

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 Сборочный цех сельскохозяйственной техники с АБК

Обучающийся

А.В. Швецова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.Н. Одарич

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

Консультанты

Л.Б. Кивилевич

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

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

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

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

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

И.В. Дерябин

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

Аннотация

В выпускной квалификационной работе разрабатывался проект на тему «Сборочный цех сельскохозяйственной техники с АБК», расположенный по адресу: Самарская область, Волжский район, городское поселение Смышляевка.

Пояснительная записка ВКР включает в себя следующие разделы:

- архитектурно-планировочный, состоящий из описания земельного участка, объемно-планировочного, архитектурно-художественного и конструктивного решения сборочного цеха, теплотехнического расчета и прочих пунктов;
- расчетно-конструктивный, в составе которого была рассчитана металлическая ферма пролетом 24 м и ее узлы;
- технология строительства – в этом разделе были подобраны строительные машины и механизмы, необходимые для возведения сборочного цеха с АБК, а также составлен календарный график на монтаж сборных железобетонных колонн;
- организация строительства, в котором были подсчитаны объемы здания, необходимые материалы и конструкции, рассчитана трудоемкость и машиноемкость работ, а также составлен график производства работ и спроектирован объектный строительный генеральный план;
- экономика строительства – составлена локальная и объектная сметы;
- безопасность и экологичность технического объекта.

Помимо пояснительной записки ВКР содержит 9 листов графической части.

Содержание

| | |
|---|----|
| Введение | 6 |
| 1 Архитектурно-планировочный раздел | 7 |
| 1.1 Исходные данные | 7 |
| 1.2 Планировочная организация земельного участка | 8 |
| 1.3 Объемно-планировочное решения здания | 11 |
| 1.4 Конструктивное решение | 13 |
| 1.5 Архитектурно-художественное решение | 16 |
| 1.6 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций..... | 17 |
| 1.6.1 Теплотехнический расчет стены..... | 17 |
| 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия..... | 20 |
| 1.7 Инженерные системы..... | 21 |
| 1.7.1 Теплоснабжение, отопление, вентиляция | 21 |
| 1.7.2 Водоснабжение | 22 |
| 1.7.3 Водоотведение | 22 |
| 1.7.4 Электроснабжение | 23 |
| 2 Расчетно-конструктивный раздел | 24 |
| 2.1 Конструирование стропильной фермы | 24 |
| 2.2 Сбор нагрузок | 25 |
| 2.3 Расчет стропильной фермы..... | 28 |
| 3 Технология строительства | 31 |
| 3.1 Область применения..... | 31 |
| 3.2 Технология и организация выполнения работ | 31 |
| 3.2.1 Требования законченности предшествующих работ..... | 31 |
| 3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий | 32 |
| 3.2.3 Выбор монтажных приспособлений..... | 33 |
| 3.2.4 Выбор монтажных кранов..... | 33 |
| 3.2.5 Технология установки железобетонных колонн..... | 36 |
| 3.3 Требования к качеству и приемки работ | 40 |

| | | |
|-------|--|----|
| 3.4 | Калькуляция затрат труда и машинного времени | 42 |
| 3.5 | График производства работ | 42 |
| 3.6 | Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность | 43 |
| 3.7 | Потребность в материально-технических ресурсах | 48 |
| 3.8 | Технико-экономические показатели | 48 |
| 4 | Организация строительства | 51 |
| 4.1 | Характеристика объекта строительства | 51 |
| 4.2 | Определение объемов работ | 51 |
| 4.3 | Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах | 52 |
| 4.4 | Подбор машин и механизмов для производственных работ..... | 52 |
| 4.5 | Определение трудоемкости и машиноемкости работ | 53 |
| 4.6 | Разработка календарного плана производства работ | 54 |
| 4.7 | Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях | 56 |
| 4.7.1 | Расчет и подбор временных зданий..... | 56 |
| 4.7.2 | Расчет площадей складов | 57 |
| 4.7.3 | Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения | 58 |
| 4.7.4 | Расчет и проектирование сетей электроснабжения | 61 |
| 4.8 | Проектирование строительного генерального плана | 63 |
| 4.9 | Технико-экономические показатели | 64 |
| 5 | Экономика строительства | 66 |
| 5.1 | Пояснительная записка | 66 |
| 5.2 | Расчет стоимости проектных работ | 67 |
| 5.3 | Стоимость работ по монтажу сборных колонн | 68 |
| 5.4 | Технико-экономические показатели проектируемого объекта строительства - сборочного цеха сельскохозяйственной техники | 69 |
| 6 | Безопасность и экологичность технического объекта | 70 |

| | |
|---|-----|
| 6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта | 70 |
| 6.2 Идентификация профессиональных рисков | 70 |
| 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков | 71 |
| 6.4 Методы и средства снижения профессиональных рисков | 72 |
| 6.4.1 Организационные мероприятия по предотвращению пожара | 72 |
| 6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта | 72 |
| Заключение | 74 |
| Список используемой литературы и используемых источников | 75 |
| Приложение А Дополнение к архитектурно-планировочному разделу | 80 |
| Приложение Б Дополнение к расчетно-конструктивному разделу | 88 |
| Приложение В Дополнение к разделу технологии строительства | 101 |
| Приложение Г Дополнение к разделу «Организация строительства» | 105 |
| Приложение Д Дополнение к разделу «Экономика строительства» | 138 |
| Приложение Е Дополнение по безопасному возведению объекта | 154 |

Введение

Выпускная квалификационная работа разработана на тему: «Сборочный цех сельскохозяйственной техники с АБК».

Основная деятельность цеха – выпуск прицепной сельскохозяйственной техники.

Сельское хозяйство относится к одним из самых быстроразвивающихся секторов российской экономики и не только. Следовательно, увеличение мощностей производства сельскохозяйственной техники в России является важной задачей, которая способна решить проблему роста объемов выпускаемой продукции на территории страны для обеспечения внутреннего спроса. Поэтому проектирование и строительство промышленных сооружений данного направления – сфера, имеющая первостепенное значение.

Район строительства сборочного цеха сельскохозяйственной техники с АБК – Самарская область, городское поселение Смышляевка.

Основные задачи данной выпускной квалификационной работы:

- разработка архитектурно-планировочного решения цеха, теплотехнический расчет ограждающих конструкций;
- расчет и конструирование металлической стропильной фермы пролетом 24 м;
- разработка технологической карты на монтаж сборных железобетонных колонн цеха;
- подсчет строительных объемов цеха, материалов и конструкций, а также составление графика производства работ с последующим проектированием объектного строительного генерального плана;
- составление сметной документации;
- анализ вредных производственных факторов, возникающих при строительстве сборочного цеха, а также установление защитных мер.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – Самарская область, Волжский район, городское поселение Смышляевка.

«Климатический район строительства – 1 В.

Класс и уровень ответственности здания – II.

Категория здания по взрывопожароопасности – В.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – CO» [22].

Проектируемое здание имеет различное функциональное назначение (Гл.9,Ст.32 ФЗ №123):

- помещение производственного назначения – Ф5.1;
- помещение склада – Ф5.2;
- встроенно-пристроенное АБК (административного и бытового назначения) – Ф4.3.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

Расчетный срок службы здания – 50 лет.

Климат района умеренно континентальный.

Зона влажности – сухая.

Среднегодовая температура воздуха составляет плюс 4.2°С. Самый теплый месяц – июль со среднемесячной температурой воздуха 20.4 °С. Самый холодный месяц - январь со среднемесячной температурой воздуха минус 13.5 °С. Годовая амплитуда средних месячных температур воздуха составляет 33.9 °С.

Состав грунтов:

В инженерно-геологическом разрезе выделены 4 инженерно-геологических элемента:

- ИГЭ-1 – почва суглинистая;

- ИГЭ-2 – суглинок твердый, непросадочный;
- ИГЭ-3 – суглинок тугопластичный, непросадочный;
- ИГЭ-4 – суглинок твердый, просадочный.

По степени морозоопасности, грунты в зоне промерзания на период изысканий: почва и суглинок твердой и полутвердой консистенции слабопучинистые, суглинок тугопластичный - среднепучинистый.

1.2 Планировочная организация земельного участка

В административном отношении участок проектирования находится по адресу: Самарская область, Волжский район, п.г.т. Смышляевка, ул. Механиков.

Район площадки относится к II-В климатическому району в соответствии с [38], и к III дорожно-климатической зоне по СП 34.13330.2021 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85* (с Изменениями N1, 2).

Рельеф участка пологий, с общим уклоном на юго-запад, абсолютные отметки поверхности изменяются от 51,37м до 68,43м.

Система высот – Балтийская система высот 1977 г. Система координат – МСК-63.

Опасных физико-геологических процессов на участке и прилегающей к нему территории не имеется.

Памятники историко-культурного наследия на участке отсутствуют.

На участке проектирования размещаются следующие здания и сооружения:

- проектируемое производственный здание с АБК;
- скважинная насосная станция;
- контрольно-пропускной пункт (КПП);
- комплектная трансформаторная подстанция;
- модульный топливо-заправочный пункт;

- насосная станция пожаротушения;
- резервуары противопожарного запаса воды;
- блок очистных сооружений дождевой канализации;
- дизель-генераторная установка;
- открытый склад готовой продукции;
- площадка для металлолома;
- открытая стоянка для легковых машин.

При решении схемы планировочной организации земельного участка учитывались санитарные, противопожарные, природоохранные требования, рациональные людские и транспортные потоки с учетом существующей и планировочной застройки прилегающих территорий, проездов.

«По периметру территории предусмотрено ограждение высотой 2,0 м» [9]. В ограждении предусмотрены двое ворот.

«Для обеспечения нормальных условий труда и санитарно-гигиенических условий на площадке предусматривается благоустройство и озеленение территории» [22].

Отвод поверхностных вод осуществляется благодаря организации рельефа вертикальной планировкой. Для отведения дождевых вод от зданий сделан уклон в сторону проезда, по которой вода отводится в ливневую канализацию.

План покрытий учитывает нормативные требования пожарной безопасности в плане проезда пожарной техники при проведении противопожарных мероприятий и эвакуации людей.

Конструкции дорожных покрытий обеспечивают нагрузку от движения грузового и специального автотранспорта.

«Автомобильные проезды запроектированы с учетом обслуживания здания и обеспечения беспрепятственного проезда пожарной техники ко всем объектам на участке» [22]. Так же предусмотрена стоянка для легкового транспорта на 32 машино-мест на нормативном расстоянии не менее 10,00м.

«Покрытие автомобильных проездов и стоянки – асфальтобетон.

Покрытие тротуаров и площадок для отдыха персонала – асфальтобетон и тротуарные прямоугольные плиты 1П.7 по ГОСТ 17608-2017.

Покрытие отмостки – бетон» [1].

Согласно СП 403.1325800.2018 Территории производственного назначения. Правила проектирования благоустройства на проектируемом участке предусмотрены две площадки для отдыха персонала. На площадках отдыха будут размещаться скамейки и урны.

Комплексное озеленение территории включает в себя: посев газона.

«Для обеспечения требований санитарно-гигиенических норм и защиты почвы от ветровой и водной эрозии, на свободной от застройки и твердого покрытия территории предусматривается устройство газона с посевом семян газонных трав по плодородному слою почвы толщиной 0,30 м из расчета 20 г на м²» [22]. Для озеленения будет использоваться плодородная почва, срезанная с участка проектирования перед строительством объекта и планировочными работами.

Проектом предусматривается условия удобного передвижения маломобильных групп населения по территории согласно требованиям градостроительных норм. Все места пересечения пешеходных дорожек выполнены в одном уровне. В местах пересечения путей движения МГН с проезжей частью улиц и дорог высота бортовых камней не превышает 1,5 см, ширина пониженного бортового камня не менее 1,5м. При устройстве покрытия из плитки толщина швов между плитками предусматривается не более 0,01м согласно п. 5.1.11 СП 59.13330.2020 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения СНиП 35-01-2001.

На территории запроектирована контейнерная площадка на три контейнера для мусора. Контейнерная площадка имеет асфальтобетонное покрытие. Контейнеры для мусора имеют плотно закрывающиеся крышки [36].

Проезд пожарной техники предусмотрен с существующего проезда.

Согласно п. 8.4 «к зданиям с площадью застройки более 10 000 квадратных метров или шириной более 100 метров подъезд пожарных автомобилей должен быть обеспечен со всех сторон» [26]. Вокруг здания запроектирован пожарный проезд шириной 7,00 м на нормативном расстоянии от наружных стен здания - 8,00 метров.

1.3 Объемно-планировочное решения здания

Здание корпуса одноэтажное, прямоугольной формы с пристроенными частями с размерами в осях:

- производственная зона - (Г-Е /4-28) - 48,0м ×144,0м;
- складская зона (В-Г/4-28) - 18,0м × 144,0м;
- зона разгрузки – (А-В/1-8/1/) – 24,0м × 43,8м.

Пристроенные части здания с габаритами в осях:

- двухэтажная часть АБК с размещением тех.помещений -2/1-4/В/1-Г/1 – 9,0м ×16,0м;
- тамбур - 26-28/Е-Ж - 12,0м ×18,0м;
- навес с талью - 24-26/Е-Ж -12,0м ×18,0м;
- навес для временного хранения гиттербоксов - Б-В/8/1-18 – 12,0×58,2м;
- тамбур и двухэтажный АБК на отм. плюс 3,300 и 6,600 - 7-8/1/Б-Б/1-6,0м×7,80м.

Встроенная часть АБК в здании, частично в зоне разгрузочной и частично над складом, предусматривается на отметке плюс 6,600 м с габаритами в осях 4-7/Б-Г – 18×30м. Во встройке предусматриваются административные и бытовые помещения.

В цеху предусматривается размещение встроенных помещений для рабочих и мастеров, которые по технологии должны находиться вблизи рабочих мест на отметке 0,000 м и на антресоли на отметке плюс 3,300 м, а так же встроенная столовая-раздаточная на отметке 0,000 м.

Зона производства:

- на отметке 0,000 м – цех с двумя линиями сборки, оснащенными каждая мостовым краном грузоподъемностью 10т;
- тамбур;
- санузлы;
- КУИ;
- в осях 16-20/ Д/3-Е - встроенная столовая-раздаточная на привозном питании со следующими помещениями: обеденный зал на 48 посадочных мест, раздаточная, моечная кухонной и столовой посуды, помещение гардеробной персонала, санузел с КУИ, помещение временного хранения отходов и тамбур.
- на отметке плюс 3,300 м - встроенные помещения для рабочих и помещения мастеров на антресоли в осях Д/3-Е/ 16-20;
- помещение насосной станции с узлами управления пожаротушения в осях Г-Г/2 /4-6.

Зона складирования:

- на отметке 0,000 м - участок хранения с высотными стеллажами;
- участок временного хранения и перераспределения;

Зона разгрузки:

- на отметке 0,000 м – участок разгрузки с заездом автотранспорта и мостовым краном грузоподъемностью 8т;
- тамбур выезда в зону хранения гитербоксов;
- КУИ, санузел.

Встроенно-пристроенная часть административно-бытовых помещений:

- на отметке 0,000 м в осях 2/1-4/В/1-Г/1 – технические помещения(котельная, зарядная, компрессорная);
- лестничная клетка.

Технико-экономические показатели по зданию сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – ТЭП по зданию

| Наименование | Единицы измерения | Количество |
|-----------------------------------|-------------------|------------|
| Площадь застройки | м ² | 12083,0 |
| Общая площадь здания | м ² | 11655,0 |
| Антресоль на отметке плюс 3,300 м | м ² | 285,0 |
| Антресоль на отметке плюс 6,600 м | м ² | 742,0 |
| Строительный объем | м ³ | 138937,0 |
| Количество этажей | эт. | 1 |

1.4 Конструктивное решение

Конструктивная схема здания – рамно-связевый каркас.

Расчетная схема каркаса является пространственной.

Пространственная неизменяемость здания обеспечена жесткостью колонны, жестким защемлением колонн в фундаменте, системой вертикальных связей, системой горизонтальных и вертикальных связей покрытия.

Несущий каркас используется для крепления ограждающих конструкций кровли и стен, воспринимает все технологические и атмосферные нагрузки, а также обеспечивает геометрическую форму здания.

«Металлоконструкции покрытия предназначены для прогонного решения кровли с опиранием несущего профилированного настила на прогоны покрытия.

Вертикальная и горизонтальная нагрузки от веса кровли, оборудования и климатического воздействия передаются через стропильные и подстропильные конструкции на колонны и фундаменты.

Горизонтальные нагрузки на здание поперек рамы воспринимаются вертикальными связями и распорками, установленными между колоннами и жестким диском покрытия.

Горизонтальные нагрузки на здание вдоль рамы воспринимаются колоннами жёстко заземлёнными в фундамент и диском покрытия» [17].

Опираение стропильных балок, стропильных и подстропильных ферм на колонны, стропильных ферм на подстропильные фермы принято шарнирным.

Фундаменты – свайные с железобетонным монолитным ростверком. Отметка верха подколонника фундамента – минус 0.150. Сваи приняты диаметром 0,53 м, длиной ствола 6 м. Класс бетона ростверков и свай – В20. Армирование выполнено из арматуры класса А500. Схема расположения элементов фундаментов представлена на рисунке А.1 приложения А.

Колонны производственного здания подобраны по серии 1.424.1-5 для одно и трех пролётных зданий с крановыми нагрузками грузоподъёмностью не более 10т и на атмосферные нагрузки - ветер III климатически район.

Снег - IV климатический район.

Колонны каркаса производственного здания по оси А, Б, Г, Е / 1-28 сборные железобетонные, крайние, шагом 6м по серии 1.424.1-5 с индексацией по высоте. Сечение - 400×700 м.

Колонны каркаса производственного здания по оси Д / 1-28 сборные железобетонные, средние, шагом 12 м по серии 1.424.1-5 с индексацией по высоте. Сечение колонны - 400×800 м.

Колонны каркаса производственного здания по оси В / 1-28 сборные железобетонные, крайние, шагом 6 м по серии 1.423.1-5 с индексацией по высоте. Сечение колонны - 400×500 м. Колонны АБК встроенных и пристроенных помещений монолитные железобетонные сечением 400×400 м, 500×500 м, 600×600 м. Армирование выполнено из арматуры класса А500 и А240.

«Колонны стальные пристроенных и встроенных помещений из двутавров 30К и 40К по СТО АСЧМ 20-93 Сталь марки С255» [8].

Перекрытие встроенного и пристроенного АБК на отметке плюс 3.300 м и 6.600 м принято монолитным железобетонным. Балки монолитные

железобетонные длиной 6 м сечением 400×300 мм и 9 м - 400×600 мм и 500×700мм. Соединение балок перекрытия с колоннами жёсткое. Сопряжение плиты перекрытия с балками перекрытия жесткое. Армирование выполнено из арматуры класса А500 и А240.

«Монолитные железобетонные конструкции выполнены из бетона класса В25» [5].

Балки перекрытий и покрытий длиной не более 6м, выполнены из двутавров по СТО АСЧМ 20-93 Сталь марки С255.

Балки покрытия длиной 12 м из двутавра 50Б1, 55Б1, 60Ш2 по СТО АСЧМ 20-93 Сталь марки С255 .

