного в городе Казань, приведены в разделе 1 бакалаврской работы.

Рассматриваем технологический процесс монтажа столбчатых монолитных фундаментов.

Конструктивно-технологические и организационно-технические характеристики приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - Технологический паспорт технического объекта

| Технологический процесс | Технологическая операция, вид выполняемых работ | Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию | Оборудование, техническое устройство, приспособление | Материалы, вещества |
|--|--|--|--|---|
| Устройство монолитных столбчатых фундаментов | Монтаж опалубки, армирование, бетонирование, демонтаж опалубки | Бетонщик, арматурщик, машинист | Нивелир, лестница приставная, нивелир, пистолет для вязки арматуры, вибратор глубинный, каска, строп | Бетонная смесь, арматура, вязальная проволока в мотках, смазка для опалубки |

В данной таблице перечислены виды выполняемых работ, должности работников, необходимые механизмы, оборудование и материалы.

6.2. Идентификация профессиональных рисков

В результате проведения идентификации выявлены все риски, связанные с вредными и опасными факторами производственной деятельности на строительной площадке, которые пагубно воздействует на рабочих. На основании ГОСТ 12.0.003-2015, и таблицы 6.1 проводим анализ возможных рисков на строительной площадке. Выявленные персональные риски на устройство столбчатых монолитных фундаментов приведены в таблице Е.1 приложения Е.

Идентификацию факторов производят для предотвращения в дальнейшем подобных ситуаций. Это важно для сохранения жизни работникам и непрерывности производственного процесса.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Для определения мероприятий по снижению риска необходимо определить источник вредного или опасного производственного фактора.

Перечень средств индивидуальной защиты, приведенный в таблице Е.2, приложения Е, подбирались исходя из профессиональных особенностей по Приказу Минтруда РФ № 997н от 09.12.2014 года «Перечень средств индивидуальной защиты», ПБ 03-598-03.

Подобранные средства индивидуальной защиты обеспечат снижение или полное устранение опасного для жизни и здоровья производственного фактора.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

В соответствии с ГОСТ 12.4.004-91 определены класс пожара и опасные факторы пожара и представлены в таблице Е.3, приложения Е.

6.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта

Согласно 15 главе постановления от 25 апреля 2012 года № 390 О противопожарном режиме, важным требованием по пожарной безопасности является прохождение инструктажа по пожарной безопасности. На строительной площадке дороги и проезды должны быть свободными. В ночное время строительная площадка должна освещаться. На строительной площадке обязательно должны быть первичные средства пожаротушения. Технические средства пожаротушения приведены в таблице Е.4, приложения Е.

6.4.3 Организационные мероприятия по предотвращению пожара

Мероприятия по обеспечению безопасности в границах проведения работ составлены на основе ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования» и сведены в таблицу Е.5, приложения Е.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

6.5.1 Анализ негативных экологических факторов реализуемого производство – технического процесса

В данном разделе проводится идентификация экологических факторов при реализации технологического процесса, эксплуатации технического объекта, а также, разрабатываются мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду данного технического объекта. По данному разделу оформляется таблица Е.6, приведённая в приложении Е.

6.5.2 Разработка мероприятий по снижению антропогенных факторов на окружающую среду

В таблице Е.7, приложения Е, приведены основные мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду.

Вывод по разделу 6

Технологический процесс устройства столбчатых монолитных фундаментов пригоден по требованиям экологической, пожарной безопасности и охране труда.

1. В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» произведена характеристика технологического процесса монтажа столбчатых монолитных фундаментов, перечислены технологические операции, должности работников, оборудование и применяемые материалы (таблица 6.1).

2. Проведена идентификация профессиональных рисков по технологическому процессу. В качестве опасных и вредных производственных факторов идентифицированы следующие: шум, вибрация, движущиеся машины и механизмы, и расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли.

3. Разработаны организационно-технические мероприятия, и подобраны конкретные, технически обоснованные средства индивидуальной защиты для работников, осуществляющих производственно-технологический процесс (таблица Е.2, приложение Е).

4. Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара и разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности (таблица Е.3, приложения Е). Разработаны средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности (таблица Е.4, приложения Е). Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на техническом объекте (таблица Е.5, приложения Е).

5. Идентифицированы экологические факторы (таблица Е.6, приложения Е) и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте (таблица Е.7, приложения Е).

Согласно выше приведённым таблицам для обеспечения охраны труда рабочие должны проходить своевременно соответствующие инструктажи (первичные, вводные, внеплановые). Должно быть, наличие соответствующих средств индивидуальной защиты и технических приспособлений.

Заключение

В данной выпускной квалификационной работе все разделы разработаны в соответствии с нормативными документами: СП, ГОСТ, ЕНиР, ФЕР, ГЭСН, МДС, ГСН и т.д.

В ходе выполнения бакалаврской работы были решены следующие задачи:

- спроектирована архитектурно-планировочная часть здания, описаны объемно-планировочные решения, выполнен теплотехнический расчет;
- в расчетно-конструктивном разделе рассчитана и запроектирована металлическая ферма из парных уголков в программном комплексе ЛИРА-САПР;
- разработан технологический процесс на возведение столбчатых монолитных фундаментов;
- разработаны строительный генеральный план и календарный план организации строительства на возведение здания;
- в разделе экономика строительства определена сметная стоимость строительства;
- в разделе безопасность и экологичность строительного объекта были определены безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность, которая достигается путем применения современных энергосберегающих стройматериалов, которые в свою очередь способствуют существенному снижению энергопотребления.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы были выполнены поставленные цели и задачи. Основательно закреплены приобретенные знания в области теории и практики проектирования, и технологии строительных процессов.

Список используемых источников и литературы

1. Безопасность в строительстве и архитектуре. Пожарная безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Общие требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 342 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30269> (дата обращения: 01.01.2020).

2. ГОСТ Р 12.3.047-2012. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля. – Введ. 2014-01-01. – М. :Стандартинформ, 2014. – 61 с.

3. 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.

4. Дикман Л. Г. Организация строительного производства : учеб. для студ. вузов, обучающихся по спец. 290300 "Пром. и гражд.стр-во" / Л. Г. Дикман. - Изд. 5-е, перераб. и доп. ; Гриф УМО. – Москва : АСВ, 2012. – 606 с.

5. Изотов В. С. Технология возведения зданий из монолитного железобетона [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. С. Изотов, Р. А. Ибрагимов. – Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 99 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/73324.html> (дата обращения: 16.03.2019).

6. Маслова Н.В. Организация строительного производства [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Промышленное и

гражданское строительство». – Тольятти : ТГУ, 2015. – 147 с. URL: <http://hdl.handle.net/12345678/77> (дата обращения: 20.03.2020).

7. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации: МДС 81-35.2004 / Госстрой России. - Изд. офиц. - Москва : Госстрой России, 2004. - 72 с.

8. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Ю. Михайлов. – Москва : Инфра-Инженерия, 2016. – 172 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51729> (дата обращения: 19.03.2020).

9. Парлашкевич В. С. Металлические конструкции, включая сварку [Электронный ресурс] : учеб. пособие : Ч. 1. Производство, свойства и работа строительных сталей / В. С. Парлашкевич. – Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2014. – 161 с. – ISBN 978-5-7264-0941-2. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/27040.html> / (дата обращения: 10.01.2020).

10. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.А. Плотникова, И.В. Сорокина. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280> (дата обращения: 02.05.2020).

11. Рыжевская, М. П. Организация строительного производства [Электронный ресурс] : учебник / М. П. Рыжевская. Электрон. текстовые 74 данные. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. 308 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/67685.html> (дата обращения: 15.04.2019).

12. Рязанова Г.Н., Давиденко А.Ю. Основы технологии возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Самара : СГАСУ : ЭБС АСВ, 2016. 229 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/58831.html> (дата обращения 08.04.2020)

13. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Ч. 1. Общие требования [Текст]. – Взамен СНиП 12-03-99*. – Изд. офиц. ; введ. 01.09.2001. – Москва : Госстрой России : ГУП ЦПП, 2001. – 43 с.

14. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений : Взамен СН 440-79. Ч. 1 / Госстрой СССР ; Госплан СССР. - Изд. офиц. ; введ. 01.01.91. - Москва : АПП ЦИТП, 1991. - 280 с.

15. СП 1.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Текст]. – введ. 01.05.2009. – Москва : МЧС России, 2009. – 42 с.

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

17. СП 18.13330.2011 Генеральные планы промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП II-89-80* [Электронный ресурс]. – Введ. 20.05.2013. – Москва : Минрегион России, 2013, 112 с. URL:<http://www.minstroyrf.ru/upload> (дата обращения: 10.03.2019).

18. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий [Текст]. – введ. 01.07.2013 – Москва : Минрегион России, 2012. – 96 с.

19. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. Введ. 28.11.2018. М. : Минрегион России. 2018. 121с

20. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* [Текст]. – введ. 04.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 80 с.

21. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю.В. Хлистунов]. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 511 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30278> (дата обращения: 20.05.2020).

Приложение А

Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Ведомость отделки полов

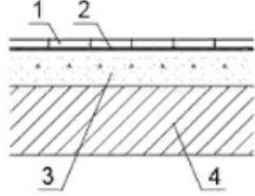
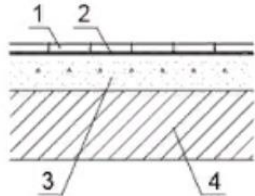
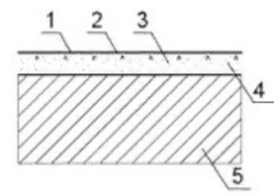
| Номер помещения | Тип пола | Схема пола или тип пола по серии | Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм | Площадь м ² |
|-----------------|----------|---|---|------------------------|
| 8; 9; 12 | 1 |  | <ol style="list-style-type: none"> 1. Покрытие – керамогранитная плитка -13 мм (ГОСТ 6787-2001) 2. Прослойка – сухая клеевая смесь -3 мм 3. Цементно-песчаная стяжка М100 4. Бетонная плита | 8,5 |
| 5;6;7;10;14;15 | 2 |  | <ol style="list-style-type: none"> 1. Покрытие – керамическая плитка -12 мм (ГОСТ 6787-2001) 2. Прослойка – сухая клеевая смесь -3 мм 3. Цементно-песчаная стяжка М100 4. Бетонная плита | 45,4 |
| 11;2 | 3 |  | <ol style="list-style-type: none"> 1. Наливной пол 1-2 мм 2. Грунтовка 3. Цементно-песчаная стяжка М100 4. Гидроизоляционная мастика (с нахлестом на стены h=100 мм) Технониколь №31 (ТУ 5775-042-17925162-2006) 5. Бетонная плита | 678,22 |

Таблица А.2 – Спецификации элементов заполнения оконных проемов

| Марка Поз. | Обозначения | Наименования | Кол-во, шт. | Примечание |
|------------|---------------|--------------|-------------|------------|
| Окна | | | | |
| О-1 | ГОСТ 12506-81 | ПВД9-50.2 | 24 | – |
| О-2 | ГОСТ 12506-81 | ПВД12-12.2 | 2 | – |

Продолжение приложения А

Таблица А.3 – Спецификации элементов заполнения дверных и других проемов

| Марка Поз. | Обозначения | Наименования | Кол-во, шт. | Примечание |
|---------------|-----------------|----------------------------------|----------------|------------|
| Двери | | | | |
| 1 | ГОСТ 31174-2017 | BM Doorhan ISD-014200×4200-198 | 1 | – |
| 2 | ГОСТ 31174-2017 | BM DoorHan RSD02 3000×3000 – 146 | 1 | – |
| 3 | ГОСТ 31174-2017 | BM Hormann LPU40 4250x2250 – 201 | 1 | – |
| 4 | ГОСТ 6629-88 | ДНГ21-10 | 2 | – |
| 5 | ГОСТ 31173-2016 | ДП-1 | 7 | – |