Подкрановые балки стальные 6 и 12 м по серии 1.426.2-3 вып.1 для мостовых кранов грузоподъёмностью не более 10т.

«Стропильные и подстропильные фермы покрытия здания трапециевидные из гнуто сварных замкнутых профилей ГОСТ 30245-2012. Сталь элементов фермы марки С345.

По прогонам шагом 3 м покрытия уложен профилированный настил Н75-750-0.8, окрашенный с одной стороны с креплением самонарезающими винтами с уплотнительными шайбами в каждой волне» [17].

Наружные несущие стены – сэндвич-панель с заполнением базальтовым утеплителем, толщиной – 150мм.

Стены и перегородки внутренние – сэндвич панели с базальтовым утеплителем толщиной 120мм, керамзитобетонные блоки – 90мм.

Окна в производственном здании и АБК – ленточное остекление в ПВХ-профилей с двухкамерными стеклопакетами.

Двери наружные в производственном здании – наружные металлические утепленные глухие, остекленные, шириной в свету не менее 800мм, высотой не менее 1900мм. Спецификация проемов здания представлена в таблице А.1 приложения А.

«Двери внутренние в противопожарных преградах - противопожарные 2-го типа (ЕІ 30) в противопожарной перегородке 1-го типа;

противопожарные 1-го типа (EI 60) в противопожарных стенах 1-го типа» [22].

Двери внутренние – ПВХ в кабинетах, санузлах.

1.5 Архитектурно-художественное решение

В производственной, разгрузочной зоне и в зоне складирования предусмотрены полы из упрочненного двухслойного покрытия. В уборных, КУИ принята обшивка сэндвич-панелей - по серии 1.073.9-2.08 в.3 "Комплексные системы Кнауф" с обшивкой ГСП-Н2 и последующей облицовкой стен керамической плиткой на всю высоту помещения.

Потолок предусматривается реечный водостойкий; полы – керамогранитная плитка с гидроизоляцией.

Стены в обеденном зале - оштукатуривание с последующим нанесением водоэмульсионной окраски, в местах установки умывальников выложить фартуки из керамической плитки; полы приняты из керамогранитной плитки [35].

Предусматриваются подвесные потолки «Армстронг».

В производственных помещениях столовой принята облицовка стен керамической плиткой на всю высоту помещения; в помещениях с влажным режимом - обшивка из ГКЛВ с последующей облицовкой керамической плиткой на всю высоту помещения.

Полы - керамогранитная плитка, во влажных помещениях с гидроизоляцией [30]; предусмотрен реечный водостойкий потолок.

В технических помещениях производственного здания предусматриваются полы, выложенные керамогранитной плиткой, во влажных помещениях с гидроизоляцией.

Потолки – затирка плит перекрытия с последующей покраской водоэмульсионной краской;

Стены – штукатурка с покраской водоэмульсионной краской

Полы предусматриваются из керамогранитной плитки на клею; в офисных помещениях принята укладка линолеума коммерческого типа TARKET, со звукоизолирующей подосновой. Экспликация полов – таблица А.2 приложения А.

Потолок – затирка плит перекрытия с последующей покраской водоэмульсионной краской в технических помещениях; в коридорах и офисных помещениях принят подвесной потолок типа «Армстронг».

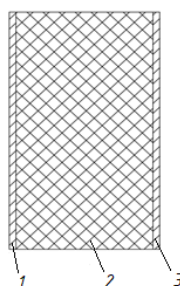
1.6 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет стены

Тип конструкции – стена из сэндвич-панелей с заполнением базальтовым утеплителем. На рисунке 1 показана конструкция наружной стены. Характеристика ограждения приведена в таблице 2.

«Условия эксплуатации ограждения:

- зона влажности – сухая;
- условия эксплуатации – А;
- температура наружного воздуха – 16 °С;
- температура внутреннего воздуха – 18 °С;
- продолжительность отопительного периода – 196 дней» [38].



1,3 – оцинкованная тонколистовая сталь; 2 – утеплитель из минеральной ваты

Рисунок 1 – Конструкция наружной стены

Таблица 2 – Расчетные материалы (сэндвич-панель)

| Материал | Плотность, кг/м ³ | λ , Вт/(м ⁰ С) | Толщина δ , м |
|---|------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| Оцинкованная тонколистовая сталь | 7850 | 58 | 0,003 |
| Утеплитель из минеральной ваты Terplant | 180 | 0,045 | δ_x |
| Оцинкованная тонколистовая сталь | 7850 | 58 | 0,003 |

«Требуемое сопротивление теплопередачи градусосутки отопительного периода (ГСОП) определяем по формуле 1:

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от.}) \times z_{от.}, \quad (1)$$

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

$t_{от.}$ – средняя температура наружного воздуха отопительного периода, °С,

$z_{от.}$ – продолжительность, отопительного периода сут/год.

Средняя температура наружного воздуха отопительного периода, принимаемая по таблице 3.1 СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» для периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более 8 °С» [38].

Исходя из данных условий эксплуатации ограждения, получим следующее значение:

$$ГСОП = (18 - (-4,7^{\circ}C)) \cdot 196 = 4450^{\circ}C / сут.$$

«Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций рассчитывается по формуле 2:

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

где $R_{тр}^{норм}$ – базовое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, $м^2 \times К / Вт$
 a, b – коэффициенты, принимаемые в соответствии с СП 50.13330 – 2012» [32].

Таким образом, получим значение:

$$R_{тр}^{норм} = 0,0002 \cdot 4450 + 1 = 1,89 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C} / \text{Вт}.$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_н}, \quad (3)$$

где δ – толщина слоев ограждающих конструкций, м;

λ – коэффициент теплопроводности, $Вт/(м \times ^\circ\text{C})$;

$\alpha_в, \alpha_н$ – коэффициенты теплоотдачи внутренней и наружной поверхности ограждающих конструкций, $Вт/(м^2 \times ^\circ\text{C})$ » [32].

Выразим из формулы 3 и получим:

$$\delta_3 = (1,89 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,003}{58} - \frac{0,003}{58} - \frac{1}{23}) \cdot 0,045 = 0,078 \text{ м}.$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_3 = 80$ мм.

Таким образом, приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,003}{58} + \frac{0,003}{58} + \frac{0,08}{0,045} + \frac{1}{23} = 1,94 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C} / \text{Вт}.$$

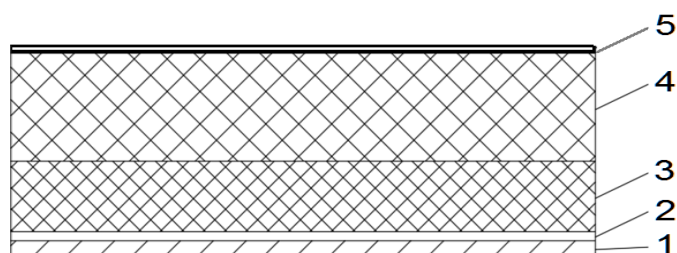
Проверим условие:

$$R_0 = 1,94 \text{ м}^2 \cdot \frac{\text{С}}{\text{Вт}} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 1,89 \text{ м}^2 \cdot \frac{\text{С}}{\text{Вт}}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Тип конструкции – кровля с основанием из профилированного листа (толщиной 0,8 мм), утеплитель верхний слой – плиты на основе полиизоцианурата PIR (Г1) – 40мм, утеплитель нижний слой (НГ) – минераловатная плита, водоизоляционный ковер из ПВХ-мембраны 1,5мм; пароизоляция – пароизоляционная пленка. Схема конструкции покрытия показана на рисунке 2. Характеристики материалов ограждений сведены в таблицу 3.



1 – профилированный настил; 2 – пароизоляция; 3 – плиты из минеральной ваты; 4 – утеплитель PIR; 5 – полимерная мембрана

Рисунок 2 – Схема конструкции покрытия

Таблица 3 – Характеристика ограждения

| Материал | Плотность, кг/м ³ | λ , Вт/(м ⁰ С) | Толщина δ , м |
|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| Профилированный стальной лист | 7850 | 58 | 0,0008 |
| Пароизоляция | 100 | 0,17 | 0,0015 |
| Плиты из минеральной ваты | 100 | 0,045 | δ_x |
| Утеплитель PIR | 125 | 0,022 | 0,04 |
| Полимерная мембрана | 1250 | 0,3 | 0,0015 |

$$GCOI = (18 - (-4,7 \text{ } ^\circ\text{C})) \cdot 196 = 4450 \text{ } ^\circ\text{C} / \text{сут}$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций:

$$R_{tr}^{норм} = 0,00025 \cdot 4450 + 1,5 = 2,61 \text{ м}^2\text{ } ^\circ\text{C} / \text{Вт},$$

$$\delta_3 = (2,61 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,0008}{58} - \frac{0,04}{0,022} - \frac{0,0015}{0,3} - \frac{0,0015}{0,17} - \frac{1}{23}) \cdot 0,045 = 0,028 \text{ м}.$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_3 = 40 \text{ мм}$.

Таким образом, приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0008}{58} + \frac{0,04}{0,022} + \frac{0,0015}{0,3} + \frac{0,0015}{0,17} + \frac{0,04}{0,045} + \frac{1}{23} = 2,88 \text{ м}^2\text{ } ^\circ\text{C} / \text{Вт}.$$

Проверим условие:

$$R_0 = 2,88 \text{ м}^2\text{ } \frac{^\circ\text{C}}{\text{Вт}} > R_{tr}^{норм} = 2,61 \text{ м}^2\text{ } \frac{^\circ\text{C}}{\text{Вт}}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно.

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Теплоснабжение, отопление, вентиляция

Источником теплоснабжения служит котельная, расположенная в техническом помещении производственного здания.

В здании запроектированы две системы водяного отопления.

Системы отопления запроектированы двухтрубными, тупиковыми.

Параметры теплоносителя – 95/70 °С. Отопительными приборами служат

стальные конвекторы с боковым подключением, а также регистры из гладких труб в технических помещениях. В помещениях с окнами отопительные приборы устанавливаются под окнами по центру окна. Для регулирования теплоотдачи приборов применяются автоматические терморегуляторы. В технических помещениях, лестничных клетках и тамбуре устанавливаются ручные регуляторы.

Трубопроводы систем отопления и теплоснабжения запроектированы стальными, водогазопроводными по ГОСТ 3262-75.

«В здании предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением» [22].

В кабинетах и обеденном зале устанавливается сплит-система.

1.7.2 Водоснабжение

В проектируемом производственном корпусе разработаны следующие сети:

- водопровод хозяйственно-питьевой. Предусмотрен для подачи воды на хозяйственно-питьевые нужды производственного здания;
- водопровод артезианской воды. Запроектирован для обеспечения хозяйственно-питьевых и технологических нужд производственного здания и полива;
- водопровод горячей воды (с циркуляцией). Система ГВС предусмотрена для подачи воды к сантехническим приборам, душевым сеткам, расположенным в помещениях АБК и производственного цеха. Приготовление горячей воды для производственного здания осуществляется в котельной;
- водопровод оборотной воды. Система запроектирована для технологического цикла промывки и торировки опрыскивателей.

1.7.3 Водоотведение

Проектом предусмотрено устройство следующих систем канализации:

- канализация бытовая;
- канализация дождевая (внутренний водосток);

- канализация для отвода талых вод;
- канализация производственная.

1.7.4 Электроснабжение

В качестве молнеприемника используются металлические конструкции каркаса под кровлей. На кровле также расположены молниеотводы [28].

Токоотводы проложены вдоль колонн и по фасаду. Токоотводы соединены с заземлителями и изготовлены из круглой горячеоцинкованной стали диаметром 8мм.

Выводы к разделу 1

В данном разделе была осуществлена разработка объемно-планировочных, архитектурно-художественных и конструктивных решений сборочного цеха сельскохозяйственной техники с АБК. Помимо этого, была спроектирована и организована схема земельного участка, на которой были размещены проектируемое производственное здание с АБК, хозяйственные и бытовые сооружения, проложены временные дороги.

Выполнен теплотехнический расчет производственного здания, в результате которого были подобраны необходимые толщины утеплителей.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Конструирование стропильной фермы

В выпускной квалификационной работе производится расчет стальной стропильной фермы сборочного цеха сельскохозяйственной техники с АБК. Пролет фермы составляет 24 м. Шаг фермы равен 6 м. Фермы устанавливаются на железобетонные колонны через стальные надколонники.

В расчет принимается ферма, расположенная в осях 7/Г-Д. Высота стропильной фермы на опоре – 1,84 м, уклон составляет 3,5 %. ОпираНИЕ стропильной фермы на колонны принято шарнирным.

«Пространственная жесткость и устойчивость каркаса здания обеспечивается совместной работой ферм, колонн, балок и системы вертикальных связей между колоннами и горизонтальных связей между фермами. Узлы сопряжения между металлическими конструкциями каркаса – шарнирные, крепление колонн к фундаменту жёсткое. Вертикальные связи, соединяют колонны и обеспечивают устойчивость вертикальных элементов каркаса, устанавливаются в центре блока и в крайних пролетах. Для обеспечения жесткости и устойчивости элементов покрытия, используется система горизонтальных связей по верхнему поясу, предотвращающая закручивание элементов фермы» [13].

Производственное здание располагается по адресу: Самарская область, Волжский район городское поселение Смышляевка. Снеговой район принят по СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» - IV.

На рисунке 3 изображена геометрическая схема расчетной фермы.

Чтобы перейти к расчетной схеме фермы, самостоятельно назначим элементы:

- верхний пояс – сечение стальной гнутозамкнутый профиль (Гнз) 180×140×6;
- нижний пояс – сечение Гнз 140×140×6;

- опорные раскосы – сечение Гнз 120×120×5;
- раскосы – сечение Гнз 100×100×5.

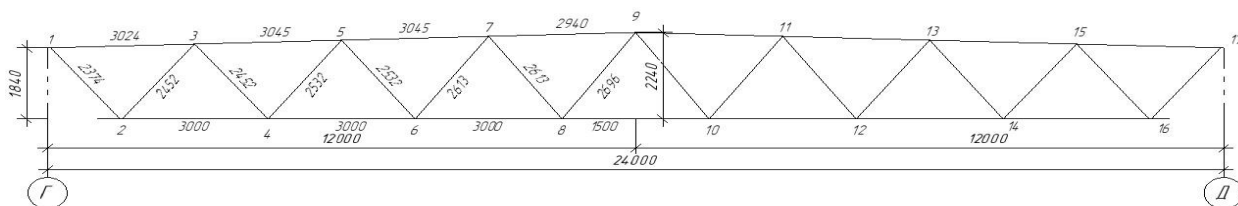


Рисунок 3 – Геометрическая схема фермы

Примем марку стали для опорных раскосов, нижнего и верхнего пояса – С345, для остальных элементов – С255.

2.2 Сбор нагрузок

«Нормативная снеговая нагрузка рассчитывается по формуле 4:

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

где c_B - коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или других факторов, $c_B = 1$;

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

μ - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие;

S_g – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли» [29].

Согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» [29] $S_g = 2,0 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$

для IV снегового района.

Поскольку в расчете учитывается нагрузка от зенитного фонаря, коэффициенты μ будут рассчитываться следующим образом.

«Для зданий с продольными фонарями (независимо от их расположения на покрытии), закрытыми сверху, для двух схем снеговой нагрузки коэффициенты μ следует определять по формуле 5:

$$\mu_1 = 0,8; \mu_2 = 1 + 0,1 \cdot \frac{a}{b} \gg [29]; \quad (5)$$

$$\mu_2 = 1 + 0,1 \cdot \frac{3}{9} = 1,03.$$

Таким образом, нормативная снеговая нагрузка при различных вариантах загрузки равна:

$$S_0(\mu_1) = 1 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 2 = 1,6 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2},$$

$$S_0(\mu_2) = 1 \cdot 1 \cdot 1,03 \cdot 2 = 2,06 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2},$$

$$S_0(\mu = 1) = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2 = 2 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}.$$

Нормативные и расчетные значения нагрузок приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Нормативные и расчетные нагрузки на 1м^2 поверхности

| «Нагрузка | Нормативная нагрузка, кН/м^2 | Коэффициент надежности по нагрузке | Расчетная нагрузка, кН/м^2 » [29] |
|---|---------------------------------------|------------------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Постоянные | | | |
| Зенитный фонарь | 0,074 | 1,05 | 0,078 |
| Профлист Н75-750-0,8 $m=6,3 \text{ кг/м}^2$ | 0,063 | 1,05 | 0,104 |
| Водоизоляционный ковер из ПВХ мембраны Logicrof $\delta=1,5 \text{ мм } \rho=1250 \text{ кг/м}^3$ | 0,019 | 1,3 | 0,025 |

Продолжение таблицы 4

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|--------|-----|-------|
| Утеплитель PIR (Г1) $\delta=40$ мм $\rho=125$ кг/м ³ | 0,05 | 1,3 | 0,065 |
| Плиты из минеральной ваты $\delta=40$ мм $\rho=100$ кг/м ³ | 0,04 | 1,3 | 0,052 |
| Пароизоляционная пленка | 0,0015 | 1,3 | 0,002 |
| Итого постоянная нагрузка | 0,174 | - | 0,326 |
| Временная нагрузка | | | |
| Снеговая | 2 | 1,4 | 2,8 |

На каждый узел ВП стропильной фермы прикладываем сосредоточенную нагрузку от металлических прогонов. Вес погонного метра стального прогона – 25,57 кг. Длина прогона – 6м. Шаг - 3 м.

Рассчитаем постоянную нагрузку от прогона:

$$F_{пост} = 25,57 \cdot 6 \cdot 10^{-2} \cdot 1,05 = 1,61 \text{ кН}$$

Рассчитаем грузовую площадь фермы для дальнейшего определения узловых нагрузок.

«Грузовая площадь узла фермы рассчитывается по формуле 6:

$$F_y^{zp} = a \cdot b, \quad (6)$$

где a – максимальный шаг ферм, м;

b – расстояние между узлами по верхнему поясу фермы, м» [27].

$$F_y^{zp} = 6 \cdot 3 = 18 \text{ м}^2.$$

Таким образом, грузовая площадь фермы по расчету равна 18 м².

Расчет нагрузок в узлах фермы приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Нагрузки в узлах

| Нагрузка | Вычисление | Нагрузка в узле, кН |
|--|--------------------------------------|---------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Постоянная нагрузка от прогона и профлиста | $1,714кН / м^2 \cdot 18м^2$ | 30,9 |
| Постоянная нагрузка от зенитного фонаря | $0,078кН / м^2 \cdot 18м^2$ | 1,4 |
| Постоянная нагрузка от кровли | $0,144кН / м^2 \cdot 18м^2$ | 2,6 |
| Снеговая – 1 вариант загрузки (узлы 9,11) | $1,6кН / м^2 \cdot 1,4 \cdot 18м^2$ | 40,3 |
| Снеговая – 1 вариант загрузки (остальные узлы) | $2,06кН / м^2 \cdot 1,4 \cdot 18м^2$ | 51,9 |
| Снеговая – 2 вариант загрузки | $2кН / м^2 \cdot 1,4 \cdot 18м^2$ | 50,4 |

2.3 Расчет стропильной фермы

Расчет стропильной фермы начинаем с задания признака схемы в программном комплексе «Ли́ра САПР 2016». Задаем 2 признак (3 степени свободы в узле). Далее чертим геометрическую схему расчетной фермы и задаем необходимые жесткости и материалы элементам фермы.

Назначаем нагрузки от пирога кровли, стальных конструкций и снега, соответственно загрузки 2, 3, 4 и 5. Прикладываем нагрузки к узлам фермы.

Таким образом, при помощи редактора загрузений производится сбор нагрузок. После этого можно приступить к определению расчетных сочетаний усилий (PCY), результаты которых представлены в таблице Б.1 приложения Б. При составлении таблицы PCY 4 и 5 загрузки назначаем как взаимоисключающие (1 и 2 вариант снеговой нагрузки). Таблица PCY от пяти загрузений представлена в таблице Б.2 приложения Б ВКР.

Схемы получившихся загрузений продемонстрированы на рисунках Б.1-Б.5 приложения Б. На рисунке Б.6 представлены исходная и деформированная схемы фермы первого основного сочетания нагрузок. На рисунках Б.7 - Б.9 продемонстрированы мозаики поперечных, продольных сил и изгибающих моментов. На рисунках Б.10-Б.12 представлены мозаики

результатов расчета с поперечными сечениями, назначенными в исходных данных по первой и второй группах предельных состояний и местной устойчивости.

По результатам проверки расчетных сечений видно, что несущая способность сечений стальной фермы обеспечивается по 1 и 2 группе предельных состояний, а также по местной устойчивости. Все элементы фермы прошли проверку на прочность и устойчивость.

Поскольку при проектировании стальных конструкций целесообразно использовать унифицированные элементы, то сечения стропильной фермы, используемые при расчете, могут быть приняты в качестве основных. Они соответствуют всем требованиям и прошли проверку на прочность.

Следующим этапом в расчете стропильной фермы сборочного цеха сельскохозяйственной техники с АБК является расчет узлов.

Произведем расчет и проверку несущей способности узлов 1, 2, 6, 7 и 9. Чертежи этих узлов обозначены на рисунках 4 – 7. Исходные данные представлены соответственно в таблицах Б.3 - Б.7 приложения Б. Результаты подбора приведены в таблицах Б.8 - Б.12 приложения Б.

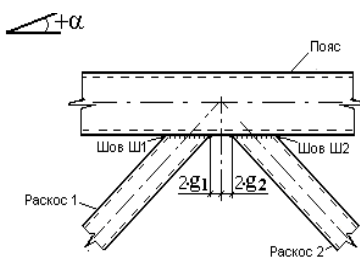


Рисунок 4 – Чертеж к расчету узла 7

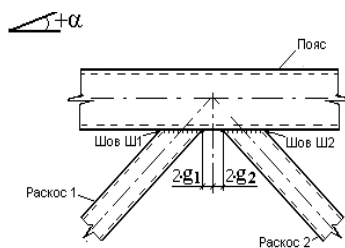


Рисунок 5 – Чертеж к расчету узла 9

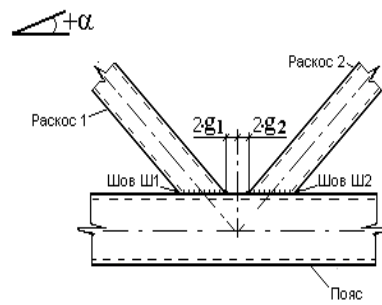


Рисунок 6 – Чертеж к расчету узла 6

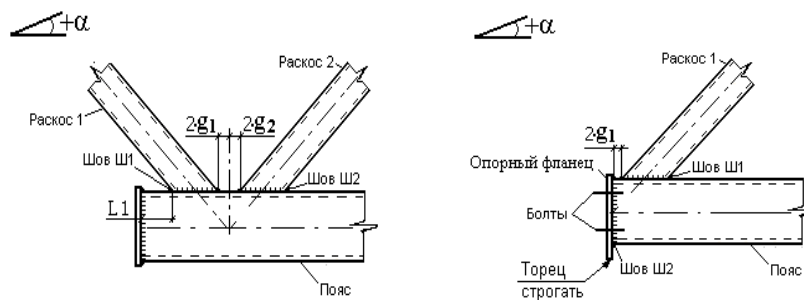


Рисунок 7 – Чертеж к расчету узла 2, 1

Чертеж отправочной марки и узлов стропильной фермы сборочного цеха сельскохозяйственной техники с АБК представлен на листе 6 графической части ВКР.

Вывод к разделу 2

В расчетно-конструктивном разделе в программном комплексе «Лири САПР 2016» была рассчитана и законструирована стропильная стальная ферма пролетом 24 м в осях 7/Г-Д.

В результате работы были подобраны расчетные сечения фермы, отвечающие требованиям по несущей способности и местной устойчивости. Также были рассчитаны узлы стропильной фермы производственного цеха, которые также прошли проверку на прочность.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на монтаж сборных железобетонных колонн в осях 4-28/В-Е.

Технологическая карта разработана на следующие зоны проектируемого корпуса:

- производственная зона - (Г-Е /4-28) - 48,0м ×144,0м;
- складская зона (В-Г/4-28) - 18,0м × 144,0м.

«Карта регламентирует выполнение заданного объема работ с учетом необходимых трудовых и материальных ресурсов, технологии и организации выполнения работ и охраны труда.

Технологическая карта выполнена в соответствии с актуализированными нормативными документами в строительстве, документами по безопасности труда в строительстве и правилами противопожарного режима в РФ» [20].

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требования законченности предшествующих работ

«До начала производства работ по монтажу сборных железобетонных колонн должны быть выполнены следующие работы:

- устройство фундаментов под монтаж колонн. К акту приемки прилагают исполнительные геодезические схемы с нанесением положения опорных поверхностей в плане и по высоте;
- обратная засыпка пазух котлована;
- планировка грунта в пределах нулевого цикла;
- устройство временных подъездных дорог для автотранспорта;
- подготовка площадок для складирования колонн и работы крана;

- разложены колонны в радиусе действия монтажного крана в положении «плашмя»;
- нанесены риски установочных осей на верхних гранях стаканов фундаментов и на колоннах;
- приварены накладные детали в соответствии с проектом» [20].

3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

На основании проектной документации стадии «Р» возводимого объекта составляется спецификация колонн на разрабатываемую захватку (таблица 6).

Таблица 6 – Спецификация колонн

| Наименование сборных элементов | Марка элемента | Количество элементов, шт | Объёмы одного элемента, м ³ | Масса одного элемента, т | Общая масса элементов, т |
|--------------------------------|--|--------------------------|--|--------------------------|--------------------------|
| К1 | Колонна индивидуального изготовления на основании колонны 1К120-13 по серии 1.424.1-5 | 26 | 3,3 | 8,2 | 213,2 |
| К2 | Колонна индивидуального изготовления на основании колонны 9К120-28 по серии 1.424.1-5 | 14 | 4,4 | 10,7 | 149,8 |
| К3 | Колонна индивидуального изготовления на основании колонны 3К120-8 по серии 1.424.1-5 | 26 | 3,7 | 9,3 | 241,8 |
| К4 | Колонна индивидуального изготовления на основании колонны 1К120-6М3 по серии 1.424.1-5 | 26 | 2,58 | 6,45 | 167,7 |

На основании таблицы 6 определяются объемы работ (таблица 7).

Таблица 7 – Ведомость объемов работ

| «Наименование работ | Единица измерения | Общий объем» [19] |
|------------------------------|-------------------|-------------------|
| Монтаж колонн массой до 8 т | т | 167,7 |
| Монтаж колонн массой до 10 т | т | 455 |
| Монтаж колонн массой до 15 т | т | 149,8 |

3.2.3 Выбор монтажных приспособлений

В таблице потребности в основных монтажных приспособлениях (приложение В, таблица В.1) «представлены подобранные приспособления, необходимые для погрузочно-разгрузочных работ при монтаже сборных колонн. Подбор оборудования производился на основании каталога схем строповок конструкций зданий и сооружений ГОСТ Р 58753-2019 «Стропы грузовые канатные для строительства. Технические условия»» [20].

3.2.4 Выбор монтажных кранов

«Подбор монтажного крана производится графическим способом с учетом производства и технологии выполнения работ, путем определения основных технических параметров: вылета и высоты подъема стрелы, грузоподъемности крана» [20]. Технические параметры для выбора монтажного крана определяются графическим способом на основании рисунков 8, 9, 10 и сводятся в таблицу 8.

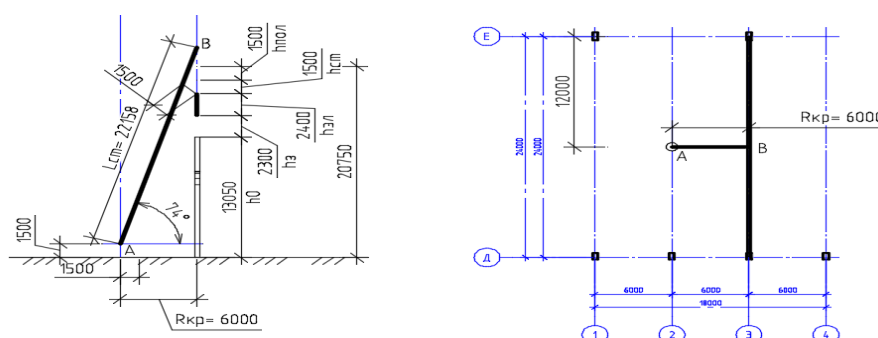


Рисунок 8 – Схема выбора стрелового крана для монтажа стропильной фермы

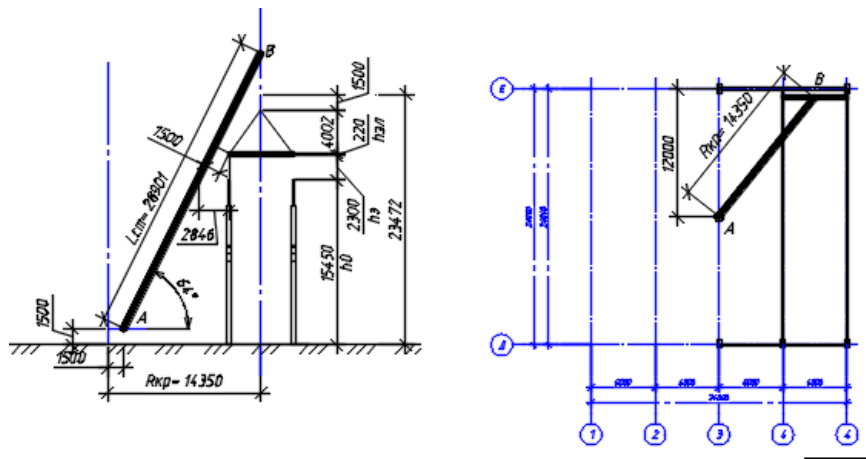


Рисунок 9 – Схема выбора стрелового крана для монтажа прогонов

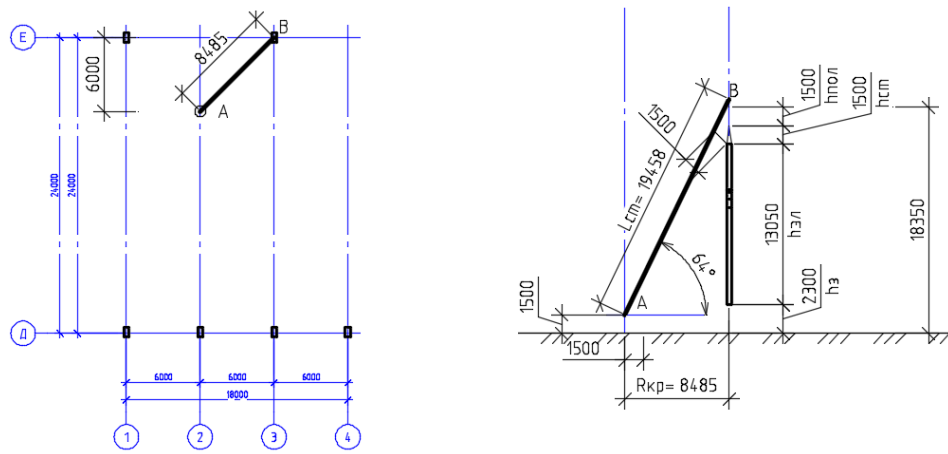


Рисунок 10 – Схема выбора стрелового крана для монтажа колонны

«Высота подъема крюка рассчитывается по формуле 7:

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

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана,

m (высота до верха смонтированного элемента);

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа, m ;

h_3 – высота поднимаемого элемента, m ;

$h_{ст}$ – высота строповки, m ;

$h_{пол}$ – высота полиспаста, m » [20].

$$H_k = 15,45 + 2,3 + 0,22 + 4 + 1,5 = 23,47 \text{ м}$$

«Высота требуемой грузоподъемности рассчитывается по формуле 8 на основании таблицы В.2 приложения В:

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

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

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

$Q_{гр}$ – масса грузозахватного устройства, т» [20].

$$Q_k = 10,7 + 0,23 + 0,122 + 0,02 + 0,02 = 11,092 \text{ т}$$

Таблица 8 – Данные для выбора монтажного крана

| Наименование монтируемых конструкций | Требуемая высота подъема крюка крана, м | Вылет крюка крана, м | Масса поднимаемого груза, т | Марка крана |
|--------------------------------------|---|----------------------|-----------------------------|-------------|
| Стропильная ферма | 20,75 | 6,0 | 2,342 | ДЭК-323 |
| Прогон | 23,472 | 17,960 | 2,15 | ДЭК-323 |
| Колонна | 18,35 | 8,49 | 10,7 | ДЭК-323 |

В качестве основного монтажного крана принимаем стреловой самоходный кран ДЭК-323 с длиной стрелы 30 м. Для монтажа стеновых панелей, прогонов, плит покрытия, фермы и т.п. рационально использовать кран с меньшей грузоподъемностью, но так как в строительной фирме, где нам предоставляют услуги, нет крана с меньшими параметрами, следовательно, используем основной кран ДЭК-323 для монтажа всех конструкций. Характеристики крана представлены на рисунке 11.

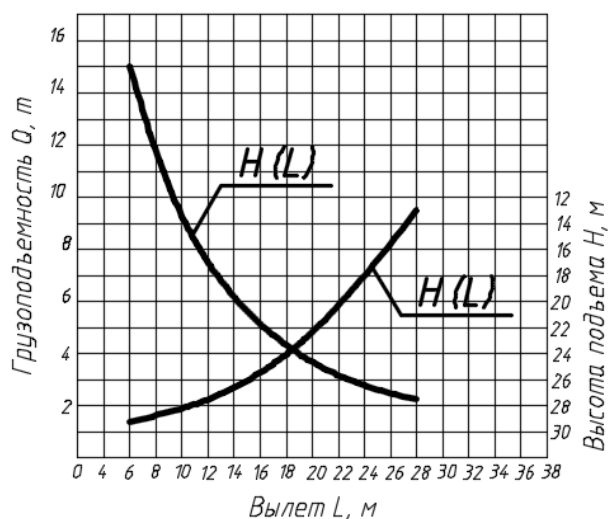


Рисунок 11 – Грузотехнические характеристики крана ДЭК-323

«Характеристики стрелового самоходного крана ДЭК-323 с длиной стрелы 30 м:

- грузоподъемность, т – 2,2-15;
- высота подъема крюка, м – 12,5-29;
- вылет стрелы, м – 6,0-28,0;
- длина стрелы, м – 30» [20].

3.2.5 Технология установки железобетонных колонн

«Монтаж железобетонных колонн осуществляют в соответствии с требованиями СНиП, Рабочего проекта, Проекта производства работ и инструкций заводов-изготовителей колонн. Замена предусмотренных проектом колонн и материалов допускается только по согласованию с проектной организацией и заказчиком» [19].

«Погрузка колонн на автотранспортные средства на заводах-изготовителях должна производиться силами завода, разгрузка на объекте - силами монтажного участка» [19].

«При погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и хранении колонны необходимо оберегать от механических повреждений. Запрещается сбрасывать колонны с транспортных средств или волочить их

по любой поверхности. Во время погрузки следует применять стропы из мягкого материала» [19].

«Погрузочно-разгрузочные и такелажные работы на объектах рекомендуется производить с максимальным использованием средств механизации с помощью рабочих, входящих в состав бригад монтажников» [19].

«Складируют колонны на открытых, спланированных площадках с покрытием из щебня или песка ($H=5...10$ см) в штабелях, в горизонтальном положении, в три-четыре ряда. Колонны сложных сечений располагают в два-три яруса. Прокладки между колоннами укладываются одна над другой строго по вертикали. Сечение прокладок и подкладок обычно квадратное, со сторонами не менее 25 см. Размеры подбирают с таким расчетом, чтобы вышележащие колонны не опирались на выступающие части нижележащих колонн» [19].

«Зоны складирования разделяют сквозными проходами шириной не менее 1 м через каждые два штабеля в продольном направлении и через 25 м в поперечном. Для прохода к торцам изделий между штабелями устраивают разрывы, равные 0,7 м» [19].

«До начала монтажа колонн необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- перевезти и складировать колонны на приобъектном складе;
- отобрать колонны, прошедшие входной контроль;
- нанести риски, необходимые для контроля положения колонны в плане и по высоте» [19].

«Места рисков: посередине между двумя взаимно перпендикулярными боковыми гранями на уровне низа и верха колонны; на двух боковых гранях консоли по оси подкрановой балки; по середине верхней грани подкрановой консоли; на боковых гранях колонн, на высоте 1,5 м над уровнем верха фундамента. Риски наносятся карандашом или маркером;

- закрыть стаканы фундаментов щитами для предохранения от загрязнения;
- проверить положение всех закладных деталей колонн;
- доставить в зону монтажа колонн необходимые монтажные средства, приспособления и инструменты» [19].

«Перед монтажом:

- колонны подают в зону монтажа, укладывают на деревянные подкладки толщиной не менее 25 мм в один ряд. Раскладку колонн производят таким образом, чтобы кран с монтажной стоянки мог устанавливать их в проектное положение без изменения вылета стрелы;
- каждую колонну необходимо осмотреть с тем, чтобы она не имела деформаций, повреждений, трещин, раковин, сколов, обнаженной арматуры, наплывов бетона;
- необходимо проверить геометрические размеры колонн, нет ли отклонений, перекоса опорной поверхности относительно плоскости, перпендикулярной оси колонны, искривления поверхности боковых граней и ребер, наличие монтажного отверстия, правильность установки стальных закладных деталей;
- проверить при помощи геодезических инструментов положение фундаментов в плане и отметки опорных поверхностей фундаментов - дна стаканов. Уложить на дно стакана фундаментов армобетонные подкладки размером в плане 10×10, 15×20, 20×20 см и толщиной 20-30 мм. Применение таких подкладок исключает необходимость устройства выравнивающего слоя из жесткой бетонной или растворной смеси. Колонны устанавливают в стаканы фундамента после того, как прочность этой смеси достигнет не менее 70% проектной. Толщину подкладок или слоя бетона определяют по исполнительной схеме монтажа фундаментных блоков;

– обустраивают колонны монтажными лестницами и подмостями, навесными люльками и расчалками необходимыми для монтажа подкрановых балок и ферм» [19].