Приложение Б

Дополнительные сведения к расчетно-конструктивному разделу

Таблица Б.1 – Расчет сочетаний усилий

| Номер элемента | № сечения | Тип РСУ | Критерий | Усилия | | | | | | Номер загрузки |
|----------------|-----------|---------|----------|---------|------------------------|-----------------------|---------------------|------------------------|---------------------|----------------|
| | | | | N (тс) | M _k (тс*mi) | M _y (тс*m) | Q _z (тс) | M _z (тс*mi) | Q _y (тс) | |
| 5 | 1 | 2 | 2 | -12,360 | 0,000 | 0,000 | 0,030 | 0,000 | 0,00 | 1,2,3 |
| 5 | 1 | 1 | 13 | -2,344 | 0,000 | 0,000 | 0,030 | 0,000 | 0,00 | 1 |
| 5 | 2 | 2 | 2 | -12,360 | 0,000 | 0,000 | -0,030 | 0,000 | 0,00 | 1,2,3 |
| 5 | 2 | 1 | 14 | -2,344 | 0,000 | 0,000 | -0,030 | 0,000 | 0,00 | 1 |
| 6 | 1 | 2 | 1 | 18,955 | 0,000 | 0,000 | 0,032 | 0,000 | 0,00 | 1,2,3 |
| 6 | 1 | 1 | 13 | 3,587 | 0,000 | 0,000 | 0,032 | 0,000 | 0,00 | 1 |
| 6 | 2 | 2 | 1 | 18,955 | 0,000 | 0,000 | -0,032 | 0,000 | 0,00 | 1,2,3 |
| 6 | 2 | 1 | 14 | 3,587 | 0,000 | 0,000 | -0,032 | 0,000 | 0,00 | 1 |
| 7 | 1 | 2 | 1 | 30,096 | 0,000 | 0,000 | 0,032 | 0,000 | 0,00 | 1,2,3 |
| 7 | 1 | 1 | 13 | 5,703 | 0,000 | 0,000 | 0,032 | 0,000 | 0,00 | 1 |
| 7 | 2 | 2 | 1 | 30,096 | 0,000 | 0,000 | -0,032 | 0,000 | 0,00 | 1,2,3 |
| 7 | 2 | 1 | 14 | 5,703 | 0,000 | 0,000 | -0,032 | 0,000 | 0,00 | 1 |
| 11 | 1 | 2 | 2 | -21,549 | 0,000 | 0,000 | 0,043 | 0,000 | 0,00 | 1,2,3 |
| 11 | 1 | 1 | 13 | -4,083 | 0,000 | 0,000 | 0,043 | 0,000 | 0,00 | 1 |
| 11 | 2 | 2 | 2 | -21,539 | 0,000 | 0,000 | -0,043 | 0,000 | 0,00 | 1,2,3 |
| 11 | 2 | 1 | 14 | -4,072 | 0,000 | 0,000 | -0,043 | 0,000 | 0,00 | 1 |
| 12 | 1 | 2 | 2 | -32,769 | 0,000 | 0,000 | 0,046 | 0,000 | 0,00 | 1,2,3 |
| 12 | 1 | 1 | 13 | -6,214 | 0,000 | 0,000 | 0,046 | 0,000 | 0,00 | 1 |
| 12 | 2 | 2 | 2 | -32,758 | 0,000 | 0,000 | -0,046 | 0,000 | 0,00 | 1,2,3 |
| 12 | 2 | 1 | 14 | -6,203 | 0,000 | 0,000 | -0,046 | 0,000 | 0,00 | 1 |
| 13 | 1 | 2 | 2 | -31,829 | 0,000 | 0,000 | 0,046 | 0,000 | 0,00 | 1,2,3 |
| 13 | 1 | 1 | 13 | -6,039 | 0,000 | 0,000 | 0,046 | 0,000 | 0,00 | 1 |
| 13 | 2 | 2 | 2 | -31,818 | 0,000 | 0,000 | -0,046 | 0,000 | 0,00 | 1,2,3 |
| 13 | 2 | 1 | 14 | -6,028 | 0,000 | 0,000 | -0,046 | 0,000 | 0,00 | 1 |
| 17 | 1 | 2 | 1 | 34,058 | 0,000 | 0,000 | 0,027 | 0,000 | 0,00 | 1,2,3 |
| 17 | 1 | 1 | 13 | 6,441 | 0,000 | 0,000 | 0,027 | 0,000 | 0,00 | 1 |
| 17 | 2 | 2 | 1 | 34,081 | 0,000 | 0,000 | -0,027 | 0,000 | 0,00 | 1 2 3 |
| 17 | 2 | 1 | 14 | 6,464 | 0,000 | 0,000 | -0,027 | 0,000 | 0,00 | 1 |
| 19 | 1 | 2 | 2 | -13,329 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,00 | 1 2 3 |
| 19 | 2 | 2 | 2 | -13,308 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,00 | 1 2 3 |
| 21 | 1 | 2 | 1 | 12,506 | 0,000 | 0,000 | 0,021 | 0,000 | 0,00 | 1 2 3 |
| 21 | 1 | 1 | 13 | 2,367 | 0,000 | 0,000 | 0,021 | 0,000 | 0,00 | 1 |
| 21 | 2 | 2 | 1 | 12,527 | 0,000 | 0,000 | -0,021 | 0,000 | 0,00 | 1 2 3 |
| 21 | 2 | 1 | 14 | 2,388 | 0,000 | 0,000 | -0,021 | 0,000 | 0,00 | 1 |
| 23 | 1 | 2 | 2 | -5,616 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,00 | 1 2 3 |
| 23 | 2 | 2 | 2 | -5,590 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,00 | 1 2 3 |
| 25 | 1 | 1 | 1 | 4,485 | 0,000 | 0,000 | 0,021 | 0,000 | 0,00 | 1 3 |
| 25 | 1 | 1 | 2 | -5,922 | 0,000 | 0,000 | 0,021 | 0,000 | 0,00 | 1 2 |
| 25 | 1 | 1 | 13 | -0,219 | 0,000 | 0,000 | 0,021 | 0,000 | 0,00 | 1 |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| Номер элемента | № сечения | Тип РСУ | Критерий | Усилия | | | | | | Номер загрузки |
|----------------|-----------|---------|----------|---------|------------------------|-----------------------|---------------------|------------------------|---------------------|----------------|
| | | | | N (тс) | M _k (тс*mi) | M _y (тс*m) | Q _z (тс) | M _z (тс*mi) | Q _y (тс) | |
| | | | | -5,896 | 0,000 | 0,000 | -0,021 | 0,000 | 0,00 | 1 2 |
| 25 | 2 | 1 | 14 | -0,193 | 0,000 | 0,000 | -0,021 | 0,000 | 0,00 | 1 |
| 27 | 1 | 2 | 1 | 1,295 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,00 | 1 2 3 |
| 27 | 2 | 2 | 1 | 1,326 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,00 | 1 2 3 |
| 1 | 1 | 2 | 2 | -20,492 | 0,000 | -7,087 | 2,435 | 0,000 | 0,00 | 1 2 3 |
| 1 | 2 | 2 | 1 | -19,349 | 0,000 | 11,909 | 2,435 | 0,000 | 0,00 | 1 2 3 |
| 2 | 1 | 2 | 1 | -19,319 | 0,000 | 11,909 | -9,924 | 0,000 | 0,00 | 1 2 3 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | -19,143 | 0,000 | 0,000 | -9,924 | 0,000 | 0,00 | 1 2 3 |

Таблица Б.2 – Подбор сечения стоек

| Элемент | Подобранное сечение | Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, % | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---------------------|--|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|----|
| | | нор | УУ1 | УZ1 | ГУ1 | ГZ1 | УП | 1ПС | 2ПС | МУ |
| Сечение: Два уголка 75x75x6 | | | | | | | | | | |
| Профиль: 75x75x6 | | | | | | | | | | |
| Сталь: С245 | | | | | | | | | | |
| Сортамент: уголок равнополочный | | | | | | | | | | |
| 2 | Два уголка 56x56x5 | 73 | 97 | 3 | 35 | 22 | 53 | 97 | 35 | 53 |
| 4 | Два уголка 56x56x5 | 73 | 97 | 83 | 35 | 22 | 53 | 97 | 35 | 53 |
| 19 | Два уголка 56x56x5 | 50 | 82 | 61 | 45 | 29 | 45 | 82 | 45 | 45 |
| 20 | Два уголка 56x56x5 | 50 | 82 | 61 | 45 | 29 | 45 | 82 | 45 | 45 |
| 23 | Два уголка 45x45x5 | 27 | 83 | 41 | 69 | 42 | 32 | 83 | 69 | 32 |
| 24 | Два уголка 45x45x5 | 27 | 83 | 41 | 69 | 42 | 32 | 83 | 69 | 32 |
| 27 | Два уголка 25x25x3 | 18 | 0 | 0 | 100 | 52 | 0 | 18 | 100 | 0 |

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Подбор сечений раскосов

| Элемент | Подобранное сечение | Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, % | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---------------------|--|------|------|------|------|----|------|------|----|
| | | но р | УУ I | УZ I | ГУ I | ГZ I | УП | 1П С | 2П С | МУ |
| Сечение: Два уголка 100х100х7 | | | | | | | | | | |
| Профиль: 100х100х7 | | | | | | | | | | |
| Сталь: С245 | | | | | | | | | | |
| Сортамент: Уголок равнополочный | | | | | | | | | | |
| 17 | Два уголка 63х63х6 | 96 | 0 | 0 | 53 | 34 | 0 | 96 | 53 | 0 |
| 18 | Два уголка 63х63х6 | 96 | 0 | 0 | 53 | 34 | 0 | 96 | 53 | 0 |
| 21 | Два уголка 40х40х4 | 83 | 0 | 0 | 92 | 55 | 0 | 83 | 92 | 0 |
| 22 | Два уголка 40х40х4 | 83 | 0 | 0 | 92 | 55 | 0 | 83 | 92 | 0 |
| 25 | Два уголка 63х63х6 | 17 | 88 | 39 | 92 | 59 | 39 | 88 | 92 | 39 |
| 26 | Два уголка 63х63х6 | 17 | 88 | 39 | 92 | 59 | 39 | 88 | 92 | 39 |

Таблица Б.4 – Подбор сечений верхнего пояса

| Элемент | Подобранное сечение | Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, % | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---------------------|--|------|------|------|------|----|------|------|----|
| | | но р | УУ I | УZ I | ГУ I | ГZ I | УП | 1П С | 2П С | МУ |
| Сечение: Два уголка 100х100х7 | | | | | | | | | | |
| Профиль: 100х100х7 | | | | | | | | | | |
| Сталь: С245 | | | | | | | | | | |
| Сортамент: Уголок равнополочн. | | | | | | | | | | |
| 11 | Два уголка 75х75х8 | 38 | 96 | 56 | 62 | 40 | 36 | 96 | 62 | 36 |
| 12 | Два уголка 90х90х8 | 48 | 100 | 66 | 55 | 37 | 46 | 100 | 55 | 46 |
| 13 | Два уголка 90х90х8 | 47 | 97 | 64 | 55 | 37 | 46 | 97 | 55 | 46 |
| 14 | Два уголка 75х75х8 | 38 | 96 | 56 | 62 | 40 | 36 | 96 | 62 | 36 |
| 15 | Два уголка 90х90х8 | 48 | 100 | 66 | 55 | 37 | 46 | 100 | 55 | 46 |
| 16 | Два уголка 90х90х8 | 47 | 97 | 64 | 55 | 37 | 46 | 97 | 55 | 46 |

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.5 – Подбор сечений нижнего пояса фермы

| Элемент | Подобранное сечение | Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, % | | | | | | | | |
|---|---------------------|--|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|----|
| | | нор | УУ1 | УЗ1 | ГУ1 | ГЗ1 | УП | 1ПС | 2ПС | МУ |
| Сечение: Два уголка 100х100х7 | | | | | | | | | | |
| Профиль: 100х100х7 | | | | | | | | | | |
| Сталь: С245 | | | | | | | | | | |
| Сортамент: Уголок равнополочны й | | | | | | | | | | |
| 5 | Два уголка 70х70х6 | 31 | 86 | 48 | 65 | 43 | 43 | 86 | 65 | 43 |
| 6 | Два уголка 45х45х5 | 90 | 0 | 0 | 73 | 44 | 0 | 90 | 73 | 0 |
| 7 | Два уголка 63х63х6 | 84 | 0 | 0 | 52 | 33 | 0 | 84 | 52 | 0 |
| 8 | Два уголка 63х63х6 | 84 | 0 | 0 | 52 | 33 | 0 | 84 | 52 | 0 |
| 9 | Два уголка 45х45х5 | 90 | 0 | 0 | 73 | 44 | 0 | 90 | 73 | 0 |
| 10 | Два уголка 70х70х6 | 31 | 86 | 48 | 65 | 43 | 43 | 86 | 65 | 43 |