«Подъем колонн - наиболее ответственная операция, выполняемая при монтаже. Перед подъемом колонны проверяют надежность ее строповки» [19].

«После проверки надежности строповки колонну устанавливает звено из четырех рабочих. Звеньевой дает сигнал о подъеме колонны. На высоте 30-40 см над верхним обрезаем фундамента двое монтажников направляют колонну в стакан, двое других монтажников обеспечивают совмещение в плане осевых рисок на колонне и фундаменте, а машинист крана плавно опускает ее. При наводке низа колонны пользуются монтажными ломиками. Затем монтажники 4 и 3-го разряда закрепляют колонну клиньями из дерева, железобетона, или металла, полиспаст крана при этом слегка ослабляется» [19].

«На одну колонну, в зависимости от ее сечения, требуется от 4 до 12 клиньев. Клинья устанавливают в зазор между боковыми гранями колонны и стенками стакана фундамента, попарно с двух противоположных сторон» [19].

«Выверку и исправление установки колонны по вертикали производят с помощью клиньев, забивая или вытаскивая их. При совпадении рисок по вертикали по двум взаимно перпендикулярным плоскостям можно считать, что колонна заняла проектное положение» [19].

«Геодезический контроль: правильность установки колонн по вертикали осуществляют с помощью двух теодолитов, установленных в двух, взаимно перпендикулярных плоскостях, с помощью которых проецируют верхнюю осевую риску на уровень низа колонны» [19].

«После проверки вертикальности ряда колонн нивелируют верхние плоскости их консолей и торцов, которые являются опорами для ригелей, балок и ферм. По завершению монтажа колонн и их нивелирования

определяют отметки этих плоскостей. Выполняют это следующим образом. На земле перед монтажом колонны с помощью рулетки от верха колонны или от консоли отмеряют целое число метров так, чтобы до пяты колонны оставалось не более 1,5 м и на этом уровне краской проводят горизонтальную черту. После установки колонн нивелирование осуществляют по этому горизонту» [19].

3.3 Требования к качеству и приемки работ

«Качество работ при монтаже сборных железобетонных конструкций зависит от следующих основных факторов:

- качества применяемых материалов, конструкций и изделий;
- качества проектной и проектно-технологической документации;
- состояния инструментов и приспособлений, с помощью которых производится работа;
- квалификации исполнителей и ИТР, ответственных за производство работ;
- правильности и своевременности выполнения требований проекта, стандартов, строительных норм и правил, технических условий и других нормативных документов;
- качества выполнения предыдущих операций или процессов» [20].

«В процессе производства работ по монтажу сборных железобетонных конструкций проводятся следующие виды контролей качества:

- входной контроль;
- операционный контроль;
- приемочный контроль» [20].

«Входной контроль должен быть сплошным (проверка каждой конструкции).

Входной контроль проводится линейным персоналом участка с привлечением в необходимых случаях строительной лаборатории» [20].

«В процессе проведения входного контроля проверяются внешний вид изделий, заводская маркировка, комплектность, правильность оформления сопроводительной документации, а также геометрические размеры конструкций» [20].

«Основные условия проведения операционного контроля, следующие:

- операционный контроль проводится инженерно-техническим составом участка и работниками строительной лаборатории.
- результаты проведения операционного контроля заносятся в «Журнал работ» с указанием даты проверки, места проверки, обнаруженных дефектов, сроков их устранения, фамилии и должности проверяющего.
- все выявленные в процессе проведения операционного контроля дефекты должны быть устранены до начала последующей операции с занесением данных об их устранении в «Журнал работ».
- операционный контроль проводится постоянно в процессе всего периода производства работ» [20].

«Приемочному контролю подлежат отдельные виды монтажных работ, смонтированные конструктивные элементы (этажи, секции, ярусы и т.д.) и готовые здания и сооружения.

До полного оформления приемо-сдаточной документации производить какие-либо последующие строительные-монтажные работы не разрешается» [20].

Допустимые отклонения готовой конструкции представлены в таблице В.3 приложения В.

Операционный контроль качества представлен в таблице В.4 приложения В.

3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени

В таблице 9 представлена «разработанная калькуляция затрат труда и машинного времени на монтаж железобетонных колонн» [20] в осях 4-28/В-Е.

«По формуле 9 определяется трудоемкость работ

$$T_p = V \cdot H_{вр} / 8, \text{ чел-дн, маш-дн}, \quad (9)$$

где V - объем выполняемых работ;

$H_{вр}$ - норма времени по сборник Е4, чел-час» [23].

Таблица 9 – Калькуляция затрат труда и машинного времени на монтаж железобетонных колонн в осях 4-28/В-Е

| «Наименование работ | ЕНиР | Единицы измерения | Объем работ | Норма времени | | Трудоемкость на объем работ | |
|------------------------------|---------|-------------------|-------------|-----------------|---------------|-----------------------------|----------------------|
| | | | | рабочих чел-час | машин маш-час | рабочих чел-дн | машин маш-смен» [25] |
| Монтаж колонн массой до 8 т | Е4-1-4 | шт | 26 | 4,9 | 0,49 | 15,925 | 1,593 |
| Монтаж колонн массой до 10 т | Е4-1-4 | шт | 52 | 5,7 | 0,57 | 37,05 | 3,705 |
| Монтаж колонн массой до 15 т | Е4-1-4 | шт | 14 | 7 | 0,7 | 12,25 | 1,225 |
| Замоноличивание стыков | Е4-1-25 | стык | 92 | 0,81 | – | 9,315 | – |
| | | | | | | $\Sigma=74,54$ | $\Sigma=6,52$ |

3.5 График производства работ

«На графике указаны порядковые дни выполнения работ, линейная модель порядка выполнения работ, количество человек выполняющих работу. Информация о наименовании выполняемых работ, объемы работ и их единица

измерения, трудозатраты и принятое количество смен и рабочих, а также продолжительность производства работы представлена в табличной части графика производства работ.

На основании графика производства работ разработан график движения рабочих» [19].

«Формула 10 позволяет определить продолжительность производства работ.

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (10)$$

где T_p – трудозатраты по видам работ;

n – принятое количество рабочих;

k – принятая сменность» [19].

3.6 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

«Производство работ выполняются с соблюдением требований СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», Приказу Минтруда России от 11.12.2020 N 883н «Об утверждении правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте», СП 12-136-2002 «Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ», должностных инструкций и ППРк» [24].

«Ответственность за выполнение мероприятий по технике безопасности, охране труда, промсанитарии, пожарной и экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначенных приказом. Ответственное лицо осуществляет организационное руководство монтажными работами непосредственно или через бригадира. Распоряжения

и указания ответственного лица являются обязательными для всех работающих на объекте» [24].

«Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией необходимых средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви и др.), выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, вентиляция, защитные и предохранительные устройства и приспособления и т. д.), санитарно-бытовыми помещениями и устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ. Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха. Работы выполняются в спецобуви и спецодежде. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски» [24].

«Решения по технике безопасности должны учитываться и находить отражение в организационно-технологических картах и схемах на производство работ» [24].

«Монтажные работы следует вести только при наличии проекта производства работ, технологических карт или монтажных схем. При отсутствии указанных документов монтажные работы вести запрещается» [24].

«Монтаж колонн должны проводить монтажники, прошедшие специальное обучение и ознакомленные со спецификой монтажа железобетонных конструкций» [24].

«Работы по монтажу железобетонных конструкций разрешается производить только исправным инструментом, при соблюдении условий его эксплуатации» [24].

«Перед допуском к работе по монтажу конструкций руководители организаций обязаны обеспечить обучение и проведение инструктажа по технике безопасности на рабочем месте. Ответственность за правильную организацию безопасного ведения работ на объекте возлагается на производителя работ и мастера» [24].

«Рабочие, выполняющие монтажные работы, обязаны знать:

- опасные и вредные для организма производственные факторы выполняемых работ;
- вредные вещества и компоненты используемых материалов и характер их воздействия на организм человека;
- правила личной гигиены;
- инструкции по технологии производства монтажных работ, содержанию рабочего места, по технике безопасности, производственной санитарии, противопожарной безопасности;
- правила оказания первой медицинской помощи» [24].

«Перед началом работы машинисты кранов обязаны:

- надеть спецодежду, спецобувь установленного образца;
- предъявить руководителю удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ, получить путевой лист и задание с учетом обеспечения безопасности труда исходя из специфики выполняемой работы. После получения задания на выполнение работы машинисты обязаны:
- проверить исправность конструкций и механизмов крана;
- совместно со стропальщиком проверить соответствие съемных грузозахватных приспособлений массе и характеру груза, их исправность и наличие на них клейм или бирок с указанием грузоподъемности, даты испытания и номера;
- осмотреть место установки и зону работы крана и убедиться, что уклон местности, прочность грунта, габариты приближения строений соответствуют требованиям, указанным в инструкции по эксплуатации крана» [24].

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

Входить на кран и сходить с него во время работы механизмов передвижения, вращения или подъема не разрешается.

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

При необходимости ухода с крана машинист обязан остановить двигатель. При отсутствии машиниста его помощнику или стажеру управлять краном не разрешается» [24].

«Во время перемещения крана с грузом положение стрелы и грузоподъемность крана следует устанавливать в соответствии с указаниями, содержащимися в руководстве по эксплуатации крана. При отсутствии таких указаний, а также при перемещении крана без груза стрела должна устанавливаться по направлению движения. Производить одновременно перемещение крана и поворот стрелы не разрешается» [24].

«При перемещении груза машинисты обязаны выполнять следующие требования:

- выполнять работу по сигналу стропальщика. Обмен сигналами между стропальщиком и крановщиком должен производиться по установленному в организации порядку. Сигнал «Стоп» машинист обязан выполнять независимо от того, кто его подал;
- перед подъемом груза следует предупреждать звуковым сигналом стропальщика и всех находящихся около крана лиц о необходимости уйти из зоны перемещения груза. Подъем груза можно производить после того, как люди покинут указанную зону. Стropальщик может находиться возле груза во время его подъема или опускания, если груз находится на высоте не более 1 м от уровня площадки;
- производить фиксацию груза при его подъеме на высоте 200—300 мм для того, чтобы убедиться в правильности его строповки,

- устойчивости крана и исправности действия тормозов, после чего груз можно поднимать на нужную высоту;
- установка крюка подъемного механизма над грузом должна исключать косое натяжение грузового каната;
 - производить фиксацию груза при его подъеме на высоте 200—300 мм для того, чтобы убедиться в правильности его строповки, устойчивости крана и исправности действия тормозов, после чего груз можно поднимать на нужную высоту;
 - при подъеме груза выдерживать расстояние между обоймой крюка и оголовком стрелы не менее 0,5 м;
 - при горизонтальном перемещении груза предварительно поднимать его на высоту не менее 0,5 м над встречающимися на пути предметами;
 - при подъеме стрелы необходимо следить, чтобы она не поднималась выше положения, соответствующего наименьшему рабочему вылету;
 - техническое обслуживание крана следует осуществлять только после остановки двигателя и снятия давления в гидравлической и пневматической системах, кроме тех случаев, которые предусмотрены инструкцией завода изготовителя» [24].

«По окончании работы машинист обязан:

- опустить груз на землю;
- отвести кран на место стоянки и затормозить его;
- установить стрелу крана в положение, определяемое инструкцией завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации крана;
- остановить двигатель, отключить рубильник;
- закрыть дверь кабины на замок;
- сдать путевой лист и сообщить своему сменщику, а также лицу, ответственному за безопасное производство работ по перемещению

грузов кранами, обо всех неполадках, возникших во время работы, и сделать в вахтенном журнале соответствующую запись» [24].

3.7 Потребность в материально-технических ресурсах

«Потребность в строительной технике, инструменте, приспособлениях и инвентаре рассчитана на основании ведомости объемов работ, ведомости основных монтажных приспособлений» [20] (таблица В.1 приложения В) и принятых технологических решений и отображена в графической части.

Таблица 10 отображает «потребность в материалах и полуфабрикатах, разработанная на основании нормативных показателей расхода материалов» [20].

Таблица 10 – Потребность в материалах и полуфабрикатах

| «Наименование материала, полуфабриката | Марка, ГОСТ | Единицы измерения | Количество» [20]. |
|--|--------------------------------------|-------------------|-------------------|
| Бетон мелкозернистый | В15 по ГОСТ 26633-2015 | м ³ | 9,2 |
| Доски обрезные хвойных пород | II сорта | м ³ | 0,322 |
| Конструкции сборные железобетонные | Колонна индивидуального изготовления | шт | 92 |

Таким образом, составлена таблица потребности в материалах и полуфабрикатах, необходимая для осуществления монтажа сборных колонн.

3.8 Техничко-экономические показатели

«Техничко-экономические показатели позволяет планировать и анализировать организацию процесса производства работ, использование трудовых и материальных ресурсов, качества продукции и техники» [20].

Основные ТЭП:

- суммарные трудовые затраты рабочих – 74,54 чел-см;
- суммарные трудовые затраты машин – 6,52 маш-см;
- продолжительность работ – 12 дней;
- количество колонн – 92 штук;
- объем бетона – 243,6 м³;
- выработка одного бетонщика в смену вычисляется по формуле 11:

$$B = \frac{V_{\text{общ}}}{T_{\text{р.общ}}}, \quad (11)$$

где $V_{\text{общ}}$ – общий объем колонн;

$T_{\text{р.общ}}$ – общие трудозатраты.

$$B = \frac{310,68}{74,54} = 4,17 \text{ м}^3 / \text{чел} - \text{см}.$$

- затраты труда работника на единицу объема работ по формуле 12:

$$T_p = \frac{1}{B}, \quad (12)$$

где B – выработка одного работника в смену.

$$T_p = \frac{1}{4,17} = 0,24 \text{ чел} - \text{см} / \text{м}^3$$

- максимальное количество рабочих – 8 человек;
- среднее количество рабочих – 7 человек;
- коэффициент неравномерности движения рабочих по формуле 13:

$$K_{\text{нер}} = \frac{R_{\text{max}}}{R_{\text{cp}}}, \quad (13)$$

где R_{\max} – максимальное количество рабочих;

$R_{\text{ср}}$ – среднее количество рабочих.

$$K_{\text{пер}} = \frac{8}{7} = 1,14.$$

Вывод по разделу 3

Технологическая карта разработана на следующие зоны проектируемого корпуса: производственная зона в осях Г-Е /4-28 и складская зона в осях В-Г/4-28 с целью осуществления монтажа сборных колонн. В качестве основного монтажного крана был подобран стреловой самоходный кран ДЭК-323 с длиной стрелы 30 м. В разделе представлена характеристика на весь процесс монтажа колонн, обозначены требования к качеству и приемке работ, подсчитаны основные показатели, построен график производства работ, указаны мероприятия по безопасности возведения несущих конструкций, посчитаны ТЭП.

Также были составлены: таблица потребности в материалах и полуфабрикатах, необходимая для осуществления монтажа сборных колонн, таблица спецификации сборных колонн сборочного цеха сельскохозяйственной техники.

4 Организация строительства

4.1 Характеристика объекта строительства

В данном разделе был разработан проект производства работ на сборочный цех сельскохозяйственной техники с АБК. Технологическая карта на монтаж сборных колонн разработана в 3 разделе ВКР. ППР основан на СП 48.13330.2019 «Организация строительства» [31].

Район строительства сборочного цеха – Самарская область, городское поселение Смышляевка.

Здание цеха – прямоугольное, одноэтажное с встроенно-пристроенными помещениями. Габаритные размеры в осях – 162,0×108,0 м. Основные конструкции производственного корпуса – металлические фермы с шарнирным опиранием на сборные железобетонные колонны, жестко защемленные в монолитный ростверк.

Перекрытие встроенно-пристроенного АБК принято монолитным железобетонным.

4.2 Определение объемов работ

«Номенклатура работ по возведению объекта определена в соответствии с архитектурно-строительными чертежами. Состав работ включает все работы, необходимые выполнить для строительства и сдачи объекта, а именно: подготовительные работы, работы нулевого цикла, возведение надземной части, устройство кровли, внутреннюю и наружную отделку, электромонтажные и санитарно-технические работы, благоустройство территории и неучтенные работы» [16].

Объемы работ сборочного цеха были подсчитаны в соответствии с ГЭСН.

«Ведомость объемов строительно-монтажных работ» [16] приведена в таблице Г.1 приложения Г ВКР.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах произведено на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов» [16].

Перечень строительных материалов сборочного цеха сельскохозяйственной техники с АБК приведен в таблице Г.2 приложения Г ВКР.

4.4 Подбор машин и механизмов для производственных работ

Здание имеет габаритные размеры в осях 162,0×108,0 м и высотой 13,620 м. В связи с этим, необходимо подобрать стреловой кран. «Подбор производится в соответствии с техническими параметрами крана, такими как: грузоподъемность, наибольшие вылет стрелы и высота подъема крюка» [16].

«Для расчетов характеристик крана необходимо учитывать характеристики грузозахватных приспособлений (строп, траверс)» [16]. Стреловой кран и остальные грузозахватные приспособления были рассчитаны и подобраны в 3 разделе ВКР «Технология строительства».

Осуществляем подбор экскаватора по формулам 14 и 15:

$$H_{омв} = \sqrt{A_n \times h_{тр} \times k_p}, \quad (14)$$

где A_n – ширина по низу траншеи;

$h_{тр}$ – глубина траншеи;

k_p – коэффициент разрыхления грунта» [31].

$$H_{отс} = \sqrt{4,2 \times 1,9 \times 1,2} = 3,09 м$$

$$A_{верх}^{mp} = A_{низ}^{mp} + 2m \quad (15)$$

где A_n – ширина по низу траншеи» [31].

$$A_{верх}^{mp} = 4,2 + 2 \times 0,5 \times 1,9 = 6,1 м$$

Радиус копания экскаватора определяем по формуле 16:

$$R = \frac{A_v}{2} + c + H_{отс}, \quad (16)$$

где A_v – ширина по верху траншеи, м;

$H_{отв}$ – высота отвала, м;

c – безопасное расстояние от откоса до отвала = $0,5 \div 1$ м» [31].

$$R = \frac{6,1}{2} + 1 + 3,09 = 7,14 м$$

При $H_{тр}=1,9$ м и $R_{коп}=7,14$ м принимаем экскаватор ЭО-3211Б (ЭО-304Б). Объем ковша – $0,4 м^3$.

Для выполнения земляных работ принят бульдозер марки ДЗ-54С.

Список подобранных механизмов приведен в таблице Г.4 приложения Г ВКР.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Для определения затрат труда рабочих и времени эксплуатации машин для проведения строительного-монтажных работ необходимо определить норму времени и задаться продолжительностью смены работ» [31].

«Нормы времени приняты по нормативной документации и даны в чел-час и маш-час. Трудоемкость работ – это отношение нормы времени на выполнение всего объема данного вида работ к продолжительности смены и определяется по формуле 17:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)}, \quad (17)$$

где V – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [31].

Ведомость трудоемкости работ приведена в таблице Г.3 приложения Г ВКР.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«После составления ведомости трудоемкости работ, на ее основе создается календарный план. В календарном плане учитывается состав бригад, на основе которого вычисляется продолжительность работ, а затем составляется график движения рабочих.