Таблица Б.6 – Исходные данные узла фермы №1

| Элемент узла | Свойство | Значение | Единицы измерения |
|--------------|----------|------------------------|-------------------|
| Пояс | Профиль | L20х20х3; ГОСТ 8509-86 | - |
| | Сталь | С245; ГОСТ 27772-88 | - |
| Стойка | Профиль | L40х40х3; ГОСТ 8509-86 | - |
| | Сталь | С245; ГОСТ 27772-88 | - |
| Шов Ш1 | Материал | Марка проволоки Св-08 | - |
| Шов Ш2 | Материал | Марка проволоки Св-08 | - |
| Фасонка | Сталь | ВСт3кп2 | - |
| | Толщина | 1,0 | см |

Таблица Б.7 – Исходные данные узла фермы №2

| Элемент узла | Свойство | Значение | Единицы измерения |
|--------------|----------|-----------------------|-------------------|
| Пояс | Профиль | L20х20х3 ГОСТ 8509-86 | - |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.7

| Элемент узла | Свойство | Значение | Единицы измерения |
|--------------|----------|------------------------|-------------------|
| | Сталь | С245; ГОСТ 27772-88 | - |
| Раскос 1 | Профиль | L36x36x3; ГОСТ 8509-86 | - |
| | Сталь | С245; ГОСТ 27772-88 | - |
| Раскос 2 | Профиль | L40x40x3; ГОСТ 8509-86 | - |
| | Сталь | С245; ГОСТ 27772-88 | - |
| Шов Ш1 | Материал | Марка проволоки Св-08 | - |
| Шов Ш2 | Материал | Марка проволоки Св-08 | - |
| Шов Ш3 | Материал | Марка проволоки Св-08 | - |
| Фасонка | Сталь | ВСт3кп2 | - |
| | Толщина | 1,0 | см |

Таблица Б.8 – Исходные данные узла фермы №4

| Элемент узла | Свойство | Значение | Единицы измерения |
|--------------|----------|--------------------------|-------------------|
| Пояс | Профиль | L40x40x3 ГОСТ 8509-86 | - |
| | Сталь | С245; ГОСТ 27772-88 | - |
| Раскос 1 | Профиль | L80x80x5,5; ГОСТ 8509-86 | - |
| | Сталь | С245; ГОСТ 27772-88 | - |
| Стойка | Профиль | L80x80x5,5; ГОСТ 8509-86 | - |
| | Сталь | С245; ГОСТ 27772-88 | - |
| Раскос 2 | Профиль | L80x80x5,5; ГОСТ 8509-86 | - |
| | Сталь | С245; ГОСТ 27772-88 | - |
| Шов Ш1 | Материал | Марка проволоки Св-08 | - |
| Шов Ш2 | Материал | Марка проволоки Св-08 | - |
| Шов Ш3 | Материал | Марка проволоки Св-08 | - |
| Фасонка | Сталь | ВСт3кп2 | - |
| | Толщина | 1,0 | см |
| Шов Ш4 | Материал | Марка проволоки: Св-08 | - |

Таблица Б.9 – Исходные данные узла фермы №8

| Элемент узла | Свойство | Значение | Единицы измерения |
|--------------|----------|-----------------------|-------------------|
| Пояс | Профиль | L56x56x4 ГОСТ 8509-86 | - |
| | Сталь | С245; ГОСТ 27772-88 | - |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.9

| Элемент узла | Свойство | Значение | Единицы измерения |
|--------------|----------|--------------------------|-------------------|
| | Сталь | С245; ГОСТ 27772-88 | - |
| Раскос 1 | Профиль | L40x40x3,0; ГОСТ 8509-86 | - |
| | Сталь | С245; ГОСТ 27772-88 | - |
| Раскос 2 | Профиль | L36x36x3; ГОСТ 8509-86 | - |
| | Сталь | С245; ГОСТ 27772-88 | - |
| Шов Ш1 | Материал | Марка проволоки Св-08 | - |
| Шов Ш2 | Материал | Марка проволоки Св-08 | - |
| Шов Ш3 | Материал | Марка проволоки Св-08 | - |
| Фасонка | Сталь | ВСт3кп2 | - |
| | Толщина | 1,0 | см |

Таблица Б.10 – Исходные данные узла фермы №9

| Элемент узла | Свойство | Значение | Единицы измерения |
|--------------|----------|------------------------|-------------------|
| Пояс | Профиль | L63x63x4; ГОСТ 8509-86 | - |
| | Сталь | С245; ГОСТ 27772-88 | - |
| Раскос 1 | Профиль | L40x40x3; ГОСТ 8509-86 | - |
| | Сталь | С245; ГОСТ 27772-88 | - |
| Раскос 2 | Профиль | L40x40x3; ГОСТ 8509-86 | - |
| | Сталь | С245; ГОСТ 27772-88 | - |
| Шов Ш1 | Материал | Марка проволоки Св-08 | - |
| Шов Ш2 | Материал | Марка проволоки Св-08 | - |
| Шов Ш3 | Материал | Марка проволоки Св-08 | - |
| Фасонка | Сталь | ВСт3кп2 | - |
| | Толщина | 1,0 | см |

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.11 – Результаты проверки параметров узла №1 (СП 16.13330.2011)

| Параметр | Свойство | Значение | Процент использования, % | Внутренние усилия | | | | |
|-------------------------|-----------------|----------|--------------------------|-------------------|---------|--------|---------|--------|
| | | | | N, тс | My, тсм | Qz, тс | Mz, тсм | Qy, тс |
| Шов Ш1 | Катет | 0,4 см | 94,5 | -5,338* | 0,000 | -0,000 | 0,000 | 0,000 |
| | Длина по обушку | 5,0 см | | | | | | |
| | Длина по перу | 4,0 см | | | | | | |
| Шов Ш2 | Катет | 0,4 см | 0,0 | -0,000* | 0,000 | -0,034 | 0,000 | 0,000 |
| | Длина по обушку | 4,0 см | | | | | | |
| | Длина по перу | 4,0 см | | | | | | |
| Сосредоточенная сила | – | 0,0 тс | – | – | – | – | – | – |
| Пояс: угол наклона, ° | – | 0 | – | – | – | – | – | – |
| Стойка: угол наклона, ° | – | 90 | – | – | – | – | – | – |

Таблица Б.12 – Результаты проверки параметров узла №2 (СП 16.13330.2011)

| Параметр | Свойство | Значение | Процент использования, % | Внутренние усилия | | | | |
|----------|-----------------|----------|--------------------------|-------------------|---------|--------|---------|--------|
| | | | | N, тс | My, тсм | Qz, тс | Mz, тсм | Qy, тс |
| Шов Ш1 | Катет | 0,4 см | 93,9 | 9,316* | 0,000 | -0,030 | 0,000 | 0,000 |
| | Длина по обушку | 8,0 см | | | | | | |
| | Длина по перу | 4,0 см | | | | | | |
| Шов Ш2 | Катет | 0,4 см | 79,4 | 3,364* | 0,000 | -0,030 | 0,000 | 0,000 |
| | Длина по обушку | 4,0 см | | | | | | |
| | Длина по перу | 4,0 см | | | | | | |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.12

| Параметр | Свойство | Значение | Процент использования, % | Внутренние усилия | | | | |
|---------------------------|-----------------|----------|--------------------------|-------------------|---------|--------|---------|--------|
| | | | | N, тс | My, тсм | Qz, тс | Mz, тсм | Qy, тс |
| Шов ШЗ | Катет | 0,4 см | 56,3 | 0,000* | 0,000 | 0,034 | 0,000 | 0,000 |
| | Длина по обушку | 4,0 см | | | | | | |
| | Длина по перу | 4,0 см | | | | | | |
| Сосредоточенная сила | – | 0,0 тс | – | – | – | – | – | – |
| Пояс: угол наклона, ° | – | 0 | – | – | – | – | – | – |
| Раскос 1: угол наклона, ° | – | 158 | – | – | – | – | – | – |
| Раскос 2: угол наклона, ° | – | 90 | – | – | – | – | – | – |

Таблица Б.13 – Результаты проверки параметров узла №4 (СП 16.13330.2011)

| Параметр | Свойство | Значение | Процент использования, % | Внутренние усилия | | | | |
|----------|-----------------|----------|--------------------------|-------------------|---------|--------|---------|--------|
| | | | | N, тс | My, тсм | Qz, тс | Mz, тсм | Qy, тс |
| Шов Ш1 | Катет | 0,6 см | 26,9 | –1,706* | 0,000 | –0,030 | 0,000 | 0,000 |
| | Длина по обушку | 4,0 см | | | | | | |
| | Длина по перу | 4,0 см | | | | | | |
| Шов Ш2 | Катет | 0,6 см | 26,9 | –1,706* | 0,000 | –0,030 | 0,000 | 0,000 |
| | Длина по обушку | 4,0 см | | | | | | |
| | Длина по перу | 4,0 см | | | | | | |
| Шов Ш3 | Катет | 0,6 см | 26,9 | –1,706* | 0,000 | 0,030 | 0,000 | 0,000 |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.13

| Параметр | Свойство | Значение | Процент использования, % | Внутренние усилия | | | | |
|---------------------------|-----------------|----------|--------------------------|-------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| | | | | N, тс | M _y , тсм | Q _z , тс | M _z , тсм | Q _y , тс |
| | Длина по обушку | 4,0 см | | | | | | |
| | Длина по перу | 4,0 см | | | | | | |
| Шов Ш4 | Катет | 0,4 см | 25,5 | 2,673* | 0,000 | -0,034 | 0,000 | 0,000 |
| | Длина по обушку | 9,5 см | | | | | | |
| | Длина по перу | 4,0 см | | | | | | |
| Сосредоточенная сила | – | 0,0 тс | – | – | – | – | – | – |
| Пояс: угол наклона, ° | – | 0 | – | – | – | – | – | – |
| Раскос 1: угол наклона, ° | – | 148 | – | – | – | – | – | – |
| Стойка: угол наклона, ° | – | 148 | – | – | – | – | – | – |
| Раскос 2: угол наклона, ° | – | 32 | – | – | – | – | – | – |

Таблица Б.14 – Результаты проверки параметров узла №8 (СП 16.13330.2011)

| Параметр | Свойство | Значение | Процент использования, % | Внутренние усилия | | | | |
|----------|-----------------|----------|--------------------------|-------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| | | | | N, тс | M _y , тсм | Q _z , тс | M _z , тсм | Q _y , тс |
| Шов Ш1 | Катет | 0,4 см | 94,1 | -5,321* | 0,000 | 0,034 | 0,000 | 0,000 |
| | Длина по обушку | 5,0 см | | | | | | |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.14

| Параметр | Свойство | Значение | Процент использования, % | Внутренние усилия | | | | |
|---------------------------|-----------------|----------|--------------------------|-------------------|---------|--------|---------|--------|
| | | | | N, тс | My, тсм | Qz, тс | Mz, тсм | Qy, тс |
| Шов Ш2 | Длина по перу | 4,0 см | 94,1 | 9,340* | 0,000 | 0,030 | 0,000 | 0,000 |
| | Катет | 0,4 | | | | | | |
| | Длина по обушку | 8,0 | | | | | | |
| Шов Ш3 | Длина по перу | 4,0 | 96,3 | -6,814* | 0,000 | 0,808 | 0,000 | 0,000 |
| | Катет | 0,4 | | | | | | |
| | Длина по обушку | 7,5 | | | | | | |
| | Длина по перу | 4,0 | | | | | | |
| Сосредоточенная сила | – | 0,0 тс | – | – | – | – | – | – |
| Пояс: угол наклона, ° | – | 6 | – | – | – | – | – | – |
| Раскос 1: угол наклона, ° | – | -90 | – | – | – | – | – | – |
| Раскос 2: угол наклона, ° | – | -21 | – | – | – | – | – | – |