Под календарным планом понимается проектно-технический документ, устанавливающий последовательность, интенсивность и сроки производства работ» [23].

Диррективная продолжительность строительства равна 320 дней.

«Продолжительность выполнения работ определяется по формуле 18:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дни}, \quad (18)$$

где T_p – трудозатраты, чел-дн;

n – количество рабочих в звене;

к – сменность» [23].

«Продолжительность работ округляется в большую сторону с точностью до дня.

Календарный график представляет собой графическую часть, с наглядным порядком и длительностью ведения работ, а также расчетная часть с числовым пояснением к графике.

Под календарным графиком вычерчивается диаграмма движения людских ресурсов и производится их оптимизация» [23].

«Используя данные, приведенные на графике производства работ, рассчитываем следующие показатели.

Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов по формуле 19:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (19)$$

где R_{cp} – среднее число рабочих на объекте, определяемое по формуле 20;

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [16].

$$\alpha = \frac{40}{86} = 0,5.$$

$$\ll R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot k}, чел, \quad (20)$$

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

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

к – преобладающая сменность» [16].

$$R_{cp} = \frac{10662,76}{268 \cdot 1} = 40 \text{чел.}$$

«Степень достигнутой поточности строительства по времени по формуле 21:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}}, \quad (21)$$

где $T_{уст}$ – период установившегося потока» [16].

$$\beta = \frac{78}{268} = 0,3.$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в смену и среднего числа работников в наиболее загруженную смену. Максимальное количество рабочих определяется по календарному графику» [16].

«Общее количество работающих рассчитывается по формуле 22:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{мон}, \quad (22)$$

где $N_{раб}$ – численность рабочих, принимаемая по календарному графику» [16].

$$N_{раб} = 86 \text{чел.};$$

$N_{итр}$ – число ИТР по расчету:

$$N_{итр} = 11\% N_{раб} = 0,11 \cdot 86 = 9,46 \approx 10 \text{чел.};$$

$N_{\text{служ}}$ – число служащих по расчету:

$$N_{\text{служ}} = 3,6\% N_{\text{раб}} = 0,036 \cdot 86 = 3,1 \approx 4 \text{ чел.};$$

$N_{\text{моп}}$ – число МОП по расчету:

$$N_{\text{моп}} = 1,5\% N_{\text{раб}} = 0,015 \cdot 86 = 1,29 \approx 2 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{общ}} = 86 + 10 + 4 + 2 = 102 \text{ чел.}$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке определяется по формуле 23:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}}. \quad (23)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 102 = 107,1 \approx 108 \text{ чел.} \gg [16].$$

«Согласно нормативам площади производится подбор временных зданий по размерам» [16]. Расчет сводится в таблицу Г.5 приложения Г.

4.7.2 Расчет площадей складов

«Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций. Площадь складов зависит от их вида, способа хранения изделий и конструкций и их количества» [18].

«Запас материала на складе определяется по формуле 24:

$$Q_{\text{зан}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (24)$$

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

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

n – норма запаса материала данного вида на площадке;
 k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;
 k_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов в течение расчетного периода» [18].

«Полезная площадь для складирования данного вида ресурса определяется по формуле 25:

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q}, M^2, \quad (25)$$

где q – норма складирования» [18].

«Общая площадь склада с учетом проходов и проездов определяется по формуле 26:

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot k_{исп}, M^2, \quad (26)$$

где $k_{исп}$ – коэффициент использования площади склада» [18].

Окончательный расчет сведен в таблицу Г.6 приложения Г.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«На основе календарного графика производства работ устанавливается период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления. Для этого периода рассчитывают максимальный расход воды на производственные нужды по формуле 27:

$$Q_{np} = \frac{k_{ну} \cdot q_n \cdot n_n \cdot k_{ч}}{3600 \cdot t_{см}}, л / сек, \quad (27)$$

где $k_{ну}$ – неучтенные расходы воды;

q_n – удельный расход воды на единицу объема работ, равный 750 л/м³;

$k_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену.

$n_{\text{п}}$ – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу (поливка бетона), требующему воду, рассчитываемый по формуле 28:

$$n_n = \frac{V}{t_{\text{дн}} \cdot n_{\text{см}}}, \quad (28)$$

здесь $t_{\text{дн}}$ – число дней монтажа;

$n_{\text{см}}$ – число смен. » [16]

Самый нагруженный процесс – поливка бетона при устройстве монолитного ростверка.

$$n_n = \frac{597}{12 \cdot 2} = 24,88 \text{ м}^3,$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 750 \cdot 24,88 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 1,17 \text{ л / сек.}$$

«Далее рассчитывается расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей по формуле 29:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л / сек}, \quad (29)$$

где q_y – удельный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды;

q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего;

n_p – максимальное число работающих в смену;

$k_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

t_d – продолжительность пользования душем;

n_d – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену» [16].

$$Q_{хоз} = \frac{20 \cdot 108 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 43}{60 \cdot 45} = 0,59 \text{ л / сек.}$$

«Расход воды на пожаротушение $Q_{пож}$ определяется по степени огнестойкости и здания и категории пожарной опасности». [16] Для проектируемого здания степень огнестойкости – II, категория пожарной опасности – А, так, расход воды для тушения пожара на строительной площадке равен $Q_{пож} = 15$ л/сек.

Найдем «требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления по формуле 30:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \text{ л / сек} \gg [16], \quad (30)$$

$$Q_{общ} = 1,17 + 0,59 + 15 = 16,76 \text{ л / сек.}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 31:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм}, \quad (31)$$

где $\pi = 3,14$;

v – скорость движения воды по трубам» [16].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 16,76}{3,14 \cdot 1,5}} = 119,3 \text{ мм.}$$

Таким образом, принимаем $D_y = 125$ мм.

«Диаметр труб временной канализации рассчитывается по формуле 32:

$$D_{кан} = 1,4D_{вод}, мм \gg. [16] \quad (32)$$

$$D_{кан} = 1,4 \cdot 125 = 175 мм.$$

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Проектирование и организацию электроснабжения строительной площадки начинают с определения ее расчетной нагрузки, то есть величины необходимой электрической мощности трансформаторной подстанции. Требуемую мощность определяют в период пика потребления электроэнергии. Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения» [4].

Используем «метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса по формуле 33:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ос} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right), кВт, \quad (33)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и тому подобное;
 k_{1c} , k_{2c} , k_{3c} , k_{4c} – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную нагрузку электропотребителей, неоднородность их работы;
 P_c , P_T , $P_{ос}$, $P_{он}$ – установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «ов» и наружного «он» освещения, кВт;
 $\cos \varphi$ – коэффициент мощности» [16].

Ведомость установленной мощности силовых потребителей приводится в таблице Г.7 приложения Г.

«По формуле 34 определяется мощность силовых потребителей:

$$P_c = \frac{k_1 \cdot P_{c1}}{\cos \varphi_1} + \frac{k_2 \cdot P_{c2}}{\cos \varphi_2} + \frac{k_3 \cdot P_{c3}}{\cos \varphi_3} + \frac{k_4 \cdot P_{c4}}{\cos \varphi_4} + \frac{k_5 \cdot P_{c5}}{\cos \varphi_5} + \frac{k_6 \cdot P_{c6}}{\cos \varphi_6}, \text{кВт} \quad [16], \quad (34)$$

$$P_c = \frac{0,4 \cdot 60}{0,5} + \frac{0,6 \cdot 5,6}{0,7} + \frac{0,35 \cdot 108}{0,4} + \frac{0,15 \cdot 10}{0,5} + \frac{0,1 \cdot 1,6}{0,4} = 150,7 \text{ кВт}.$$

«Из расчета следует, что с введением коэффициентов k_c и $\cos \varphi$ мощность силовых потребителей сократилась» [16] с 192,2 кВт до 150,7 кВт.

Показатели потребной мощности наружного и внутреннего освещения сведены соответственно в таблицы Г.8 и Г.9 приложения Г.

«Определим удельную мощность наружного и внутреннего освещения.

Суммарная установленная мощность электроприемников рассчитывается по формуле 35:

$$P_p = 1,05(150,7 + \sum 0,8 \cdot 3,38 + \sum 1 \cdot 21,9) = 184,07 \text{ кВт}. \quad [16] \quad (35)$$

«Далее произведем перерасчет мощности из кВт в кВ·А по формуле 36:

$$P = P_y \cdot \cos \varphi, \text{кВ} \cdot \text{А}, \quad [16] \quad (36)$$

$$P = 184,07 \cdot 0,8 = 147,3 \text{ кВ} \cdot \text{А}.$$

«Поскольку итоговая мощность всех потребителей по расчету превышает значение 20 кВ·А, то принимаем временный трансформатор СКТП-100-6/10/0,4 мощностью 180 кВ·А» [16].

«Рассчитаем количество ламп прожекторов, необходимых для освещения стройплощадки, по формуле 37» [16]:

$$\langle N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l}, \text{шт}, \quad (37)$$

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

S – величина площадки, подлежащей освещению, м²;

E – освещенность, лк;

P_l – мощность лампы прожектора, Вт» [16].

$$N = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 48542}{1500} = 12,9 \approx 13 \text{шт.}$$

Принимаем 13 ламп прожектора ПЗС-45.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

«Строительный генеральный план представляет собой планировку строительной площадки, с расположением временных зданий и дорог, в котором также изображают постоянные и временные сети, временные здания, дороги, зоны движения и покрытия крана и другое. Внутриплощадочные подготовительные работы должны предусматривать обеспечение строительной площадки противопожарным водоснабжением и инвентарем, освещением и средствами сигнализации» [18].

В зоне расположения открытых и закрытых складов, навесов запроектированы специальные разгрузочные площадки.

«Бытовые городки строителей, проходы и места отдыха работающих должны располагаться за пределами опасных зон с соблюдением соответствующих санитарных норм и правил» [18]. «Зона работы крана является опасной. Во избежание несчастных случаев, необходимо четко разграничить эту зону флажками. Для этого необходимо провести расчет опасной зоны крана по формуле 38:

$$R_{он} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без}, \text{М}, \quad (38)$$

где $l_{без}$ – дополнительное расстояние для безопасной работы крана, м;

R_{max} – максимальный рабочий вылет крюка, м;

l_{max} – длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном»
[16].

$$R_{on} = 28 + 0,5 \cdot 6 + 1 = 32 \text{ м.}$$

4.9 Техничко-экономические показатели

Ниже приведены основные ТЭП:

- объем здания – 138937,0 м³;
- общая трудоемкость – 10662,76 чел.-дн;
- общая трудоемкость работы машин – 1171,44 маш.-см;
- усредненная трудоемкость работ – 0,1 чел.-дн/м³;
- максимальное количество рабочих – 86 человек;
- среднее количество рабочих – 40 человек;
- минимальное количество рабочих – 16 человек;
- директивная продолжительность строительства – 320 дн.;
- фактическая продолжительность строительства – 268 дн.;
- коэффициент равномерности потока:
- по числу рабочих – 0,5;
- по времени – 0,3;
- общая площадь строительной площадки – 48542,7 м²;
- общая площадь застройки – 11531,2 м²;
- площадь временных зданий – 205,0 м²;
- площадь складов – 1370,6 м²;
- протяженность временных дорог – 692,0 м;
- протяженность канализации – 435,2 м;
- протяженность водопровода – 1058,0 м;

– протяженность низковольтной линии – 819,2 м.

Выводы к разделу 4

Так, в разделе были подсчитаны объемы строительно-монтажных работ сборочного цеха сельскохозяйственной техники с АБК, рассчитана потребность в материалах, изделиях и конструкциях, данные были сведены в таблицы. На основе них была подсчитана трудоемкость и машиноемкость производимых на объекте работ с подбором необходимых машин и механизмов.

Также на основе вышеперечисленных данных был составлен график производства работ и спроектирован объектный строительный генеральный план с расстановкой систем канализации, водоснабжения и освещения на основе проектной и рабочей документации.

Таким образом, был разработан проект производства работ на сборочный цех сельскохозяйственной техники с АБК.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Проектируемый объект - сборочный цех сельскохозяйственной техники с АБК.

«Конструктивная схема здания каркасная по рамно-связевой схеме с жестким защемлением колонн в уровне фундамента и шарнирным опиранием стропильных ферм и балок на колонны» [34].

Монолитные железобетонные конструкции выполнены из бетона класса В25 [33].

Фундаменты – свайные с железобетонным монолитным ростверком. Отметка верха подколонника фундамента – минус 0.150. Сваи приняты диаметром 0,53 м, длиной ствола 6 м. Класс бетона ростверков и свай – В20. Армирование выполнено из арматуры класса А500.

Наружные стены и внутренние перегородки – сэндвич-панель с заполнением базальтовым утеплителем.

«Сметные расчеты составлены на основании сметно-нормативной базы (СНБ-2001) согласно «Методики определения стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» продукции на территории Российской Федерации, утвержденной приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр» [21].

«При составлении сметных расчетов были использованы укрупненные сметные нормативы цены строительства, которые действительны с 1 января 2021г.

При составлении Сводного сметного расчета приняты начисления:

- затраты на строительство временных здания и сооружений согласно ГСН 81-05-01-2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений» п. 1.2 – 1,8%;
- резерв средств на непредвиденные расходы и затраты согласно «Методики определения стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» п.179 – 3 %» [25];
- налог на добавленную стоимость – НДС 20%.

Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 2020г и представлен в таблице Д.3. Объектные сметные расчеты представлены в таблицах Д.4, Д.5 и Д.6.

5.2 Расчет стоимости проектных работ

Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта («Справочник базовых цен на проектные работы для строительства» [40]).

Расчетная стоимость 1м^3 – 3301 руб.

Строительный объем сборочного цеха сельскохозяйственной техники – 138937 м^3 .

Стоимость строительства = 458631,04 тыс. руб.

Категория сложности проектируемого объекта – 4.

«Норматив (α) стоимости основных проектных работ в процентах к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта» [25] - 3,96 %.

Стоимость проектных работ $C_{\text{пр}} = 18161,79$ тыс. руб.

5.3 Стоимость работ по монтажу сборных колонн

Для определения стоимости работ по монтажу сборных колонн в осях 4-28/В-Е была выполнена локальная смета, представленная в таблице Д.2 приложения Д.

Общая стоимость работ по монтажу совместно с НДС составляет 919,962 тыс. руб.

Структура стоимости строительно-монтажных работ представлена в таблице 11. По вычисленным результатам была составлена диаграмма, представленная на рисунке 12.

Таблица 11 – Структура стоимости СМР

| «Наименование работ | Сборные железобетонные колонны | |
|------------------------------|--------------------------------|-------|
| | руб. | % |
| Заработная плата | 110477,8 | 15,29 |
| Стоимость материалов | 131994,5 | 18,26 |
| Стоимость эксплуатации машин | 244460,2 | 33,83 |
| Накладные расходы | 146105,5 | 20,23 |
| Сметная прибыль | 89589,4 | 12,39 |
| Сумма» [12] | 722627 | 100 |

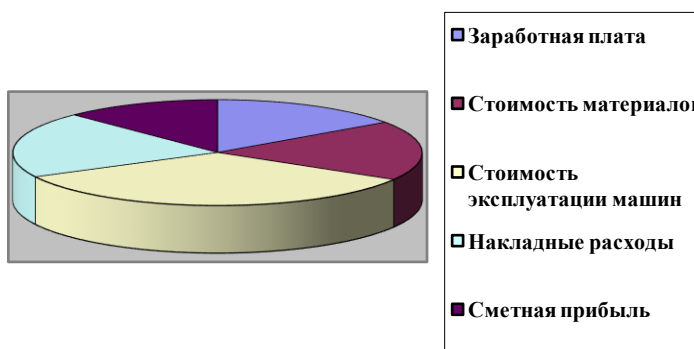


Рисунок 12 – Диаграмма структуры стоимости СМР

5.4 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта строительства - сборочного цеха сельскохозяйственной техники

Сметная стоимость строительства объекта составляет - 695987,72 тысяч рублей.

Сметная стоимость строительных работ - 639534,88 тысяч рублей.

Сметная стоимость монтажных работ - 34004,87 тысяч рублей.

Базовая стоимость работ по проектированию объекта строительства сборочного цеха сельскохозяйственной техники - 18161,79 тысяч рублей.

Сметная стоимость строительства 1м³ производственного корпуса трубопрокатного завода составляет – 5009,38 рублей, в том числе НДС.

Общая площадь здания – 11655,0 м².

Строительный объем – 138937 м³.

Выводы к разделу 5

В разделе экономика строительства представлен сводный сметный расчет стоимости строительства в ценах по состоянию на 2021 г., объектный сметный расчет на общестроительные работы, объектные сметные расчеты, а также рассчитана локальная смета на подземную часть (таблица Д.1 приложения Д) и на монтаж колонн в осях 4-28/В-Е.

Сметная стоимость строительства сборочного цеха сельскохозяйственной техники с АБК составила 695987,72 тысяч рублей.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Техническим объектом является цех по производству сельскохозяйственного оборудования с АБК, расположенный в Самарской области, городском поселении Смышляевка. В таблице Е.1 приложения Е приведен технологический паспорт объекта строительства с перечислением производимых процессов, операций, должностей рабочих, а также перечень необходимого оборудования.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«На основании составленного технологического паспорта произведена идентификация профессиональных рисков в таблице 12» [11].

Таблица 12 – Идентификация профессиональных рисков

| «Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ | Опасный и /или вредный производственный фактор | Источник опасного и /или вредного производственного фактора» [11] |
|--|--|--|
| «Монтаж сборных железобетонных колонн» [39]. | Падение тяжелых объектов | Погрузочно-разгрузочные работы |
| | Движущиеся машины и механизмы | Самоходный кран ДЭК-323, автомобильный кран КС-45717 |
| | Повышенный уровень шума | Передвижение кранов по рабочей площадке |
| | Загрязненность воздуха повышенная | Монтаж колонн, передвижение машин и механизмов |
| | Повышенный уровень ультрафиолета | Продолжительное нахождение работников на открытом воздухе под солнечным светом |
| | Нахождение работника на высоте | Падение работника из рабочей техники |

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Методы и средства снижения профессиональных рисков определяются исходя из источника вредного или опасного производственного фактора» [2].

«Основываясь на приказе Минтруда РФ № 997н от 09.12.2014 года «Перечень средств индивидуальной защиты», был разработан список средств индивидуальной защиты» [11]. Данный перечень приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Организационно-технические методы и технические средства снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

| «Опасный и /или вредный производственный фактор | Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора | Средства индивидуальной защиты работника» [11] |
|---|---|---|
| «Падение тяжелых объектов» [2] | «Установка сигнальных ограждений в области действия крана, проверка исправности механизмов» [2] | Строительная каска, предохранительный пояс, сигнальные жилеты |
| Движущиеся машины и механизмы | Необходимо соблюдать дистанцию в зоне работы механизмов | |
| Повышенный уровень шума | Применение малошумных установок, шумопоглощающих кожухов, экранов | |
| Повышенная загрязненность воздуха | «Ограничение скорости передвижения автотранспорта по строительной площадке до 5 км/ч, при значительной скорости ветра остановка работ или использование респираторов и защитных очков рабочими. При простое строительной техники запретить работать на холостом ходу» [2] | |
| Повышенный уровень ультрафиолета | Использование средств индивидуальной защиты, наличие теневой зоны для отдыха персонала | |
| Нахождение работника на высоте | «Устройство ограждений и использование предохранительных поясов, страховочных канатов и защитных касок» [2] | |
| «Передвигающиеся изделия» [2] | «Устройство ограждений, предохранительных, тормозных механизмов, устройство автоматического контроля и сигнализации, установка знаков безопасности» [2] | |

6.4 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Классы пожара, его опасные факторы и сопутствующие проявления приведены в таблице 14 согласно ГОСТ 12.4.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования».

Таблица 14 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

| «Участок, подразделение» | Оборудование | Класс пожара | Опасные факторы пожара | Сопутствующие проявления факторов пожара» [2] |
|--------------------------|--|--------------|--|--|
| Сборочный цех | Самоходный кран ДЭК-323, автомобильный кран КС-45717К-1Р | А | «Пламя с искрами, тепловой поток, снижение видимости» [11] | «Токсичные вещества, выделяющиеся при горении; опасные факторы взрыва топлива; негативные термохимические воздействия, используемых при пожаре огнетушащих веществ, на предметы и людей» [2] |

6.4.1 Организационные мероприятия по предотвращению пожара

В таблице Е.2 приложения Е приведены основные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, ГОСТ 12.4.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования».

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Была проведена идентификация негативных экологических и пожарных факторов.

Результаты анализа приводятся в таблице Е.3 приложения Е.

Основные способы снижения антропогенного воздействия на окружающую среду сведены в таблицу Е.4 приложения Е.

Выводы к разделу 6

При работе над данным разделом была рассмотрена характеристика технологического процесса по возведению сборных железобетонных колонн сборочного цеха сельскохозяйственной техники с АБК, рассмотрены расходные вещества, материалы и изделия, а также технологическое оборудование, необходимое для производства работ.

Проведена идентификация профессиональных рисков при возведении монолитных железобетонных колонн первого этажа негативных экологических и пожарных факторов, разработаны организационные мероприятия по снижению рисков.

Проведена идентификация негативных экологических и пожарных факторов.

Заключение

Исходя из задания на проектирование, была выполнена выпускная квалификационная работа на тему «Сборочный цех сельскохозяйственной техники с АБК».

В процессе выполнения данной ВКР были реализованы следующие задачи:

- в первом разделе разработано архитектурно-планировочное решение цеха, выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций, спроектирована схема земельного участка и разработаны другие чертежи сборочного цеха;
- в расчетно-конструктивном разделе произведен расчет стальной стропильной фермы пролетом 24 м в программном комплексе «Лира САПР 2016». Были подобраны сечения и узлы, отвечающие требованиям по несущей способности;
- в разделе технологии строительства были рассчитаны и подобраны основные машины и механизмы, необходимые для возведения железобетонных сборных колонн на всей площади производственного цеха, то есть разработана технологическая карта;
- в разделе организации строительства были подсчитаны объемы производства, спроектирован объектный строительный генеральный план, разработан календарный график производства;
- подготовлена сметная документация на строительство сборочного цеха сельскохозяйственной техники, включающая локальную, объектную и сводную сметы;
- произведен анализ вредных производственных факторов при строительстве сборочного цеха, а также указаны меры по обеспечению безопасности и экологичности объекта.

Таким образом, были выполнены все поставленные задачи выпускной квалификационной работы.

Список используемой литературы и используемых источников

1. ГОСТ 9128-2013 Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия. – Введ. 2014-11-01/ М.: Стандартиформ, 2019.- 55 с.
2. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – Введ. 2017-03-01/ М.: Стандартиформ, 2016.- 9 с.
3. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением N 1). – Введ. – 1992-07-01. – М.: Стандартиформ, 2006.- 68 с.
4. ГОСТ 12.1.046-2014. Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок. – Введ. 2015-07-01. – М.: Стандартиформ, 2015. – 19 с.
5. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. – Взамен ГОСТ 26633-2012. – Изд. офиц. ; введ. 01.09.2016. – Москва : Стандартиформ, 2016 – 11 с.
6. ГОСТ 30245-2003 Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций. Технические условия (с Поправкой). - Введ. 01.10.2003. – М.: Стандартиформ, 2008 – 15с.
7. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 475-78; введ. 01.07.2017. М. : Стандартиформ, 2017. 39 с.
8. ГОСТ Р 57837-2017 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Технические условия (с Поправкой, с Изменением N 1). – Введ. 2018-05-01. – М.: Стандартиформ, 2019. – 44 с.
9. ГОСТ Р 58967-2020. Национальный стандарт Российской Федерации. Ограждения инвентарные строительных площадок и участков

производства строительного-монтажных работ. Технические условия. – Введ. 2021-01-01. – М.: Стандартиформ, 2020. – 15 с.

10. ГОСТ 8509-93 Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент. – Введ. 1997-01-01. – М.: Стандартиформ, 2012. – 16 с.

11. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. – Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. – 51 с. URL: https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf (дата обращения 05.05.2022).

12. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы и специальные работы. ГЭСН-2020. Сборники 1; 6; 9; 11, 12; 15; 26. – Введ. 2019-26-12. – М.: Издательство Госстрой России, 2020.

13. Данилов, А. И. Стальной каркас одноэтажного производственного здания : учебное пособие / А. И. Данилов, А. Р. Туснин, О. А. Туснина. – Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. – 187 с. – ISBN 978-5-7264-1300-6. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/48043.html> (дата обращения 12.01.2022).

14. Колотушкин В.В. Мероприятия по безопасности труда в строительстве : учебное пособие / В. В. Колотушкин, С. Д. Николенко, С. А. Сазонова ; Воронежский государственный технический университет. – Воронеж : ВГТУ, 2018. – 194 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/93265.html> - (дата обращения: 06.05.2022).

15. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительного-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. – ТГУ. – Тольятти : ТГУ, 2019. – 67 с. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 10.03.2022).

16. Маслова Н.В. Организация строительного производства : 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: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/77> (дата обращения: 01.04.2022).

17. Металлические конструкции одноэтажного промышленного здания : учеб. пособие / В. А. Митрофанов, С. В. Митрофанов, В. В. Молошный [и др.]. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 200 с. : ил. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/70770.html> (дата обращения: 15.02.2022).

18. Олейник П.П. Организация строительной площадки : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. – 3-е изд. – Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. – 80 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения: 01.04.2022).

19. Олейник П.П. Организация строительного производства : подготовка и производство строительного-монтажных работ : учебное пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. – 2-е изд. – Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. – 96 с. : ил. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения: 01.04.2022).

20. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 443 с.– URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 08.03.2022).

21. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 187 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 25.04.2022).

22. Проектирование одноэтажного производственного здания и административно-бытового корпуса промышленного предприятия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. М. Туснина [и др.]. - Москва :

МГСУ : ЭБС АСВ, 2018. - 114 с. - ISBN 978-5-7264-0933-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27037.html> (дата обращения: 18.01.2022).

23. СНиП 1.04.03-85 Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений.— Введ. 1991-01-01. – М: Госстрой СССР, 1987 г. 522 с.

24. СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1 Общие требования". – Введ. 2001-09-01. – М: Госстрой России, 2001 г. 44 с.

25. Составление сметных расчетов в строительстве : учеб.-метод. пособие / ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство"; сост. З. М. Каюмова. – ТГУ. – Тольятти : ТГУ, 2013. – 135 с. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3362> (дата обращения: 15.04.2022).

26. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. – Введ. 2013-06-24. – М: МЧС России, 2013. 128 с.

27. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* (с Поправками, с Изменениями N 1, 2). – Введ. 2017-08-28. – М: Минстрой России, 2017. 148 с.

28. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – Введ. 2017-12-01. – М: Минстрой России, 2017. 44 с.

29. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 (с Изменением 1). – Введ. 2017-06-04. – М.: Стандартинформ, 2018. 73 с.

30. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. – Введ. 2011-05-20. М.: Минрегион России, 2016 – 64 с.

31. СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 – Введ. 2020-06-25. – М.: Минстрой России, 2020. 163 с.

32. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 – Введ. 2013-07-01. – М: Минрегион России, 2012. 95 с.
33. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 2019-06-20. – М.: Стандартинформ, 2018. 118 с.
34. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. – Введ. 2013-07-01. – М.: Госстрой, 2012. 196 с.
35. СП 71.13330.2017 Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87. – Введ. 2017-08-28. – М.: Минстрой России, 2017. 77 с.
36. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75. – Введ. 2017-06-17. М.: Стандартинформ, 2017. 23 с.
37. СП 112.13330.2011 Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Введ. 2011-07-19. – М: Минрегион России, 2012.
38. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – введ. 25.06.2021. – Москва : Минрегион России, 2021. – 153 с.
39. СП 435.1325800.2018 Конструкции бетонные и железобетонные монолитные. Правила производства и приемки работ.– Введ. 2019-05-27. – М: Стандартинформ, 2019. 55 с.
40. Справочник базовых цен на проектные работы для строительства на территории Самарской области [Электронный ресурс]: 25.08.2003 Департамент по строительству, архитектуре, жилищно-коммунальному и дорожному хозяйству Администрации Самарской области. URL: <https://meganorm.ru/Index2/1/4293825/4293825584.htm/> (дата обращения 26.04.2022).

Приложение А

Дополнение к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация оконных и дверных проемов

| «Марка» | Обозначение | Наименование | Кол-во | Масса ед./кг | Примечания» [7] |
|---------|---------------------------------|-------------------------|--------|-----------------|--------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| OK1 | ГОСТ 30674-99 | ОП 1190×2000 | 4 | - | - |
| OK2 | ГОСТ 30674-99 | ОП 1190×2000 | 2 | - | - |
| OK3 | ГОСТ 30674-99 | ОП 1190×1000 | 2 | - | - |
| OK4 | ГОСТ 30674-99 | ОП 710×710 | 2 | - | - |
| B1 | Индивидуального изготовления | Витраж B1 (3450×1320) | 1 | - | - |
| B2 | Индивидуального изготовления | Витраж B2 (7000×1190) | 1 | - | - |
| B3 | Индивидуального изготовления | Витраж B3 (4000×1190) | 1 | - | - |
| B4 | Индивидуального изготовления | Витраж B4 (10000×1190) | 1 | - | - |
| B5 | Индивидуального изготовления | Витраж B5 (8000×1190) | 2 | - | - |
| B6 | Индивидуального изготовления | Витраж B6 (22000×1190) | 1 | - | - |
| B7 | Индивидуального изготовления | Витраж B7 (22000×1190) | 1 | - | - |
| B8 | Индивидуального изготовления | Витраж B8 (8000×1620) | 1 | - | - |
| B9 | Индивидуального изготовления | Витраж B9 (9000×1190) | 1 | - | - |
| B10 | Индивидуального изготовления | Витраж B10 (9000×1190) | 1 | - | - |
| B11 | Индивидуального изготовления | Витраж B11 (45000×1190) | 1 | - | - |
| B12 | Индивидуального изготовления | Витраж B12 (10000×1190) | 1 | - | - |
| B13 | Индивидуального изготовления | Витраж B13 (10000×1190) | 1 | - | - |
| B14 | Индивидуального изготовления | Витраж B14 (50000×1190) | 1 | - | - |
| B15 | Индивидуального изготовления | Витраж B15 (50000×1190) | 1 | - | - |
| B16 | Индивидуального изготовления | Витраж B16 (69000×1190) | 1 | - | - |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|------|------------------------------|--|---|---|---|
| В17 | Индивидуального изготовления | Витраж В17 (5000×1190) | 1 | - | - |
| В18 | Индивидуального изготовления | Витраж В18 (5000×1190) | 1 | - | - |
| В19 | Индивидуального изготовления | Витраж В19 (10000×1190) | 1 | - | - |
| В20 | Индивидуального изготовления | Витраж В20 (10000×1190) | 1 | - | - |
| В21 | Индивидуального изготовления | Витраж В21 (38000×1190) | 1 | - | - |
| В22 | Индивидуального изготовления | Витраж В22 (10000×1190) | 2 | - | - |
| В23 | Индивидуального изготовления | Витраж В23 (7000×1190) | 1 | - | - |
| В24 | Индивидуального изготовления | Витраж В24 (10000×1190) | 1 | - | - |
| Вв1 | Индивидуального изготовления | Витраж внутренний Вв1 (22100×2930) | 1 | - | - |
| Вв2 | Индивидуального изготовления | Витраж внутренний Вв2 (3600×2930) | 1 | - | - |
| Вв3 | Индивидуального изготовления | Витраж внутренний Вв3 (4300×2930) | 1 | - | - |
| Вв4 | Индивидуального изготовления | Витраж внутренний Вв4 (3500×2700) | 3 | - | - |
| ДГ-1 | ГОСТ 30970-2014 | ДПВ Г П Р Пр 2100 × 900 | 8 | - | - |
| ДГ-2 | ГОСТ 30970-2014 | ДПВ Г П Р Л 2100 × 900 | 6 | - | - |
| ДГ-3 | ГОСТ 30970-2014 | ДПВ Г П Р Пр 2100 × 700 | 6 | - | - |
| ДГ-4 | ГОСТ 30970-2014 | ДПВ Г П Р Л 2100 × 700 | 6 | - | - |
| ДГ-5 | ГОСТ 30970-2014 | ДПВ Г П Р Пр 2100 × 800 | 1 | - | - |
| ДГ-6 | ГОСТ 30970-2014 | ДПВ Г П Р Л 2100 × 1000 | 1 | - | - |
| ДГ-7 | ГОСТ 30970-2014 | ДПВ Г П Р Пр 2100 × 1000 | 1 | - | - |
| ДГ-8 | ГОСТ 6629-88 | ДГ 21-9 П | 1 | - | - |
| ДГ-9 | ГОСТ 6629-88 | ДГ 21-9 ЛП | 2 | - | - |
| ДН-1 | Индивидуального изготовления | Дверь наружная, металлическая, утепленная, комбинированная (верх стекло) ДНО П 2100-1100 | 7 | - | - |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

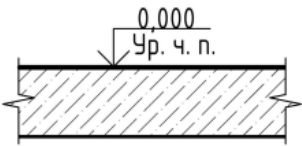
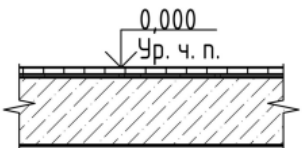
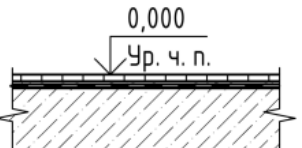
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------|------------------------------|--|---|---|---|
| ДН-2 | Индивидуального изготовления | Дверь наружная, металлическая, утепленная, комбинированная (верх стекло) ДНО Л 2100-1100 | 5 | - | - |
| ДН-3 | Индивидуального изготовления | Дверь наружная, металлическая, утепленная, комбинированная (верх стекло) ДНО Л 2100-1500 | 3 | - | - |
| ДН-4 | Индивидуального изготовления | Дверь наружная, металлическая, утепленная ДН Л 2100-1200 | 1 | - | - |
| ДН-5 | Индивидуального изготовления | Дверь наружная, металлическая, утепленная ДН 2400-1800 | 1 | - | - |
| ДН-6 | Индивидуального изготовления | Дверь наружная, металлическая, утепленная, комбинированная (верх стекло) ДНО Л 2100-900 | 1 | - | - |
| ДНП-1 | Изготовитель | Дверь противопожарная EI 30 утепленная, комбинированная (верх стекло) ДПО 2100 × 1500 | 1 | - | - |
| ДО-1 | ГОСТ 6629-88 | ДО 21-10 | 7 | - | - |
| ДО-2 | ГОСТ 6629-88 | ДО 21-10 Л | 2 | - | - |
| ДО-3 | ГОСТ 31173-2003 | ДСВ ДОП 2100-1500 (основное полотно 900) | 3 | - | - |
| ДО-4 | ГОСТ 31173-2003 | ДСВ ДОЛ 2100-1500 (основное полотно 900) | 4 | - | - |
| ДО-5 | ГОСТ 31173-2003 | ДСВ ОЛ 2100-1000 | 1 | - | - |
| ДП-1 | Изготовитель | Дверь противопожарная EI 30 ДП 2100 × 1500 (основное полотно 900) | 1 | - | - |
| ДП-2 | Изготовитель | Дверь противопожарная EI 30 ДП 2100 × 1000 Л | 3 | - | - |
| ДП-3 | Изготовитель | Дверь противопожарная EI 30 ДП 2100 × 1000 | 3 | - | - |
| ДП-4 | Изготовитель | Дверь противопожарная EI 30 2100 × 1100 Л | 2 | - | - |
| ДП-5 | Изготовитель | Дверь противопожарная EI 30 ДП 1800 × 900 Л | 1 | - | - |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

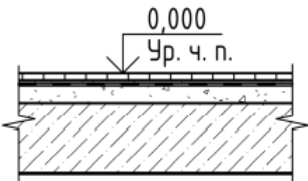
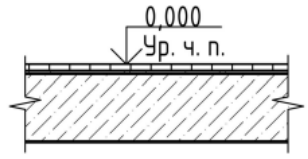
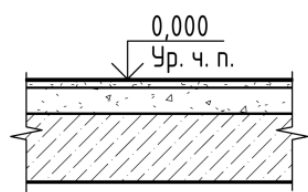
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|------|--------------|--|---|---|---|
| ДП-6 | Изготовитель | Дверь противопожарная EI 60, комбинированная (верх стекло) ДПО 2100 × 1000 Л | 2 | - | - |
| ДП-7 | Изготовитель | Дверь противопожарная EI 30, (верх стекло) ДПО 2100 | 1 | - | - |
| ДП-8 | Изготовитель | Дверь противопожарная EI 30, (верх стекло) ДПО 2100 | 1 | - | - |
| ДП-9 | Изготовитель | Дверь противопожарная EI 60, ДП 2100 × 1000 | 1 | - | - |

Таблица А.2 – Экспликация полов

| «Номер помещения» | Тип пола по проекту | Схема пола или номер узла по серии | Элементы пола и их толщина | Площадь пола, м ² » [30] |
|---|---------------------|---|---|-------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 101-103 106 119 121 | 1 |  | 1. Упрочняющее покрытие – топпинг 2. Основание – монолитная железобетонная плита | 17675,7 |
| 108-111 118 120 1.101 1.104 1.108 | 2 |  | 1. Плитка керамогранитная – 10мм 2. Клей плиточный – 10мм 3. Грунтовка 4. Основание – монолитная железобетонная плита | 180,55 |
| 104 105 112 115-117 1.102 1.103 1.105-1.107 | 3 |  | 1. Плитка керамогранитная – 10мм 2. Клей плиточный – 10мм 3. Гидроизоляция «Техноэласт Барьер Лайт» 4. Грунтовка 5. Основание – монолитная железобетонная плита | 72,62 |