Таблица Б.15 – Результаты проверки параметров узла №9 (СП 16.13330.2011)

| Параметр | Свойство | Значение | Процент использования, % | Внутренние усилия | | | | |
|----------|-----------------|----------|--------------------------|-------------------|---------|--------|---------|--------|
| | | | | N, тс | My, тсм | Qz, тс | Mz, тсм | Qy, тс |
| Шов Ш1 | Катет | 0,4 см | 78,8 | -3,341* | 0,000 | 0,034 | 0,000 | 0,000 |
| | Длина по обушку | 4,0 см | | | | | | |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.15

| Параметр | Свойство | Значение | Процент использования, % | Внутренние усилия | | | | |
|---------------------------|-----------------|----------|--------------------------|-------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| | | | | N, тс | M _y , тсм | Q _z , тс | M _z , тсм | Q _y , тс |
| | Длина по перу | 4,0 см | | | | | | |
| Шов Ш2 | Катет | 0,4 | 70,8 | 3,003* | 0,000 | 0,030 | 0,000 | 0,000 |
| | Длина по обушку | 4,0 | | | | | | |
| | Длина по перу | 4,0 | | | | | | |
| Шов Ш3 | Катет | 0,4 | 25,0 | -8,223* | 0,000 | 0,808 | 0,000 | 0,000 |
| | Длина по обушку | 9,5 | | | | | | |
| | Длина по перу | 4,0 | | | | | | |
| Сосредоточенная сила | – | 0,0 тс | – | – | – | – | – | – |
| Пояс: угол наклона, ° | – | 6 | – | – | – | – | – | – |
| Раскос 1: угол наклона, ° | – | -90 | – | – | – | – | – | – |
| Раскос 2: угол наклона, ° | – | -27 | – | – | – | – | – | – |

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу технологии строительства

Таблица В.1 – Перечень и объемы работ

| Наименование материалов | Един. изм. | Общий расход |
|-------------------------------------|----------------|--------------|
| Монтаж арматуры | т | 3,041 |
| Установка опалубки | м ² | 453,6 |
| Укладка и уплотнение бетонной смеси | м ³ | 126,86 |
| Снятие опалубки | м ² | 453,6 |

Таблица В.2 – Потребность в арматуре

| Наименование | Масса одного ед., т | Количество на один фундамент, шт | Количество фундаментов, шт | Количество на все фундаменты, шт | Итого, т |
|------------------------------|---------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|----------|
| КР-1 | | | | | |
| Ø12 А400, <i>l</i> = 1440 | 0,00127 | 6 | 10 | 60 | 0,076 |
| Ø5 ВР – 1, <i>l</i> = 870 | 0,000125 | 16 | 10 | 160 | 0,02 |
| КР-2 | | | | | |
| Ø12 А400, <i>l</i> = 1440 | 0,00127 | 4 | 10 | 40 | 0,0508 |
| Ø5 ВР – 1, <i>l</i> = 870 | 0,000125 | 16 | 10 | 160 | 0,02 |
| С-1 | | | | | |
| Ø10 А400, <i>l</i> = 2070 | 0,00127 | 12 | 10 | 120 | 0,152 |
| Ø10 А400, <i>l</i> = 1770 | 0,00109 | 14 | 10 | 140 | 0,152 |
| КР-3 | | | | | |
| Ø12 А400, <i>l</i> = 1440 | 0,00127 | 6 | 50 | 300 | 0,381 |
| Ø5 ВР – 1, <i>l</i> = 870 | 0,000125 | 16 | 50 | 800 | 0,1 |
| КР-4 | | | | | |
| Ø12 А400, <i>l</i> = 1440 | 0,00127 | 4 | 50 | 200 | 0,254 |
| Ø5 ВР – 1, <i>l</i> = 570 | 0,000125 | 16 | 50 | 800 | 0,1 |

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

| Наименование | Масса одного ед., т | Количество на один фундамент, шт | Количество фундаментов, шт | Количество на все фундаменты, шт | Итого, т |
|--------------------|---------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|----------|
| С-2 | | | | | |
| Ø10 А400, l = 2070 | 0,00127 | 8 | 50 | 400 | 0,508 |
| Ø10 А400, l = 1170 | 0,00072 | 14 | 50 | 700 | 0,504 |
| КР-5 | | | | | |
| Ø12 А400, l = 1440 | 0,00127 | 12 | 10 | 120 | 0,152 |
| Ø5 ВР – 1, l = 870 | 0,000125 | 32 | 10 | 320 | 0,04 |
| КР-6 | | | | | |
| Ø12 А400, l = 1440 | 0,00127 | 4 | 10 | 40 | 0,0508 |
| Ø5 ВР – 1, l = 870 | 0,000125 | 8 | 10 | 80 | 0,01 |
| КР-7 | | | | | |
| Ø12 А400, l = 1440 | 0,00127 | 4 | 10 | 40 | 0,05 |
| Ø5 ВР – 1, l = 570 | 0,000125 | 16 | 10 | 160 | 0,02 |
| С-3 | | | | | |
| Ø10 А400, l = 1770 | 0,00109 | 23 | 10 | 230 | 0,250 |
| Ø10 А400, l = 3560 | 0,00127 | 12 | 10 | 120 | 0,152 |
| | | | | Всего | 3,04 |

Таблица В.3 – Потребность в бетонной смеси

| Наименование элементов | Количество, шт. | Объем элементов, м ³ | |
|------------------------|-----------------|---------------------------------|--------|
| | | Одного элемента | всего |
| ФМ-1 | 10 | 2,106 | 21,06 |
| ФМ-2 | 50 | 1,404 | 70,20 |
| ФМ-3 | 10 | 3,56 | 35,60 |
| | | Всего | 126,86 |

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Потребность в площади поверхности опалубки

| Наименование элемента | Площадь поверхности м ² | Количество | Итого, м ² |
|-----------------------|------------------------------------|------------|-----------------------|
| ФМ-1 | 6,66 | 10 | 66,6 |
| ФМ-2 | 5,58 | 50 | 279 |
| ФМ-3 | 10,8 | 10 | 108 |
| | | Всего | 453,6 |

Таблица В.5 – Потребность в щитовой опалубке






| Наименование элементов | Комплект опалубки | | Количество фундаментов | Количество комплектов |
|------------------------|-----------------------|------------------------------|------------------------|-----------------------|
| | Наименование опалубки | Количество на один фундамент | | |
| ФМ-1 | ЩМ1–600×1200 | 4 | 10 | 10 |
| | ЩМ2–300×1200 | 6 | | |
| | ЩМ3–300×1800 | 2 | | |
| | ЩМ4–300×900 | 2 | | |
| ФМ-2 | ЩМ1–600×1200 | 4 | 50 | 50 |
| | ЩМ2–300×1200 | 6 | | |
| | ЩМ4–300×900 | 2 | | |
| ФМ-3 | ЩМ1–600×1200 | 8 | 10 | 10 |
| | ЩМ2–300×1200 | 6 | | |
| | ЩМ3–300×1800 | 6 | | |

Таблица В.6 – Потребность в смазке для формирующей поверхности опалубки

| Характеристика | Значение | Характеристика | Значение |
|------------------------------------|--------------|---|----------|
| Положение поверхности | Вертикальное | Площадь смазываемой поверхности, м ² | 453,6 |
| Вид смазки | Масляная | Толщина слоя, м | 0,001 |
| Способ нанесения краски | Валиком | Объём смазки, м ³ | 0,14 |
| Количество смазки г/м ³ | 300 | Количество смазки на все колонны, кг | 25 |

Продолжение Приложения В

Таблица В.7 – Монтажные приспособления

| Наименование приспособления | Назначение | Эскиз | Грузоподъемность, т | Масса, кг | Высота приспособления над конструкцией |
|---|--|---|---------------------|-----------|--|
| Строп двухветвевой канатный 2СК-5,0, (ГОСТ 25573-82) | Подача арматуры к месту проведения работ по устройству фундаментов |  | 5 | 18 | 2 |
| Четырехветвевой канатный строп 4СК1- 2,0, (ГОСТ 25573-82) | Погрузка и разгрузка комплектов опалубки, подача оплубли к месту установки |  | 2 | 7,9 | 2 |
| Строп канатный УСК1-5,0 (ГОСТ 25573-82) | Перемещение и разгрузка арматурных стержней |  | 5 | 6,3 | 3 |
| Передвижная подмость с двусторонним подъемом 7 ступеней Zarges Z600 | Для безопасного ведения работ при устранении дефектов бетонной поверхности |  | 0,15 | 55 | 1,68 |
| Бункер поворотный БН-1,0 (ГОСТ 21807-76) | Подача бетонной смеси |  | 2,4 | 250 | 1,250 |

Продолжение Приложения В

Таблица В.8 – Требования приемке работ

| Контролируемые операции | Состав контроля | Предельное отклонение | Средство контроля | Время контроля | Контролирующие лица | Документ для фиксирования контроля |
|--------------------------|--|-----------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|---------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Арматурные работы | | | | | | |
| Приёмка арматуры | Соответствие арматурных стержней проекту (паспорту) | - | Визуально | До установки | Арматурщик | Общий журнал работ, журнал арматурных работ |
| | Проверка диаметра арматуры | +0,3 -0,5 | С помощью штангенциркуля | До установки | Прораб | Общий журнал работ, журнал арматурных работ |
| Монтаж арматуры | Установка закладных деталей в соответствии с проектом | +0,2 -0,3 | С помощью отвеса, стального метра | В процессе монтажа | Арматурщик | Журнал арматурных работ |
| | Соответствие технологии, принятой в технологической карте | - | Визуально | Во время монтажа арматуры | Начальник участка | Журнал арматурных работ, журнал технического надзора |
| | Отклонение расстояния между отдельно установленными рабочими стержнями | ±10 мм | С помощью отвеса, стального метра | После устройства арматурного каркаса | Начальник участка | Журнал арматурных работ, журнал авторского надзора |

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.8

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-------------------------|--|-------|--|--|-----------------------------------|---|
| | Отклонение от проектной толщины защитного слоя бетона | ±5 мм | С помощью отвеса, стального метра | После устройства каркаса до установки опалубки | Начальник участка | Журнал арматурных работ, общий журнал работ |
| | Закрепление стыков, каркасов, сеток (вязка) | 2 мм | Визуально | После закрепления | Арматурщик, сотрудник лаборатории | Журнал арматурных работ |
| Опалубочные работы | | | | | | |
| Подготовительные работы | Наличие полного комплекта опалубки, проверка качества | - | Визуально, с помощью стального метра | До установки опалубки | | Общий журнал работ |
| | Определение состояния основания для колонн | - | Визуально | До установки опалубки | Опалубщик | Общий журнал работ |
| Установка опалубки | Смещение осей стенок опалубки относительно проектных осей бетонизируемой в ней конструкции | 8 мм | С помощью отвеса, уровня, стального метра, рулетки | В ходе установки опалубки | Геодезист | Общий журнал работ |
| | Смещение осей опалубки относительно осей сооружения | 10 мм | С помощью отвеса, уровня, стального метра, рулетки | В ходе установки опалубки | Геодезист | Общий журнал работ |
| | Отклонение кромок опалубочной фанеры от прямых линий | ±2 мм | С помощью отвеса, уровня, стального метра, рулетки | В ходе установки опалубки | Геодезист | Общий журнал работ |

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.8

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--|---|----------------|--|---------------------------|-------------------|--------------------|
| | Отклонения в расположении отверстий для соединительных элементов | ±2 мм | Визуально, с помощью стального метра | В ходе установки опалубки | Геодезист | Общий журнал работ |
| | Уменьшение высоты поперечного сечения | Не допускается | С помощью стального метра, рулетки, строительного уровня | В ходе установки опалубки | Геодезист | Общий журнал работ |
| | Качество крепления опалубки | - | Визуально | В ходе установки опалубки | Опалубщик, прораб | Общий журнал работ |
| | Точность установки закладных деталей | - | С помощью стального метра, рулетки | После установки опалубки | Опалубщик, прораб | Общий журнал работ |
| Бетонные работы | | | | | | |
| Приёмка арматурных и опалубочных работ | Качество выполнения опалубки | - | Визуально | До бетонирования | Прораб | Общий журнал работ |
| | Соответствие проекту отметки основания | 3 мм | С помощью нивелира | До бетонирования | Прораб | Общий журнал работ |
| | Состояние арматуры, закладных частей, акт приемки арматуры | - | Визуально | До бетонирования | Начальник участка | Общий журнал работ |
| Подготовительные работы | Определение качества основания (очистка от грязи, наледи, снега и т.д.) | - | Визуально | До бетонирования | Прораб | Общий журнал работ |