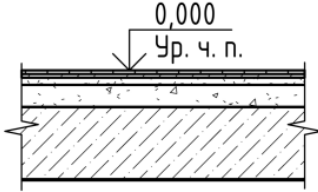
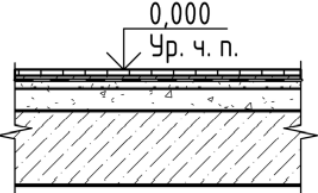
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------------------|---|---|--|--------|
| 107 | 4 |  | 1.Плитка керамогранитная – 10мм 2. Клей плиточный – 10мм 3. Гидроизоляция – 1 слой «Техноэласт Барьер Лайт» 4.Грунтовка 5.Разуклонка – цементно-песчаный раствор М150 20-50 мм 6. Основание – монолитная железобетонная плита | 39,34 |
| 215 216 230 232 | 5 |  | 1.Плитка керамогранитная – 10мм 2.Клей плиточный – 10мм 3.Грунтовка 4. Основание – монолитная железобетонная плита | 78,63 |
| 201-205 213 228 | 6 |  | 1.Коммерческий линолеум износостойкий 34/43 – 3мм 2.Прослойка кумарно- каучуковая мастика – 2мм 3.Стяжка цементно- песчаный раствор – 20мм 4.Подстилающий слой – керамзитобетон D=600 к/м^3 – 75мм 5. Основание – монолитная железобетонная плита | 174,48 |

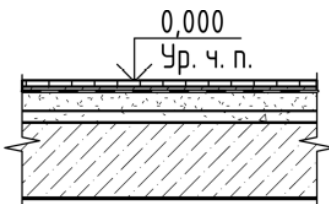
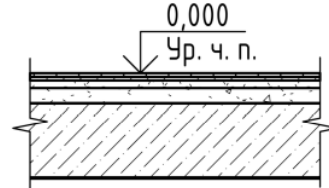
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|---|--------|
| 206-210 212 214 217 218 222 224 229 | 7 |  | 1.Плитка керамогранитная – 10мм 2.Клей плиточный – 10мм 3.Грунтовка 4.Стяжка цементно- песчаный раствор – 20мм 5.Подстилающий слой – керамзитобетон D=600 к/м ³ – 60мм 6. Основание – монолитная железобетонная плита | 458,92 |
| 219 221 223 225 226 231 | 8 |  | 1.Плитка керамогранитная – 10мм 2.Клей плиточный – 10мм 3. Гидроизоляция «Техноэласт Барьер Лайт» 4.Грунтовка 5. Стяжка цементно- песчаный раствор – 20мм 6.Подстилающий слой – керамзитобетон D=600 к/м ³ – 60мм 7. Основание – монолитная железобетонная плита | 43,76 |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------------------------|-----------|---|---|---------------|
| <p>220 227 1.206</p> | <p>9</p> |  | <p>1.Плитка керамогранитная – 10мм 2.Клей плиточный – 10мм 3. Гидроизоляция «Техноэласт Барьер Лайт» 4.Грунтовка 5. Разуклонка – цементно-песчаный раствор М150 20-50 мм 6.Подстилающий слой – керамзитобетон D=600 к/м³ – 30мм 7. Основание – монолитная железобетонная плита</p> | <p>119,76</p> |
| <p>1.201- 1.205</p> | <p>10</p> |  | <p>1.Плитка керамогранитная – 10мм 2.Клей плиточный – 10мм 3.Грунтовка 4. Стяжка цементно- песчаный раствор – 20мм 5.Подстилающий слой – керамзитобетон D=600 к/м³ – 40мм 6. Основание – монолитная железобетонная плита</p> | <p>140,68</p> |

Продолжение Приложения А

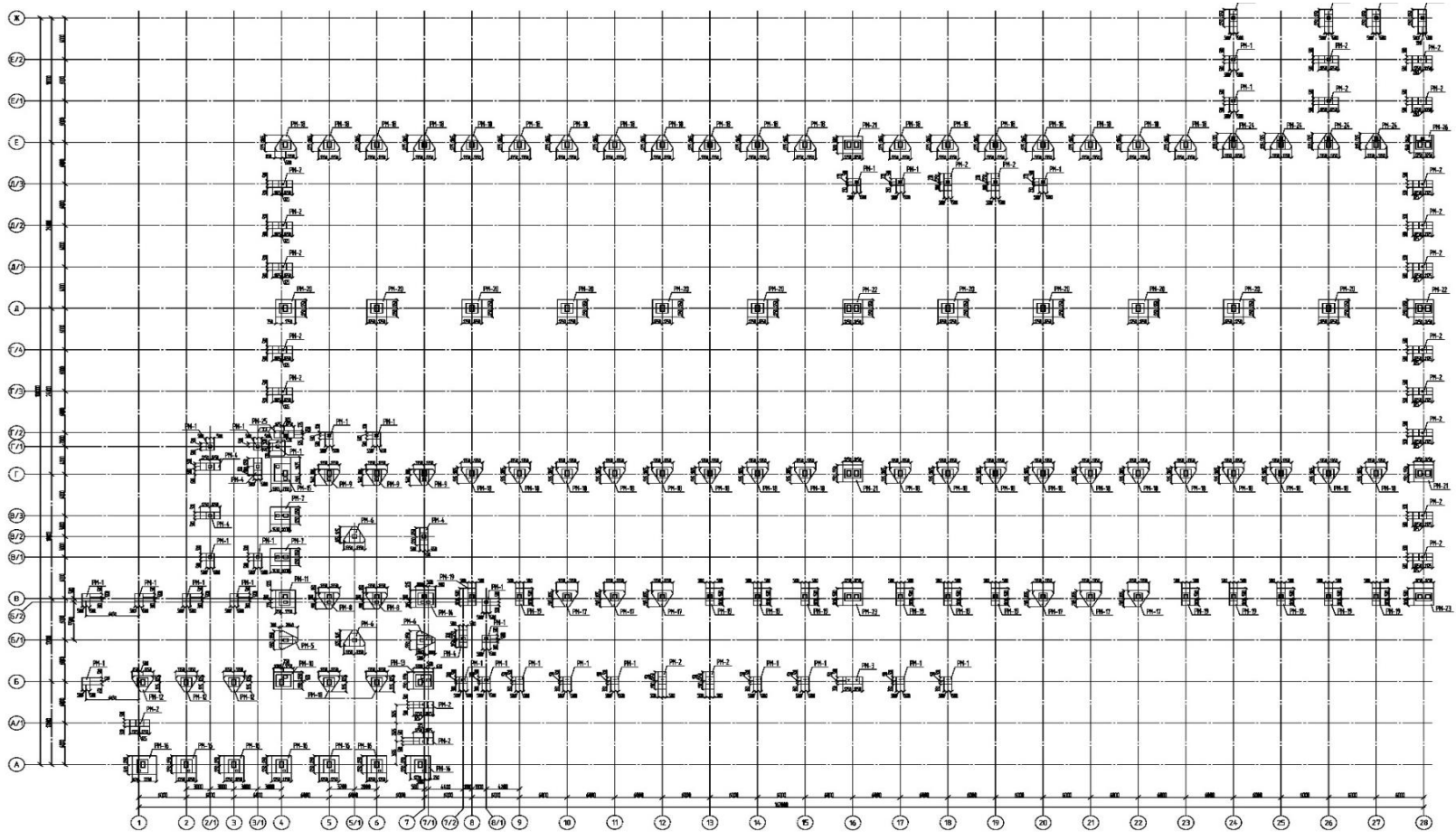


Рисунок А.1 - Схема расположения элементов фундаментов

Приложение Б

Дополнение к расчетно-конструктивному разделу

Таблица Б.1 – Результаты проверки сечений по РСУ

| Гр | Элемент | НС | Нор % | УУ1 % | УЗ1 % | ГУ1 % | ГЗ1 % | УС % | УП % | 1ПС % | 2ПС % | М.У % | Длина |
|---|---------|----|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1 - Сечение: 1.1.1.1 Профиль "Молодечно" 120 × 120 × 5 Профиль: 120 × 120 × 5/ ТУ 36-2287-80 Сталь: С345/ Сортамент: Профиль квадратный гнутый замкнутый сварной | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 51 | 0 | 0 | 17 | 17 | 0 | 0 | 51 | 17 | 0 | 2,37 |
| 1 | 1 | 2 | 51 | 0 | 0 | 17 | 17 | 0 | 0 | 51 | 17 | 0 | 2,37 |
| 1 | 3 | 1 | 49 | 57 | 57 | 36 | 36 | 45 | 45 | 57 | 36 | 45 | 2,45 |
| 1 | 3 | 2 | 49 | 57 | 57 | 36 | 36 | 45 | 45 | 57 | 36 | 45 | 2,45 |
| 1 | 29 | 1 | 49 | 56 | 56 | 36 | 36 | 45 | 45 | 56 | 36 | 45 | 2,45 |
| 1 | 29 | 2 | 49 | 56 | 56 | 36 | 36 | 45 | 45 | 56 | 36 | 45 | 2,45 |
| 1 | 31 | 1 | 50 | 0 | 0 | 17 | 17 | 0 | 0 | 50 | 17 | 0 | 2,37 |
| 1 | 31 | 2 | 50 | 0 | 0 | 17 | 17 | 0 | 0 | 50 | 17 | 0 | 2,37 |
| 2 - Сечение: 2.2.2.2 Профиль "Молодечно" 180 × 140 × 6 Профиль: 180 × 140 × 6/ ГОСТ 30245-94 Сталь: С345/ Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые сварные прямоугольные для строительных конструкций | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 2 | 1 | 20 | 22 | 23 | 29 | 36 | 61 | 43 | 23 | 36 | 61 | 3 |
| 2 | 2 | 2 | 20 | 22 | 23 | 29 | 36 | 61 | 43 | 23 | 36 | 61 | 3 |
| 2 | 6 | 1 | 52 | 57 | 60 | 31 | 37 | 76 | 54 | 60 | 37 | 76 | 3 |
| 2 | 6 | 2 | 52 | 57 | 60 | 31 | 37 | 76 | 54 | 60 | 37 | 76 | 3 |
| 2 | 10 | 1 | 69 | 76 | 80 | 33 | 41 | 76 | 54 | 80 | 41 | 76 | 3 |
| 2 | 10 | 2 | 69 | 76 | 80 | 33 | 41 | 76 | 54 | 80 | 41 | 76 | 3 |
| 2 | 14 | 1 | 75 | 83 | 87 | 35 | 42 | 76 | 54 | 87 | 42 | 76 | 3 |
| 2 | 14 | 2 | 75 | 83 | 87 | 35 | 42 | 76 | 54 | 87 | 42 | 76 | 3 |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 2 | 18 | 1 | 75 | 83 | 87 | 34 | 42 | 76 | 54 | 87 | 42 | 76 | 3 |
| 2 | 18 | 2 | 75 | 83 | 87 | 34 | 42 | 76 | 54 | 87 | 42 | 76 | 3 |
| 2 | 22 | 1 | 69 | 76 | 79 | 33 | 40 | 76 | 54 | 79 | 40 | 76 | 3 |
| 2 | 22 | 2 | 69 | 76 | 79 | 33 | 40 | 76 | 54 | 79 | 40 | 76 | 3 |
| 2 | 26 | 1 | 51 | 56 | 59 | 30 | 37 | 76 | 54 | 59 | 37 | 76 | 3 |
| 2 | 26 | 2 | 51 | 56 | 59 | 30 | 37 | 76 | 54 | 59 | 37 | 76 | 3 |
| 2 | 30 | 1 | 20 | 22 | 23 | 29 | 36 | 61 | 43 | 23 | 36 | 61 | 3 |
| 2 | 30 | 2 | 20 | 22 | 23 | 29 | 36 | 61 | 43 | 23 | 36 | 61 | 3 |
| 3 - Сечение: 3.3.3.3 Профиль "Молодечно" 140 × 140 × 6 Профиль: 140 × 140 × 6/ ТУ 36-2287-80 Сталь: С345/ Сортамент: Профиль квадратный гнутый замкнутый сварной | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 4 | 1 | 45 | 0 | 0 | 18 | 18 | 0 | 0 | 45 | 18 | 0 | 3 |
| 3 | 4 | 2 | 45 | 0 | 0 | 18 | 18 | 0 | 0 | 45 | 18 | 0 | 3 |
| 3 | 8 | 1 | 72 | 0 | 0 | 18 | 18 | 0 | 0 | 72 | 18 | 0 | 3 |
| 3 | 8 | 2 | 72 | 0 | 0 | 18 | 18 | 0 | 0 | 72 | 18 | 0 | 3 |
| 3 | 12 | 1 | 86 | 0 | 0 | 18 | 18 | 0 | 0 | 86 | 18 | 0 | 3 |
| 3 | 12 | 2 | 86 | 0 | 0 | 18 | 18 | 0 | 0 | 86 | 18 | 0 | 3 |
| 3 | 16 | 1 | 87 | 0 | 0 | 18 | 18 | 0 | 0 | 87 | 18 | 0 | 3 |
| 3 | 16 | 2 | 87 | 0 | 0 | 18 | 18 | 0 | 0 | 87 | 18 | 0 | 3 |
| 3 | 20 | 1 | 85 | 0 | 0 | 18 | 18 | 0 | 0 | 85 | 18 | 0 | 3 |
| 3 | 20 | 2 | 85 | 0 | 0 | 18 | 18 | 0 | 0 | 85 | 18 | 0 | 3 |
| 3 | 24 | 1 | 72 | 0 | 0 | 18 | 18 | 0 | 0 | 72 | 18 | 0 | 3 |
| 3 | 24 | 2 | 72 | 0 | 0 | 18 | 18 | 0 | 0 | 72 | 18 | 0 | 3 |
| 3 | 28 | 1 | 44 | 0 | 0 | 18 | 18 | 0 | 0 | 44 | 18 | 0 | 3 |
| 3 | 28 | 2 | 44 | 0 | 0 | 18 | 18 | 0 | 0 | 44 | 18 | 0 | 3 |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|
| 4 - Сечение: 4.4.4.4 Профиль "Молодечно" 100 × 5 Профиль: 100 × 5/ ГОСТ 30245-94 Сталь: С255/ Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные для строительных конструкций | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 5 | 1 | 53 | 0 | 0 | 21 | 21 | 0 | 0 | 53 | 21 | 0 | 2,45 |
| 4 | 5 | 2 | 53 | 0 | 0 | 21 | 21 | 0 | 0 | 53 | 21 | 0 | 2,45 |
| 4 | 7 | 1 | 52 | 61 | 61 | 38 | 38 | 38 | 38 | 61 | 38 | 38 | 2,53 |
| 4 | 7 | 2 | 52 | 61 | 61 | 38 | 38 | 38 | 38 | 61 | 38 | 38 | 2,53 |
| 4 | 9 | 1 | 26 | 0 | 0 | 22 | 22 | 0 | 0 | 26 | 22 | 0 | 2,53 |
| 4 | 9 | 2 | 26 | 0 | 0 | 22 | 22 | 0 | 0 | 26 | 22 | 0 | 2,53 |
| 4 | 11 | 1 | 25 | 31 | 31 | 38 | 38 | 30 | 30 | 31 | 38 | 30 | 2,61 |
| 4 | 11 | 2 | 25 | 31 | 31 | 38 | 38 | 30 | 30 | 31 | 38 | 30 | 2,61 |
| 4 | 13 | 1 | 6 | 7 | 7 | 38 | 38 | 30 | 30 | 7 | 38 | 30 | 2,61 |
| 4 | 13 | 2 | 6 | 7 | 7 | 38 | 38 | 30 | 30 | 7 | 38 | 30 | 2,61 |
| 4 | 15 | 1 | 6 | 2 | 2 | 39 | 39 | 30 | 30 | 6 | 39 | 30 | 2,7 |
| 4 | 15 | 2 | 6 | 2 | 2 | 39 | 39 | 30 | 30 | 6 | 39 | 30 | 2,7 |
| 4 | 17 | 1 | 4 | 4 | 4 | 39 | 39 | 30 | 30 | 4 | 39 | 30 | 2,7 |
| 4 | 17 | 2 | 4 | 4 | 4 | 39 | 39 | 30 | 30 | 4 | 39 | 30 | 2,7 |
| 4 | 19 | 1 | 4 | 0 | 0 | 23 | 23 | 0 | 0 | 4 | 23 | 0 | 2,61 |
| 4 | 19 | 2 | 4 | 0 | 0 | 23 | 23 | 0 | 0 | 4 | 23 | 0 | 2,61 |
| 4 | 21 | 1 | 25 | 30 | 30 | 38 | 38 | 30 | 30 | 30 | 38 | 30 | 2,61 |
| 4 | 21 | 2 | 25 | 30 | 30 | 38 | 38 | 30 | 30 | 30 | 38 | 30 | 2,61 |
| 4 | 23 | 1 | 26 | 0 | 0 | 22 | 22 | 0 | 0 | 26 | 22 | 0 | 2,53 |
| 4 | 23 | 2 | 26 | 0 | 0 | 22 | 22 | 0 | 0 | 26 | 22 | 0 | 2,53 |
| 4 | 25 | 1 | 51 | 60 | 60 | 38 | 38 | 38 | 38 | 60 | 38 | 38 | 2,53 |
| 4 | 25 | 2 | 51 | 60 | 60 | 38 | 38 | 38 | 38 | 60 | 38 | 38 | 2,53 |
| 4 | 27 | 1 | 52 | 0 | 0 | 21 | 21 | 0 | 0 | 52 | 21 | 0 | 2,45 |

Продолжение Приложения Б

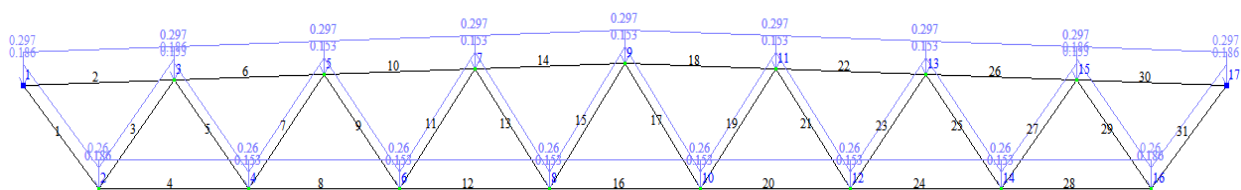


Рисунок Б.1 – Загрузка 1 (от собственного веса)

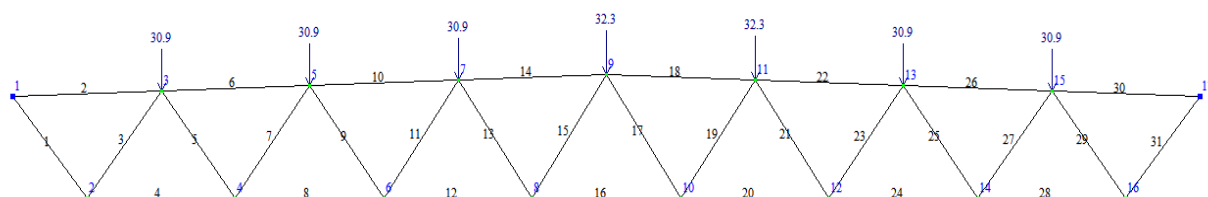


Рисунок Б.2 – Загрузка 2 (от стальных конструкций)