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.8

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---------------------------|---|---|--|--------------------------|-------------------------------|---|
| Укладка бетонной смеси | Определение качества бетонной смеси (подвижность, кубиковая прочность) | - | С помощью конуса СтройЦНИИЛа, пресса ПСУ-500 | До укладки в конструкцию | Сотрудник лаборатории, прораб | Общий журнал работ, журнал авторского надзора |
| | Соответствие технологии укладки бетонной смеси | - | Визуально | В процессе укладки | Прораб | Общий журнал работ, журнал технического надзора |
| Уплотнение бетонной смеси | Соблюдение шага перестановки и глубины погружения вибраторов, правильность их установки | - | Визуально, с помощью стального метра | В процессе уплотнения | Прораб | Общий журнал работ |
| | Определение достаточности вибрации и толщина бетонного слоя | - | Визуально, с помощью стального метра | В процессе уплотнения | Прораб | Общий журнал работ |
| Уход за бетонной смесью | Соблюдение влажностного и температурного режимов | - | С помощью термометра, влагомер | В процессе твердения | Мастер, сотрудник лаборатории | Общий журнал работ |

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.8

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|------------|---|--|--|------------------|----------------------------------|--------------------|
| Распалубка | Расслоение бетона | 6 % | Измерительный | После распалубки | Начальник участка | Общий журнал работ |
| | Прочность бетона | 3,5 МПа, но не менее 50% проектной прочности | Измерительный | После распалубки | Прораб | Общий журнал работ |
| | Отклонение линий плоскостей пересечения от вертикали или проектного наклона на всю высоту конструкций | 15 мм | Измерительный; каждый элемент | После распалубки | Прораб | Общий журнал работ |
| | Длина элемента | ±20 мм | Измерительный; каждый элемент | После распалубки | Прораб | Общий журнал работ |
| | Размер поперечного сечения элемента | +6 мм -3 мм | Измерительный, с помощью стального метра | После распалубки | Прораб | Общий журнал работ |
| | Определение качества поверхности, соответствие проекту отметки верха фундамента | - | Визуально, с помощью нивелира | После распалубки | Опалубщик, геодезист | Общий журнал работ |
| | Определение прочности бетона, его однородность | - | С помощью ультразвуковых приборов | После распалубки | Сотрудник лаборатории, опалубщик | Общий журнал работ |

Продолжение Приложения В

Таблица В.9 – Определение калькуляции затрат труда и машинного времени

| Наименование процессов | Обоснование ЕНиР | Ед. изм. | Объем работ | Норма времени на ед. изм. | | Трудоемкость на объем работ | |
|---|--------------------|----------------|-------------|---------------------------|----------------|-----------------------------|---------------|
| | | | | рабочих чел-час | машин. маш-час | рабочих чел-дн | машин. маш-см |
| Подача арматуры к месту установки | Е1-5, табл.2 №2 | 100 т | 0,032 | 12 | 6,1 | 0,052 | 0,024 |
| Установка арматуры | Е4-1-46, №4 | т | 3,041 | 9,928 | - | 3,77 | - |
| Подача опалубки к месту установки | Е1-5, табл.2 №2 | 100 т | 0,81 | 12 | 6,1 | 1,21 | 0,61 |
| Установка опалубки | Е4-1-34, табл.3 №2 | м ² | 453,6 | 0,2 | - | 11,34 | - |
| Подача бетонной смеси к месту укладки стреловым краном с бункером | Е1-6, табл.2 №16 | м ³ | 126,86 | 0,416 | 0,208 | 6,59 | 3,29 |
| Укладка бетонной смеси | Е4-1-49, табл.2 №4 | м ³ | 126,86 | 1,5 | - | 23,78 | - |
| Демонтаж опалубки | Е4-1-34 | м ² | 453,6 | 0,15 | - | 8,50 | - |
| Уход за бетоном | Е4-1-54, п.9 | м ² | 4,53 | 0,14 | - | 0,079 | - |

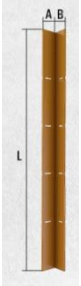
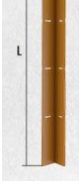
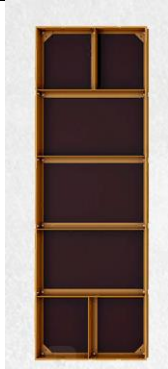



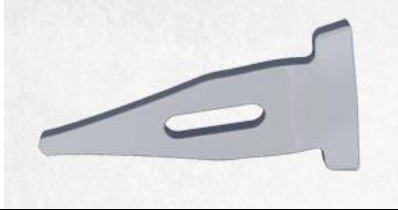
Продолжение Приложения В

Таблица В.10 – График производства работ

| Наименование работ | Объем работ | | Заграты труда, чел-дн. | Машины | | | Число рабочих в смену | Смен в сутки | Продолжительность работ, дн. | Состав бригады |
|---|--------------------|--------|------------------------|------------|-------------|---------|-----------------------|--------------|------------------------------|-----------------------------|
| | Ед. изм. | Ко-во | | Название | Кол-во в см | маш.-см | | | | |
| Подача арматуры к месту установки | 100 т | 0,032 | 0,052 | КС-65715-1 | 1 | 0,024 | 2 | 1 | 0,024 | Так-к 2р-2; Маш-т 6р-1 |
| Установка арматуры | т | 3,041 | 3,77 | - | - | - | 2 | 1 | 1,88 | Арм-к 5р-1; Арм-к 2р-1 |
| Подача опалубки к месту установки | 100 т | 0,81 | 1,21 | КС-65715-1 | 1 | 0,61 | 2 | 1 | 0,61 | Так-к 2р-2; Маш-т 6р-1 |
| Установка опалубки | м ² | 453,6 | 11,34 | - | - | - | 6 | 1 | 1,89 | Плот-к 4р-1; Плот-к 2р-1 |
| Подача бетонной смеси к месту укладки стреловым краном с бункером | м ³ | 126,86 | 6,59 | КС-65715-1 | 1 | 3,29 | 2 | 1 | 3,29 | Маш-т 6р-1; Так-к 2р-2 |
| Укладка бетонной смеси | м3 | 126,86 | 23,78 | - | - | - | 6 | 1 | 3,96 | Бет-к 4р-1; Бет-к 2р-1 |
| Демонтаж опалубки | м ² | 453,6 | 8,5 | - | - | - | 4 | 1 | 2,12 | Плот-к 3р-1; Плот-к 2р-1 |
| Уход за бетоном | 100 м ² | 4,53 | 0,079 | - | - | - | 2 | 1 | 0,039 | Бет-к 2р-1 |

Продолжение Приложения В

Таблица В.11 – Комплект опалубки «РосКор» для фундамента ФМ-1

| Наименование элемента опалубки | Эскиз | Масса одного элемента, кг | Кол-во | Итого, кг |
|--|---|---------------------------|--------|-----------|
| Угол наружный 63х63х1200 |  | 25 | 4 | 100 |
| Угол наружный 63х63х900 |  | 20 | 4 | 80 |
| Мелкощитовой опалубочный щит (металлический) |  | 80 | 4 | 320 |
| ЩМ1–600×1200 | | 60 | 6 | 360 |
| ЩМ2–300×1200 | | 70 | 2 | 140 |
| ЩМ3–300×1800 | | 40 | 2 | 80 |
| ЩМ4–300×900 | | | | |
| Пластиковая ПВХ труба с двумя фиксаторами типа «Конус ФК-22» L=2000 |  | 0,5 | 4 | 2 |
| Винт стяжной d=17мм, L=3000 (стальной) |  | 4,8 | 4 | 19,2 |
| Стяжные гайки D-90(ВЧ-50) d=17мм |  | 0,47 | 4 | 15,6 |
| Клин соединительный КЗ |  | 0,45 | 108 | 48,6 |
| | | | Σ | 1165,4 |

Продолжение Приложения В

Таблица В.12 – Потребность в инструменте, приспособлениях, инвентаре и оснастке

| Наименование | Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ | Ед. изм. | Кол-во | Назначение |
|---------------------------------------|---|----------|--------|---|
| Четырёхветвевой канатный строп | 4СК1-2,5, ГОСТ 25573-82 | шт | 2 | Подъём и перемещение бункера с бетонной смесью |
| Двухветвевой канатный строп | 2СК-5,0, ГОСТ 25573-82 | шт | 2 | Подъём и перемещение арматуры, опалубки |
| Подмости передвижные сборно-разборные | Zarges Z600 | шт | 2 | Выполнение работ на высоте при устранении дефектов бетонной поверхности |
| Валик малярный | ВМ-200 ГОСТ 10831-87 | шт | 2 | Смазка щитов опалубки |
| Вибратор глубинный | ИВ -102А ГОСТ ISO 18652-2014 | шт | 2 | Уплотнение бетонной смеси |
| Бункер неповоротный «колокольчик» | БН-1,0 ГОСТ 21807-76 | шт | 2 | Подача бетонной смеси |
| Лазерный дальномер RGK D100 | CONDROL SMART 40 | шт | 1 | Измерение расстояния до объекта |
| Щётка металлическая | Forsage F-34012124 | шт | 3 | Очистка арматуры от ржавчины |
| Рулетка измерительная | Thorvik SMT316 | шт | 2 | Контрольно-измерительные работы |
| Пистолет для вязки арматуры | MAKITA DTR180Z | шт | 2 | Вязка арматуры |
| Нивелир лазерный | Condrol QB | шт | 2 | Выверка опалубки |
| Штангенциркуль | Gigant 150мм CLP 150 | шт | 2 | Проверка поперечных размеров арматуры |
| Отвес стальной строительный | О-400 ГОСТ 7948-80 | шт | 1 | Контрольно-измерительные работы |
| Каска строительная | РОС 12201ГОСТ EN 397-2012 | шт | 10 | Защита головы от механических |
| Лазерный дальномер | RGK D100 | шт | 1 | Измерение расстояния до объекта |
| Уровень строительный | TESLA VL-23M | шт | 2 | При устройстве опалубки |

Приложение Г

Дополнительные сведения к разделу организации строительства

Таблица Г.1 – Номенклатура работ

| Наименование работ | Единица измерения |
|---|--------------------|
| Подготовительные работы | - |
| 1.Нулевой цикл | |
| 1 Срезка растительного грунта | 1000м ² |
| 2 Разработка котлована экскаватором | 100 м ³ |
| 3 Ручная зачистка дна котлована | 100 м ³ |
| 4 Устройство песчаной подготовки под фундаменты | 1м ³ |
| 5 Устройство монолитного фундамента | 100 м ³ |
| 6 Устройство вводов | - |
| 7 Устройство вертикальной гидроизоляции | 100м ² |
| 8 Устройство горизонтальной гидроизоляции | 100м ² |
| 9 Обратная засыпка грунта | 100м ³ |
| 2.Надземная часть | |
| 10 Монтаж колонн | шт. |
| 11 Монтаж односкатных балок | т. |
| 12 Монтаж ферм | т. |
| 13 Монтаж прогонов | т. |
| 14 Монтаж плит покрытий (сэндвич панели) | т. |
| 15 Укладка проф.настила | 100м ² |
| 16 Кладка стен из кирпича | м ³ |
| 17 Установка стеновых панелей (Ж\Б) | т. |
| 18 Установка стеновых панелей (сэндвич-панели) | 100м ² |
| 19 Монтаж плит перекрытия АБК(Ж\Б) | т. |
| 20 Заполнение оконных проемов | 100м ² |
| 21 Устройство бетонного пола в производственном корпусе | 100м ² |
| 22 Монтаж металлических лестниц | т. |
| 23 Монтаж сетчатого ограждения | т. |
| 24 Монтаж ворот | шт. |
| 3.Монтажные работы | |
| 25 Санитарно-технические работы (I этап – 80%, II этап – 20%) | - |
| 26 Электромонтажные работы (I этап – 85%, II этап – 15%) | - |
| 27 Монтаж технологического оборудования | - |
| 28 Монтаж слаботочных сетей | - |
| 4. Отделочные работы | |
| 29 Штукатурка кирпичных стен и перегородок в АБК | 100м ² |
| 30 Штукатурка плит перекрытия в АБК | 100м ² |
| 31 Окраска стен в АБК | 100м ² |
| 32 Отделка стен плиткой в АБК | м ² |
| 33 Устройство керамических полов | м ² |
| 34 Устройство линолеумных полов | 100м ² |

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.2 – Ведомость объёмов работ

| Наименование работ | Ед. изм. | Кол-во объёмов | Примечания |
|---|---------------------|----------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Подготовительные работы | - | - | - |
| Срезка растительного грунта | 1000 м ³ | 2,2 | $V=(a \cdot b \cdot 0,2)/1000=(40 \cdot 55 \cdot 0,02)/1000=2,2 \text{ м}^3$ |
| Разработка котлована экскаватором | 100 м ³ | 3,18 | $a_1=2,1\text{м}; b_1=1,8\text{м}; a_2=2,1\text{м}; b_2=1,2\text{м}, n_1=24\text{шт}; n_2=35\text{шт}; h=1,65\text{м}.$ $V=(\sum_{n=1}^3 (a_i \cdot b_i) \cdot h \cdot n_i)/100=((2,1 \cdot 1,8) \cdot 1,65 \cdot 35 + (2,1 \cdot 1,2) \cdot 1,65 \cdot 24)/100=3,18 \text{ м}^3$ |
| Ручная зачистка дна котлована | 100 м ³ | 3,18 | $V=318 \text{ м}^3.$ $S=V/100=318/100=3,18 \text{ м}^3$ |
| Устройство песчаной подготовки под фундаменты | 1 м ³ | 4,42 | $a=17\text{м}; b=13\text{м}; h=0,02\text{м}.$ $V=a \cdot b \cdot h=17 \cdot 13 \cdot 0,02=4,42 \text{ м}^3$ |
| Устройство монолитного фундамента | 100 м ³ | 0,99 | $a=2,1\text{м}; b=1,8\text{м}; h=0,3\text{м}, a_1=0,9\text{м}; b_2=0,9\text{м}; h_1=1,2\text{м}; n=24 \text{ шт}; n_1=35 \text{ шт}.$ $V=a \cdot b \cdot h \cdot n + a_1 \cdot b_1 \cdot h_1 \cdot n_1/100=2,1 \cdot 1,8 \cdot 0,3 + 1,2 \cdot 0,9 \cdot 0,9/100=0,99 \text{ м}^3$ |
| Устройство вводов | система | - | - |
| Устройство вертикальной гидроизоляции | 100 м ² | 3,37 | $a=17,94\text{м}; b=18,84\text{м}.$ $S=\Sigma(a \cdot b)/100=(17,94 \cdot 18,84)/100=3,37$ |
| Устройство горизонтальной гидроизоляции | 100 м ² | 2,48 | $a=15,03\text{м}; b=16,5\text{м}.$ $S=\Sigma(a \cdot b)/100=(15,03 \cdot 16,6)/100=2,48 \text{ м}^2$ |
| Обратная засыпка грунта | 100 м ³ | 2,62 | $V_1=3,68\text{м}; V_2=1,053\text{м}.$ $V=V_1-V_2=3,68-1,053=2,62 \text{ м}^3$ |
| Монтаж колонн | т. | 25,32 | - |
| Монтаж односкатных балок | т. | 6,44 | - |
| Монтаж ферм | т. | 12,18 | - |
| Монтаж прогонов | т. | 9,21 | - |
| Монтаж плит покрытия (сэндвич панели) | т. | 28,4 | - |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|-------------------|--------|---|
| Укладка проф. настила | 100м ² | 5,91 | a=16,5м; b=35,8м. $S=\Sigma(a \cdot b)/100=(16,5 \cdot 35,8)/100=5,91 \text{ м}^2$ |
| Кладка стен из кирпича | м ³ | 103,68 | a=3м; b=5,76м; h=6м. $V= \Sigma(a \cdot b \cdot h)=(3 \cdot 5,76 \cdot 6)=103,68 \text{ м}^3$ |
| Установка стеновых панелей (Ж\Б) | т. | 54,65 | - |
| Установка стеновых панелей (сэндвич-панели) | 100м ² | 12,03 | L=5,98 м; h=1,18 м; n=170шт. $S=(L \cdot h \cdot n)/100=(5,98 \cdot 1,18)/100=12,03 \text{ м}^2$ |
| Монтаж плит перекрытия АБК(Ж\Б) | т. | 23,78 | - |
| Заполнение оконных проемов | 100м ² | 1,065 | - |
| Устройство бетонного пола | 100м ² | 19,95 | a=53,5м; b=37,3м. $V= (a \cdot b \cdot h)/100=53,5 \cdot 37,3/100=19,95 \text{ м}^2$ |
| Монтаж металлических лестниц | т. | 2 | - |
| Монтаж сетчатого ограждения | 100м. | 0,72 | - |
| Монтаж ворот | шт. | 4 | - |
| Санитарно-технические работы | система | 1 | - |
| Электромонтажные работы | система | 1 | - |
| Монтаж технологического оборудования | система | 1 | - |
| Монтаж слаботочных сетей | система | 1 | - |
| Штукатурка кирпичных стен и перегородок в АБК | 100м ² | 0,4 | a=15,84м;b=25м. $S=\Sigma(a \cdot b)/100=(15,84 \cdot 25)/100=0,396 \text{ м}^2$ |
| Штукатурка плит перекрытия в АБК | 100м ² | 1,62 | a=12м;b=13,5м. $S=\Sigma(a \cdot b)=(12 \cdot 13,5)/100=1,62 \text{ м}^2$ |
| Окраска стен в АБК | 100м ² | 2,03 | a=67,7м;b=3м. $S=\Sigma(a \cdot b)/100=(67,7 \cdot 3)/100=2,03 \text{ м}^2$ |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------------------------|-------------------|------|--|
| Отделка стен плиткой | м ² | 150 | a=50м;b=3м. S=Σ(a·b)=(50·3)=150 м ² |
| Устройство керамических полов | м ² | 33 | a=3м;b=11м. S= a·b=3·11=33 м ² |
| Устройство линолеумных полов | 100м ² | 1,01 | a=12,94м;b=7,85м. S= a·b=12,94·7,85/100=1,01 м ² |

Таблица Г.3 – Определение нормативных затрат труда

| Наименование работ | Объем работ | | Обоснование | Норма времени | | Трудоемкость | |
|---|---------------------|--------|------------------|---------------|---------|--------------|--------|
| | Ед. изм. | Кол-во | | чел час | маш час | чел-дни | маш-см |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Срезка растительного слоя грунта | 1000 м ³ | 2,2 | Е2-1-5 | 0,84 | 0,84 | 0,231 | 0,231 |
| Разработка грунта в котловане экскаватором | 100 м ³ | 3,18 | ФЕР 01-01-004-01 | 6,62 | 28,79 | 2,63 | 11,44 |
| Ручная зачистка дна котлована | 100 м ³ | 3,18 | ФЕР 01-02-055-01 | 125 | - | 49,68 | - |
| Устройство песчаной подготовки под фундаменты | 1м ³ | 4,42 | ФЕР 08-01-002-01 | 2,3 | 0,29 | 1,27 | 0,16 |
| Устройство монолитного фундамента | 100 м ³ | 0,99 | ФЕР 06-01-001-05 | 505,05 | 118,70 | 62,5 | 14,69 |
| Устройство вводов | - | - | - | - | - | - | - |
| Устройство вертикальной гидроизоляции | 100 м ² | 3,37 | ФЕР 06-01-151-04 | 173 | - | 72,87 | - |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|--------------------|-----------|------------------|------------|-----------|-------------|-------|
| Устройство горизонтальной гидроизоляции | 100 м ² | 2,48 | ФЕР 06-01-151-03 | 136 | - | 42,16 | - |
| Обратная засыпка | 100 м ³ | 2,62 7 | ФЕР 29-02-026-03 | 2,34 | 9,97 | 0,76 | 3,27 |
| Монтаж колонн | т. | 25,3 2 | ФЕР 09-03-002-04 | 14 | 2,81 | 44,31 | 8,89 |
| Монтаж односкатных балок | т. | 6,44 | ФЕР 09-03-003-01 | 72,2 9 | 12,1 7 | 58,2 | 9,8 |
| Монтаж ферм | т. | 12,1 8 | ФЕР 09-03-012-01 | 23,3 1 | 3,87 | 35,5 | 5,9 |
| Монтаж прогонов | т. | 9,21 | ФЕР 46-02-005-03 | 21,2 | 1,13 | 24,40 | 1,30 |
| Монтаж плит покрытия (сэндвич-панели) | т | 28,4 | ФЕР 07-02-003-08 | 204, 24 | 22,5 1 | 725,05 2 | 79,91 |
| Укладка проф. настила | 100 м ² | 5,9 | ФЕР 09-04-002-01 | 35,5 | 2,61 | 26,18 | 1,92 |
| Кладка стен из кирпича | м ³ | 103, 7 | ФЕР 08-02-001-05 | 6,21 | - | 80,4 | - |
| Установка стеновых панелей Ж/Б | т. | 54,6 5 | ФЕР 07-04-005-01 | 62,0 | 10,4 | 423,60 | 71,52 |
| Установка стеновых сэндвич-панелей | 100 м ² | 12,0 3 | ФЕР 09-04-006-04 | 189, 65 | 31,9 1 | 285,2 | 47,99 |
| Монтаж плит перекрытия Ж/Б | т. | 23,7 8 | ФЕР 07-04-004-01 | 84,1 7 | 13,8 | 250,2 | 41,02 |
| Заполнение оконных проемов | 100 м ² | 1,06 5 | ФЕР 10-01-030-01 | 120, 9 | 5,44 | 16,09 | 0,72 |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|--------------------|-----------|------------------|------------|-----------|-------|------|
| Устройство стяжки в АБК | 100 м ² | 1,62 | ФЕР 11-01-011-01 | 39,5 1 | - | 8 | - |
| Устройство бетонного пола | 100 м ² | 19,9 5 | ФЕР 11-01-014-02 | 33,5 | 11,8 2 | 83,54 | 29,5 |
| Монтаж металлических лестниц | | 2 | ФЕР 39-01-009-05 | 44,3 6 | 15,1 2 | 12 | 3,78 |
| Монтаж сетчатого ограждения | 100 м | 0,72 | ФЕР 27-09-001-06 | 154, 44 | 9,27 | 13,9 | 6,67 |
| Монтаж ворот | шт. | 4 | ГЭСН 09-04-011 | 9,27 | 8,87 | 4,63 | 4,43 |
| Санитарно-технические работы | - | - | - | - | - | - | - |
| Электромонтажные работы | - | - | - | - | - | - | - |
| Монтаж технологического оборудования | - | - | - | - | - | - | - |
| Монтаж слаботочных сетей | - | - | - | - | - | - | - |
| Штукатурка кирпичных стен и перегородок | 100 м ² | 0,4 | ФЕР 15-02-016-05 | 104, 0 | 6,29 | 5,2 | 0,31 |
| Штукатурка плит перекрытия | 100 м ² | 1,62 | ФЕР 15-02-015-06 | 28,4 4 | 5,02 | 5,76 | 1,01 |
| Окраска стен в АБК | 100 м ² | 2,03 | ФЕР 15-04-007-01 | 43,5 6 | - | 11,05 | - |
| Отделка стен плиткой в АБК | м ² | 150 | Е8-1-35 | 1,1 | - | 20,62 | - |
| Устройство керамических полов | м ² | 33 | Е19-19 | 0,45 | - | 1,85 | - |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------------------------------|--------------------|------|------------------|------|---|------|---|
| Устройство линолеумных полов | 100 м ² | 1,01 | ФЕР 11-01-036-02 | 42,4 | - | 5,37 | - |

Таблица Г.4 – Технические характеристики автобетоносмесителя СБ-159

| Показатель | Значение |
|---|----------------|
| Вместимость смесительного барабана по готовому замесу, м ³ | 5 |
| Привод барабана | Гидравлический |
| Геометрический объём смесительного барабана, м ³ | 8 |
| Объём бака для воды, л | 850 |
| Базовый автомобиль | КамАЗ-5511 |

Таблица Г.5 – Потребность в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах

| Наименование машин, механизмов и транспортных средств | Тип, марка | Назначение | Кол-во, шт |
|---|------------|---|------------|
| Бульдозер | ДЗ-133 | Срезка растительного грунта, планировка строительной площадки | 1 |
| Экскаватор с «обратной лопатой» | Э303-А | Разработка котлована | 1 |
| Кран стреловой на автомобильном ходу | КС-65715-1 | Монтаж конструкций | 1 |
| Автобетоносмеситель | СБ-159 | Транспортирование и приготовление бетонной смеси | 5 |
| Штукатурная станция | СШ-6 | Приготовление и транспортирование растворных смесей к месту использования | 1 |
| Каток | ДУ-62А | Уплотнение грунта | 1 |

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.6 – Техничко-экономические показатели календарного плана

| Наименование показателей | Ед. изм | Формула | Кол-во |
|--|------------------------|-------------------|----------|
| Объём здания | м ³ | V _{зд} | 19646,18 |
| Нормативная продолжительность строительства | дн | T _н | 259 |
| Плановая продолжительность строительства | дн | T _{пл} | 278 |
| Коэффициент сокращения сроков строительства | - | K _{сокр} | 1,07 |
| Общая трудоёмкость | чел.-дн. | Q _{общ} | 3194,05 |
| Усредненная трудоёмкость работ | чел.-дн/м ³ | Q _{ср} | 0,162 |
| Максимальное количество рабочих | чел. | A _{мах} | 18 |
| Среднее количество рабочих | чел. | A _{ср} | 14 |
| Минимальное количество рабочих | чел. | A _{мин} | 1 |
| Коэффициент неравномерности движения рабочих | - | K _{нер} | 1,38 |
| Коэффициент совмещения строительных работ | - | K _{совм} | 1,36 |
| Коэффициент сменности | - | K _{смен} | 1,58 |

Таблица Г.7 – Технические характеристики бульдозера ДЗ-133

| Показатель | Значение |
|---|----------------|
| Вместимость основного ковша, м ³ | 0,38 |
| Тип управления рабочими органами | Гидравлический |
| Грузоподъемность погрузчика, кг | 750 |
| Максимальная высота разгрузки, м | 2,6 |
| Масса эксплуатационная, кг | 5370 |

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.8 – Техничко-экономические показатели строительного генерального плана

| Наименование | Ед.изм. | Кол-во |
|-------------------------------------|----------------|---------|
| Общая площадь строительной площадки | м ² | 17400 |
| Общая площадь застройки | м ² | 1600,0 |
| Площадь временных зданий | м ² | 133,0 |
| Площадь открытых складов | м ² | 316,0 |
| Площадь закрытых складов | м ² | 30,0 |
| Площадь складов под навесом | м ² | 48 |
| Площадь временных дорог | м ² | 3157,09 |
| Протяжённость водопровода | м | 900,22 |
| Протяжённость временных дорог | м | 567,83 |
| Протяжённость осветительной линии | м | 528,41 |
| Протяжённость высоковольтной линии | м | 179,02 |
| Протяжённость канализации | м | 387,25 |

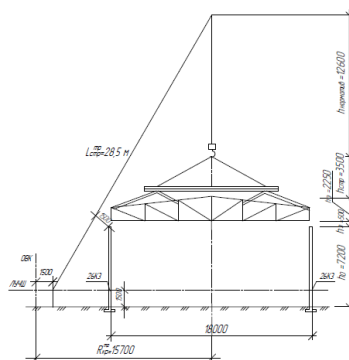


Рисунок Г.1 – Схема выбора автомобильного крана

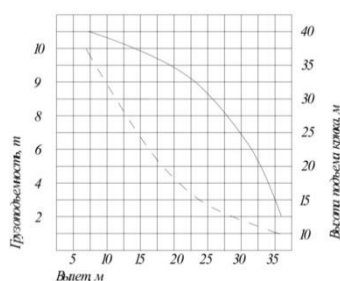


Рисунок Г.2 – Схема грузотехнических характеристик крана

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.9 – Комплектование бригад

| Наименование работ | Заграты труда, чел.-дн. | Требуемые машины | | | Продолжи-тельность, дн. | Число смен | Численность рабочих в смену | Состав бригады |
|---|-------------------------|--------------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------------|------------|-----------------------------|--|
| | | Наименование Кол-во в смену | Кол-во в смену | число маш.-смен | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Подготовительные работы | 160 | - | - | - | 10 | 1 | 20 | Разн-ий 3р-1; Разн-ий 2р-1 |
| Срезка растительного слоя грунта | 0,231 | Бульдозер ДЗ-133 | 1 | 0,231 | 1 | 1 | 1 | Машинист 6р-1 |
| Разработка грунта в котловане экскаватором | 2,63 | Экскаватор с обратной лопатой Э-303А | 1 | 11,44 | 12 | 2 | 3 | Машинист 6р-1, помощник машиниста 5р-1 |
| Ручная зачистка дна котлована | 49,68 | - | - | - | 6 | 1 | 8 | Землекоп 3р-1 |
| Устройство песчаной подготовки под фундаменты | 1,27 | ТП-9 | 1 | 0,16 | 1 | 1 | 1 | Маш. 3р-1; Такелажник 2р-4 |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.9

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|-------|---|---|-------|----|---|----|--|
| Устройство монолитного фундамента | 62,5 | Кран КС-65715-1 Автобетоносмеситель СБ-159 | 1 | 14,69 | 15 | 1 | 5 | Машинист 4р-2; Плотник 2р-1; арматурщик 4р-1; бетонщик 4р-1,2р-1 |
| Устройство вводов | 40 | - | - | - | 3 | 2 | 7 | Электрик 5р-1, Сантехник 4р-2,3р-2 |
| Устройство вертикальной гидроизоляции | 72,87 | - | - | - | 5 | 2 | 7 | Гидроизолировщик 4р-1; 2р-1 |
| Устройство горизонтальной гидроизоляции | 42,16 | - | - | - | 3 | 2 | 7 | Гидроизолировщик 4р-1; 2р-1 |
| Обратная засыпка | 0,76 | Бульдозер ДЗ-8 | 1 | 3,27 | 4 | 1 | 1 | Машинист 6р-1 |
| Монтаж колонн | 44,31 | Кран КС-65715-1 | 1 | 8,89 | 9 | 1 | 6 | Монтажник конструкций 6р-1; 4р-2; 3р-1; машинист крана 6р -1 |
| Монтаж односкатных балок | 58,2 | Кран КС-65715-1 | 1 | 9,8 | 10 | 1 | 6 | Монтажники конструкций 5р-1; 4р-1; 3р-1; Машинист крана 6р-1. |
| Монтаж ферм | 35,5 | Кран КС-65715-1 | 1 | 5,9 | 6 | 1 | 6 | Монтажники конструкций 6р-1; 4р-1; 3р-1; Машинист крана 6р-1. |
| Монтаж прогонов | 24,40 | Кран КС-65715-1 | 1 | 1,3 | 2 | 1 | 12 | Монтажники конструкций 5р-1; 4р-1; Машинист крана 6р-1. |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.9

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--|--------|--------------------------|---|-------|----|---|----|---|
| Монтаж плит покрытия (сэндвич- панели) | 725,05 | Кран КС-65715-1 | 1 | 79,91 | 40 | 2 | 9 | Монтажники констр. 4р-1; 3р-2; Машинист крана 6р-1. |
| Укладка проф. настила | 26,18 | Кран КС-65715-1 | 1 | 1,92 | 2 | 1 | 13 | Монтажники конструкций 5р-1; 4р-1; Машинист крана 6р-1. |
| Кладка стен из кирпича | 80,4 | - | - | - | 14 | 2 | 3 | Каменщик 4р-1; 3р-1 |
| Установка стеновых панелей Ж/Б | 423,60 | Кран КС-65715-1 | 1 | 71,52 | 36 | 2 | 6 | Монтажники конструкций 5р-1; 4р-1; 3р-1; 2р-1; Машинист крана 6р-1. |
| Установка стеновых сэндвич-панелей | 285,2 | Кран КС-65715-1 | 1 | 47,99 | 24 | 2 | 6 | Монтажники конструкций 5р-1; 4р-1; 3р-1; 2р-1; Машинист крана 6р-1. |
| Монтаж плит перекрытия Ж/Б | 250,2 | Кран КС-65715-1 | 1 | 41,02 | 21 | 2 | 6 | Монтажники конструкций 4р-1; 3р-1; Машинист крана 6р-1. |
| Заполнение оконных проемов | 16,09 | Кран КС-65715-1 | 1 | 0,72 | 1 | 1 | 16 | Монтажники конструкций 5р-1; 4р-1; 3р-1; Машинист крана 6р-1; электросварщик 4р-1 |
| Устройство бетонного пола в производственном корпусе | 83,54 | Автобетононасос БН 80-20 | 1 | 29,5 | 15 | 2 | 3 | Машинист 4р-1; Слесарь 4р-1; Бетонщик 2р-1 |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.9

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|-------|-----------------|---|------|----|---|---|---|
| Монтаж металлических лестниц | 12,03 | Кран КС-65715-1 | 1 | 3,78 | 4 | 1 | 3 | Монтажники конструкций 4р-1; 3р-2; Машинист крана 6р-1; электросварщик 4р-1 |
| Монтаж сетчатого ограждения | 13,9 | Кран КС-65715-1 | 1 | 6,67 | 7 | 1 | 2 | Монтажники конструкций 4р-1; 3р-2; Машинист крана 6р-1; электросварщик 4р-1 |
| Монтаж ворот | 9,5 | Кран КС-65715-1 | 1 | 4,43 | 5 | 1 | 2 | Монтажники конструкций 5р-1; 4р-1; 3р-1; 2р-1; Машинист крана 6р-1. |
| Санитарно-технические работы | 56 | - | - | - | 14 | 2 | 2 | Монтажник 3р-1; 5р-1 |
| Электромонтажные работы | 56 | - | - | - | 14 | 2 | 2 | Монтажник 3р-1; 5р-1; Электромонтажник 2р-1; 4р-1 |
| Монтаж технологического оборудования | 56 | - | - | - | 14 | 2 | 2 | Монтажник 3р-1; 5р-1; Электромонтажник 2р-1; 4р-1 |
| Монтаж слаботочных сетей | 56 | - | - | - | 14 | 2 | 2 | Монтажник 3р-1; 5р-1; Электромонтажник 2р-1; 4р-1 |
| Штукатурка кирпичных стен и перегородок | 5,2 | СШ-1 | 1 | 0,31 | 1 | 1 | 6 | Штукатуры 4р-2; 3р-2; 2р-1 |
| Штукатурка плит перекрытия | 5,76 | СШ1 | 1 | 1,01 | 1 | 1 | 6 | Штукатур 3р-1 |
| Окраска стен в АБК | 11,05 | - | - | - | 2 | 1 | 6 | Маляры 3р-1; 5р-1 |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.9

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|-------|---|---|---|----|---|----|---|
| Отделка стен плиткой в АБК | 20,62 | - | - | - | 5 | 1 | 4 | Плиточник 4р-1; 3р-1 |
| Устройство керамических полов | 1,85 | - | - | - | 1 | 1 | 2 | Плиточник 4р-1; 3р-1 |
| Устройство линолеумных полов | 5,37 | - | - | - | 2 | 1 | 2 | Облицовщик 4р-1; 3р-1 |
| Благоустройство территории | 240 | - | - | - | 15 | 1 | 16 | Разн-й 4р-1, 3р-1 |
| Подготовка и сдача объекта в эксплуатацию | 160 | - | - | - | 10 | 1 | 16 | Разн-й 4р-1, 3р-1; Элект-к 5р-1; Сан-к 4р-1 |

Таблица Г.10 – Ведомость потребности в складах

| Материалы, изделия и конструкции | Продолжительность потребления, дни | Потребность в ресурсах | | Запас материала | | Площадь склада | | | Размер склада и способ хранения |
|----------------------------------|------------------------------------|------------------------|----------|-----------------|--------------------------|------------------------------|--|---|---------------------------------|
| | | Общая | Суточная | На сколько дней | Кол-во, Q _{зап} | Норматив на 1 м ² | Полезная F _{пол} , м ² | Общая F _{общ} , м ² | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Открытые | | | | | | | | | |
| Кирпич | 14 | 24926 шт | 1780 | 5 | 12730,0 | 400шт | 31,82 | 39,78 | В пакете на поддоне |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.10

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------------------|----|-----------------------|-------|---|--------|--------------------|--------|----------------------------|-----------------------------------|
| Арматура | 30 | 3,36 т | 0,112 | 5 | 0,80 | 1,2 т | 0,66 | 0,83 | Навалом |
| Стальные колонны | 9 | 132,2 м ³ | 14,68 | 3 | 60,01 | 0,6 м ³ | 100,01 | 125,01 | Штабель |
| Односкатные балки | 10 | 6,6 м ³ | 0,66 | 3 | 2,83 | 0,3 м ³ | 9,43 | 11,79 | Штабель |
| Стальные фермы | 6 | 23,76 м ³ | 3,96 | 3 | 16,98 | 0,3 м ³ | 56,6 | 70,75 | В вертикальном положении |
| Плиты перекрытий | 21 | 54 м ³ | 2,57 | 3 | 11,03 | 1,0 м ³ | 11,03 | 13,78 | Штабель |
| Стеновые панели ж/б | 36 | 32,4 м ³ | 0,9 | 3 | 3,86 | 1,0 м ³ | 3,86 | 4,82 | В вертикальном положении |
| Стальные прогоны | 2 | 8,64 м ³ | 4,32 | 3 | 18,53 | 0,5 м ³ | 37,06 | 46,32 | Штабель |
| | | | | | | | | $\Sigma = 315 \text{ м}^2$ | |
| Закрытые | | | | | | | | | |
| Оконные блоки | 1 | 112,32 м ² | 112 | 2 | 320,32 | 20 м ² | 16,01 | 20,02 | вертикально на полу под углом 80° |
| Плитка керамическая | 1 | 33 м ² | 33 | 2 | 94,38 | 13 м ² | 7,8 | 9,83 | штабель |
| Линолиум | 2 | 7 рул | 1 | 2 | 2,86 | 15 рул | 0,19 | 0,23 | В пакетах на поддоне в штабелях |
| | | | | | | | | $\Sigma = 30 \text{ м}^2$ | |
| Навесы | | | | | | | | | |
| Опалубка | 17 | 2282 м ² | 134,2 | 4 | 768 | 20 | 38,4 | 48 | Штабель |
| | | | | | | | | $\Sigma = 48 \text{ м}^2$ | |

Таблица Г.11 – Ведомость временных зданий

| Наименование зданий | Численность персонала | Норма площади | Расчётная площадь, S_p , m^2 | Принимаемая площадь S_f , m^2 | Размеры А×В, м | Кол-во зданий | Характеристика, шифр |
|--|-----------------------|-------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------|---------------|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Служебные помещения | | | | | | | |
| Контора прораба | 2 | 3,5 m^2 на 1 человека | 7,0 | 12,0 | 3×4 | 1 | Передвижной, 420-01-3 |
| Гардеробная | 23 | 0,91 m^2 /чел | 20,93 | 24 | 6×4 | 1 | Контейнерный, ГОСС-Г-14 |
| Проходная (КПП) | - | - | - | 6 | 3×2 | 1 | Сборно-разборная |
| Санитарно-бытовые помещения | | | | | | | |
| Помещение для отдыха, обогрева и приёма пищи | 23 | 1 m^2 /чел | 23 | 24 | 4×6 | 1 | Передвижной, 4878-100-00.00СБ |
| Туалет | 23 | 0,07 m^2 /чел | 1,61 | 18 | 3×3 | 2 | Передвижной на 4 очков, ГОСС Г-4 |
| Душевая с умывальной | 23 | 0,09 m^2 /чел | 2,07 | 24 | 6×4 | 1 | Контейнерный, на 6 человек |
| Складские | | | | | | | |
| Инструментальная кладовая | - | 25 m^2 | 25 | 25 | 5×5 | 1 | Контейнерный |

Приложение Д

Дополнительные сведения к разделу экономике строительства

Таблица Д.1 – Сводный сметный расчет

| Номера сметных расчётов и смет | Наименование глав, объектов, работ и затрат | Сметная стоимость, тыс. руб. | | | | Общая сметная стоимость, тыс. руб. |
|--------------------------------|--|------------------------------|-----------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| | | строительных | монтажных работ | Оборудования, мебели и инвентаря | Прочих затрат | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| ОС-02-01 | Глава 2. Основные объекты строительства. | 62 376,62 | | | | 62 376,62 |
| ОС-02-02 | Общестроительные работы Внутренние инженерные системы | 5009,77 | 5559,86 | | | 10569,63 |
| ОС-07-01 | Глава 7. Благоустройство и озеленение территории | 2220,635 | | | | 2220,635 |
| | Итого по главам 1-7 | 69607,025 | 5559,86 | | | 75166,88 |
| ГСН 81-05-01-2001 | Глава 8. Временные здания и сооружения. 1,1% от стоимости СМР. | 765,67 | 61,158 | | | 826,83 |
| | Итого по главам 1-8 | 70372,695 | 5621,0 | | | 75993,71 |
| Расчет | Глава 12. Авторский надзор Проектные работы | | | | 3924,5 | 3924,5 |
| | Итого по главам 1-12 | | | | 3924,5 | 79918,21 |
| МДС 81-35-2004 п.4.9в | Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 3% (гл.1-12) | | | | | 2397,54 |
| | Итого | | | | | 82315,75 |
| | НДС 20% | | | | | 16463,15 |
| | Всего по смете | | | | | 98778,9 |

Продолжение приложения Д

Таблица Д.2 – Объектная смета на общестроительные работы

| Код УПСС | Конструкции, виды работ | Расч. ед. | Кол-во | Стоимость единицы руб/м ³ | Общая стоимость, руб. |
|-----------------|---|-----------------|----------|--------------------------------------|-----------------------|
| 3.1-101 | Подземная часть | 1м ³ | 19646,18 | 283 | 5559868,94 |
| 3.1-101 | Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы) | 1м ³ | 19646,18 | 1549 | 30431932,8 |
| 3.1-101 | Стены | 1м ³ | 19646,18 | 316 | 6208192,88 |
| 3.1-101 | Кровля | 1м ³ | 19646,18 | 303 | 5952792,54 |
| 3.1-101 | Заполнение проемов | 1м ³ | 19646,18 | 203 | 3988174,54 |
| 3.1-101 | Полы | 1м ³ | 19646,18 | 199 | 3909589,82 |
| 3.1-101 | Внутренняя отделка (стены, потолки) | 1м ³ | 19646,18 | 126 | 2475418,68 |
| 3.1-101 | Прочие строительные конструкции и общестроительные работы | 1м ³ | 19646,18 | 196 | 3850651,28 |
| Итого по смете: | | | | | 62376621,5 |

Таблица Д.3 – Внутренние инженерные системы

| Код УПСС | Наименование работ и затрат | Расч. ед. | Кол-во | Стоимость единицы, руб/м ² | Общая стоимость, руб. |
|----------|---|-----------------|----------|---------------------------------------|-----------------------|
| 3.1-111 | Отопление, вентиляция, кондиционирование | 1м ³ | 19646,18 | 159 | 3123742,62 |
| 3.1-111 | Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение | 1м ³ | 19646,18 | 96 | 1886033,28 |
| 3.1-111 | Электроснабжение, электроосвещение | 1м ³ | 19646,18 | 171 | 3359496,78 |
| 3.1-111 | Слаботочные устройства | 1м ³ | 19646,18 | 34 | 667970,12 |

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.3

| Код УПСС | Наименование работ и затрат | Расч. ед. | Кол-во | Стоимость единицы, руб/м ² | Общая стоимость, руб. |
|-----------------|-----------------------------|-----------------|----------|---------------------------------------|-----------------------|
| 3.1-111 | Прочие | 1м ³ | 19646,18 | 78 | 1532402,04 |
| Итого по смете: | | | | | 10569644,8 |

Таблица Д.4 – Расчет стоимости благоустройства и озеленения территории

| Код УПВР | Наименование работ и затрат | Расч. ед. | Кол-во | Стоимость ед., руб/м ² | Общая стоимость, руб. |
|------------|--|--------------------|--------|-----------------------------------|-----------------------|
| 3.1-01-003 | Асфальтобетонное покрытие отмокост с щебеночно-песчаным основанием | 1 м ² | 190,92 | 1126 | 214975,92 |
| 3.1-01-001 | Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночно-песчаным основанием | 1 м ² | 785,56 | 1284 | 1008659,04 |
| 3.2-01-001 | Озеленение участков с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников | 100 м ² | 12,56 | 79379 | 997000,24 |
| Итого: | | | | | 2220635,2 |

Приложение Е

Дополнительные сведения к разделу безопасности и экологичности технического объекта

Таблица Е.1 – Идентификация профессиональных рисков

| Производственно-технологическая операция | Вредные производственные факторы | Источники вредных факторов |
|--|---|---|
| Бетонирование фундамента | Шум, вибрация, движущиеся машины и механизмы, расположение рабочего места на высоте | Автобетоносмеситель, глубинный вибратор, стреловой кран |

Таблица Е.2 – Организационно-технические методы и технические средства устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

| Факторы | Устранение и снижение факторов | Средства индивидуальной защиты работника |
|--|--|---|
| Запыленность воздуха рабочей зоны | Замена сухих процессов мокрыми; герметизация мест транспортирования и оборудования | Респиратор; защитный костюм от производственных загрязнений и механических воздействий; кожаные ботинки; рукавицы или перчатки; беруши; очки защитные; каска строительная; сигнальный жилет; страховочные системы |
| Шумовое, звуковое, световое излучение | Использование защитного экранирования источников и рабочих мест | |
| Движущиеся машины и механизмы | Удаление операторов из опасных зон с помощью автоматизации работы оборудования | |
| Расположение страховочные системы рабочего места на высоте | Устройство подмостей | |

Таблица Е.3 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

| Участок, подразделение | Оборудование | Класс пожара | Опасные факторы пожара | Сопутствующие проявления факторов пожара |
|------------------------|--------------|--------------|------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | | |

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|--|---|
| Производственный корпус мусороперерабатывающего завода | Бетонная смесь, арматура, вязальная проволока в мотках, смазка для опалубки | В | Пламя и икры; дым; тепловой поток; высокая температура и содержание токсичных продуктов горения; низкое содержание кислорода | Образование токсичных веществ; опасные факторы взрыва; негативное воздействие средств пожаротушения |

Таблица Е.4 – 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 |
|----------------------------------|----------------------------------|--|------------------------------|---|--|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Пожарный инвентарь, огнетушитель | Пожарные автомобили | Пожарный гидрант | Не предусмотрено | Пожарный гидрант, пожарные рукава, ящик для песка | Респиратор, противогаз, эвакуационные пути, пожарные щиты | Противопожарный щит ЦПА: совковая лопата 1шт, огнетушитель-2шт, бак с водой – V=0,2м ³ | Противопожарная сигнализация, экстенсивная оперативная служба по ед. номеру 112 |

Таблица Е.5 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

| Наименование технологического процесса | Наименование видов реализуемых организационных мероприятий | Требования по обеспечению пожарной безопасности |
|--|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| | | |

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.5

| 1 | 2 | 3 |
|--|--|--|
| Производственный корпус мусороперерабатывающего завода | Выполнение требований пожарной безопасности, прохождение противопожарного инструктажа, определен порядок обесточивания электрооборудования; применение негорючих или трудногорючих материалов; устройство молнезащиты здания; безопасное размещение горючих материалов | Соблюдать установленные противопожарные расстояния и правила хранения материалов, применение НГ и Г4 материалов, вывоз пожароопасных отходов за границы застройки; строительные леса, подмости, опалубка выполнить из негорючих материалов |

Таблица Е.6 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

| Наименование объекта | Структурные составляющие технологического процесса | Воздействие объекта на атмосферу | Воздействие объекта на гидросферу | Воздействие объекта на литосферу |
|--|---|--|--|---|
| Производственный корпус мусороперерабатывающего завода | Земляные работы; бетонные работы; работы машин и механизмов | Загрязнение воздуха выхлопным и газами | Мойка автомобильных колес, опалубки и бетононасоса | Загрязнение растительного слоя; разрушение естественного сложения плодородного слоя земли; смешивание растительного слоя с другим грунтом; образование строительного мусора |

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.7 – Альтернативно организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду

| Наименование технического объекта | Производственный корпус мусороперерабатывающего завода |
|--|--|
| Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу | Сокращение регулирование выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий |
| Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу | -уменьшить объем сбрасываемых сточных вод, за счет организации малоотходных и безотходных технологий; - регулярная уборка территории |
| Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу | Запрещается слив воды с объекта в почву. Складирование строительного мусора в специальных контейнерах и впоследствии вывоз на специализированные свалки. Срезка плодородного слоя почвы с применением специальной техники. |