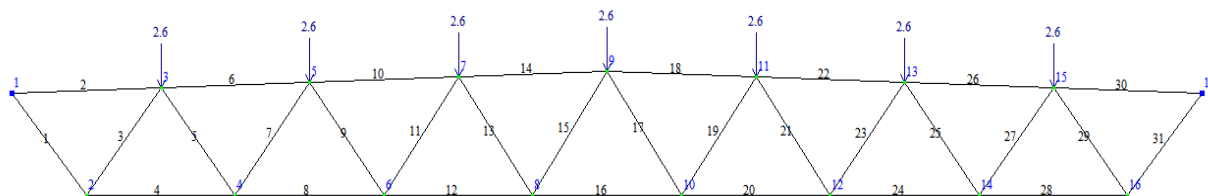


Рисунок Б.3 – Загрузка 3 (от пирога кровли)

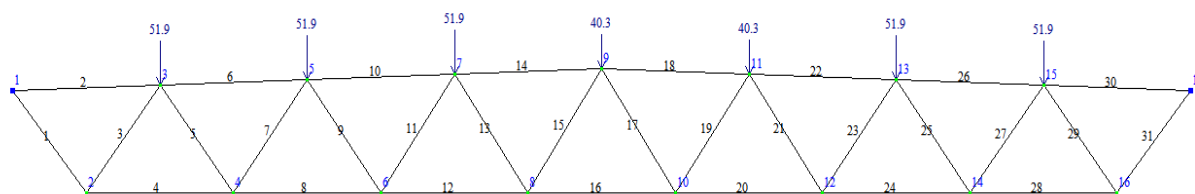


Рисунок Б.4 – Загрузка 4 (1 вариант снегового нагружения)

Продолжение Приложения Б

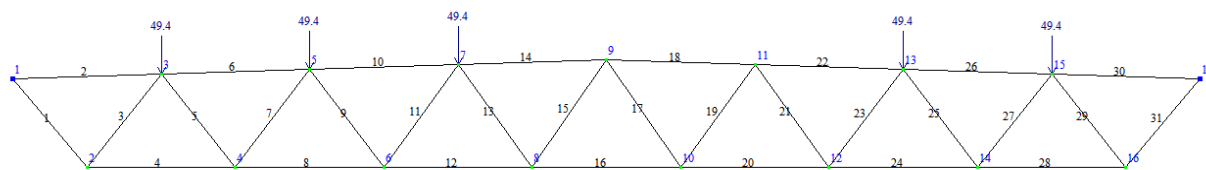


Рисунок Б.5 – Загрузка 5 (2 вариант снегового нагружения)

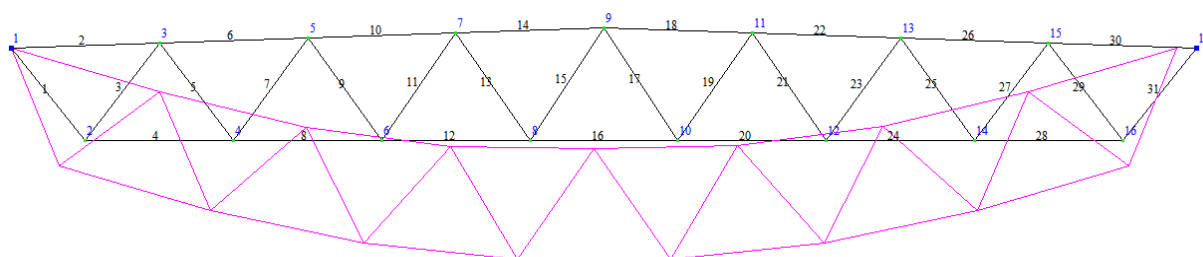


Рисунок Б.6 – Исходная и деформированная схемы фермы

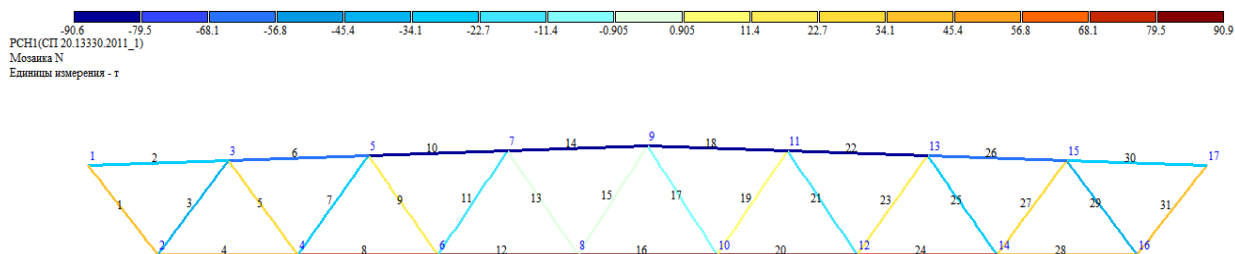


Рисунок Б.7 – Мозаика усилия N

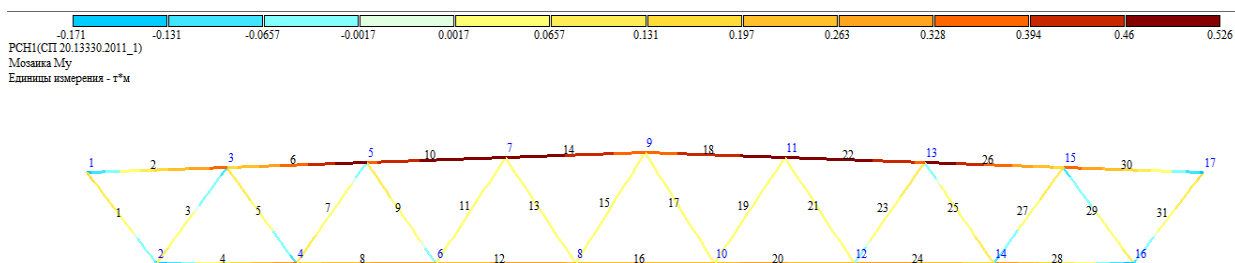


Рисунок Б.8 – Мозаика усилия Mu

Продолжение Приложения Б

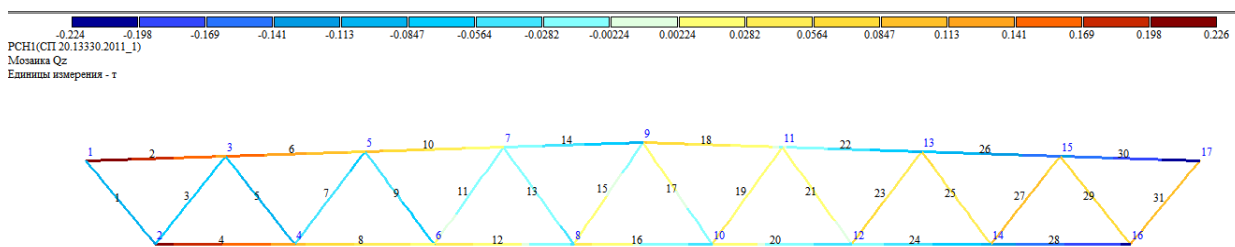


Рисунок Б.9 – Мозаика усилия Qz



Рисунок Б.10 – Мозаика результатов проверки назначенных сечений по первой группе предельных состояний

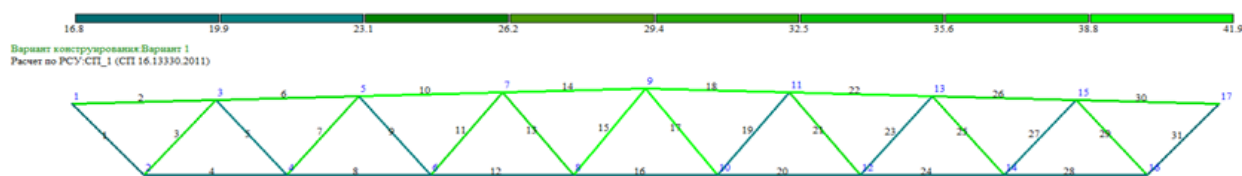


Рисунок Б.11 – Мозаика результатов проверки назначенных сечений по второй группе предельных состояний

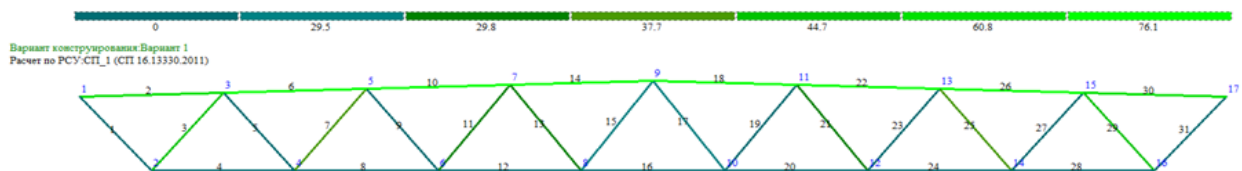


Рисунок Б.12 – Мозаика результатов проверки назначенных сечений по местной устойчивости

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 – РСУ от пяти загрузений

| № элем | № сеч | N (кН) | Mк (кН×м) | My (кН×м) | Qz (кН) | Mz (кН×м) | Qy (кН) |
|--------|-------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------|---------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | 1 | 374,084 | 0,000 | 1,543 | - 0,846 | 0,000 | 0,000 |
| 1 | 2 | 373,742 | 0,000 | - 0,796 | - 1,125 | 0,000 | 0,000 |
| 2 | 1 | - 237,230 | 0,000 | - 1,543 | 2,214 | 0,000 | 0,000 |
| 2 | 2 | - 237,200 | 0,000 | 3,764 | 1,322 | 0,000 | 0,000 |
| 3 | 1 | - 363,146 | 0,000 | 0,875 | - 0,564 | 0,000 | 0,000 |
| 3 | 2 | - 362,785 | 0,000 | - 0,848 | - 0,842 | 0,000 | 0,000 |
| 4 | 1 | 459,599 | 0,000 | - 1,671 | 2,029 | 0,000 | 0,000 |
| 4 | 2 | 459,599 | 0,000 | 3,246 | 1,249 | 0,000 | 0,000 |
| 5 | 1 | 238,866 | 0,000 | 1,366 | - 0,786 | 0,000 | 0,000 |
| 5 | 2 | 238,569 | 0,000 | - 0,842 | - 1,015 | 0,000 | 0,000 |
| 6 | 1 | - 606,721 | 0,000 | 1,550 | 1,611 | 0,000 | 0,000 |
| 6 | 2 | - 606,691 | 0,000 | 5,047 | 0,719 | 0,000 | 0,000 |
| 7 | 1 | - 234,201 | 0,000 | 0,959 | - 0,379 | 0,000 | 0,000 |
| 7 | 2 | - 233,890 | 0,000 | - 0,290 | - 0,608 | 0,000 | 0,000 |
| 8 | 1 | 745,374 | 0,000 | 1,444 | 0,902 | 0,000 | 0,000 |
| 8 | 2 | 745,374 | 0,000 | 2,980 | 0,122 | 0,000 | 0,000 |
| 9 | 1 | 118,808 | 0,000 | 1,093 | - 0,438 | 0,000 | 0,000 |
| 9 | 2 | 118,496 | 0,000 | - 0,307 | - 0,667 | 0,000 | 0,000 |
| 10 | 1 | - 816,593 | 0,000 | 3,664 | 0,942 | 0,000 | 0,000 |
| 10 | 2 | - 816,563 | 0,000 | 5,152 | 0,050 | 0,000 | 0,000 |
| 11 | 1 | - 115,611 | 0,000 | 0,485 | 0,043 | 0,000 | 0,000 |
| 11 | 2 | - 115,285 | 0,000 | 0,297 | - 0,186 | 0,000 | 0,000 |
| 12 | 1 | 882,431 | 0,000 | 2,187 | 0,498 | 0,000 | 0,000 |
| 12 | 2 | 882,431 | 0,000 | 2,511 | - 0,282 | 0,000 | 0,000 |
| 13 | 1 | 8,153 | 0,000 | 0,631 | - 0,099 | 0,000 | 0,000 |
| 13 | 2 | 7,826 | 0,000 | 0,074 | - 0,328 | 0,000 | 0,000 |
| 14 | 1 | - 887,683 | 0,000 | 4,818 | - 0,043 | 0,000 | 0,000 |
| 14 | 2 | - 887,653 | 0,000 | 3,350 | - 0,935 | 0,000 | 0,000 |
| 15 | 1 | - 6,623 | 0,000 | 0,316 | 0,134 | 0,000 | 0,000 |
| 15 | 2 | - 6,281 | 0,000 | 0,367 | - 0,095 | 0,000 | 0,000 |
| 16 | 1 | 890,766 | 0,000 | 2,270 | 0,361 | 0,000 | 0,000 |
| 16 | 2 | 890,766 | 0,000 | 2,185 | - 0,418 | 0,000 | 0,000 |
| 17 | 1 | - 15,546 | 0,000 | 0,322 | 0,124 | 0,000 | 0,000 |
| 17 | 2 | - 15,888 | 0,000 | 0,347 | - 0,105 | 0,000 | 0,000 |
| 18 | 1 | - 882,475 | 0,000 | 3,395 | 0,851 | 0,000 | 0,000 |
| 18 | 2 | - 882,504 | 0,000 | 4,612 | - 0,041 | 0,000 | 0,000 |
| 19 | 1 | 17,270 | 0,000 | 0,058 | 0,334 | 0,000 | 0,000 |
| 19 | 2 | 17,597 | 0,000 | 0,632 | 0,105 | 0,000 | 0,000 |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----|---|-----------|-------|---------|---------|-------|-------|
| 20 | 1 | 871,827 | 0,000 | 2,475 | 0,273 | 0,000 | 0,000 |
| 20 | 2 | 871,827 | 0,000 | 2,124 | - 0,507 | 0,000 | 0,000 |
| 21 | 1 | - 112,615 | 0,000 | 0,272 | 0,200 | 0,000 | 0,000 |
| 21 | 2 | - 112,942 | 0,000 | 0,494 | - 0,030 | 0,000 | 0,000 |
| 22 | 1 | - 807,472 | 0,000 | 4,972 | 0,013 | 0,000 | 0,000 |
| 22 | 2 | - 807,502 | 0,000 | 3,672 | - 0,879 | 0,000 | 0,000 |
| 23 | 1 | 115,803 | 0,000 | - 0,306 | 0,660 | 0,000 | 0,000 |
| 23 | 2 | 116,115 | 0,000 | 1,075 | 0,431 | 0,000 | 0,000 |
| 24 | 1 | 737,892 | 0,000 | 2,923 | - 0,103 | 0,000 | 0,000 |
| 24 | 2 | 737,892 | 0,000 | 1,445 | - 0,883 | 0,000 | 0,000 |
| 25 | 1 | - 230,982 | 0,000 | - 0,277 | 0,596 | 0,000 | 0,000 |
| 25 | 2 | - 231,293 | 0,000 | 0,942 | 0,367 | 0,000 | 0,000 |
| 26 | 1 | - 600,939 | 0,000 | 5,024 | - 0,716 | 0,000 | 0,000 |
| 26 | 2 | - 600,968 | 0,000 | 1,538 | - 1,608 | 0,000 | 0,000 |
| 27 | 1 | 235,603 | 0,000 | - 0,833 | 1,006 | 0,000 | 0,000 |
| 27 | 2 | 235,899 | 0,000 | 1,354 | 0,777 | 0,000 | 0,000 |
| 28 | 1 | 455,672 | 0,000 | 3,220 | - 1,236 | 0,000 | 0,000 |
| 28 | 2 | 455,672 | 0,000 | - 1,656 | - 2,015 | 0,000 | 0,000 |
| 29 | 1 | - 359,678 | 0,000 | - 0,840 | 0,835 | 0,000 | 0,000 |
| 29 | 2 | - 360,039 | 0,000 | 0,867 | 0,557 | 0,000 | 0,000 |
| 30 | 1 | - 235,177 | 0,000 | 3,731 | - 1,307 | 0,000 | 0,000 |
| 30 | 2 | - 235,207 | 0,000 | - 1,531 | - 2,199 | 0,000 | 0,000 |
| 31 | 1 | 370,553 | 0,000 | - 0,789 | 1,117 | 0,000 | 0,000 |
| 31 | 2 | 370,894 | 0,000 | 1,531 | 0,838 | 0,000 | 0,000 |

Таблица Б.3 – Исходные данные к расчету узла 7

| «Элемент узла | Свойство | Значение |
|---------------|----------------|-------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Пояс | Профиль | 180×140×6;ГОСТ 30245-94 |
| | Сталь | С345 |
| Раскос 1 | Профиль | 100×5;ГОСТ 30245-94 |
| | Сталь | С255 |
| Раскос 2 | Профиль | 100×5;ГОСТ 30245-94 |
| | Сталь | С255 |
| Шов Ш1 | Материал | Марка проволоки: Св-08 |
| Шов Ш2 | Материал» [17] | Марка проволоки: Св-08 |

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Исходные данные к расчету узла 9

| «Элемент узла» 1 | Свойство 2 | Значение 3 |
|---------------------|----------------|-------------------------|
| Пояс | Профиль | 180×140×6;ГОСТ 30245-94 |
| | Сталь | С345 |
| Раскос 1 | Профиль | 100×5;ГОСТ 30245-94 |
| | Сталь | С255 |
| Раскос 2 | Профиль | 100×5;ГОСТ 30245-94 |
| | Сталь | С255 |
| Шов Ш1 | Материал | Марка проволоки: Св-08 |
| Шов Ш2 | Материал» [17] | Марка проволоки: Св-08 |

Таблица Б.5 – Исходные данные к расчету узла 6

| «Элемент узла» 1 | Свойство 2 | Значение 3 |
|---------------------|----------------|-----------------------------|
| Пояс | Профиль | Гн.140×140×6; ТУ 36-2287-80 |
| | Сталь | С345 |
| Раскос 1 | Профиль | 100×5;ГОСТ 30245-94 |
| | Сталь | С255 |
| Раскос 2 | Профиль | 100×5;ГОСТ 30245-94 |
| | Сталь | С255 |
| Шов Ш1 | Материал | Марка проволоки: Св-08 |
| Шов Ш2 | Материал» [17] | Марка проволоки: Св-08 |

Таблица Б.6 – Исходные данные к расчету узла 2

| «Элемент узла» 1 | Свойство 2 | Значение 3 |
|---------------------|---------------|-----------------------------|
| Пояс | Профиль | Гн.140×140×6; ТУ 36-2287-80 |
| | Сталь | С345 |
| Раскос 1 | Профиль | 120×120×5; ТУ 36-2287-80 |
| | Сталь | С345 |
| Раскос 2 | Профиль | 120×120×5; ТУ 36-2287-80 |
| | Сталь | С345 |
| Шов Ш1 | Материал | Марка проволоки: Св-08 |
| Шов Ш2 | Материал | Марка проволоки: Св-08 |
| Пластина | Толщина» [17] | 6 мм |

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.7 – Исходные данные к расчету узла 1

| «Элемент узла 1 | Свойство 2 | Значение 3 |
|--------------------|----------------|----------------------------------|
| Пояс | Профиль | Гн.180×140×6; ГОСТ 30245-2003 |
| | Сталь | С345; |
| Раскос 1 | Профиль | Гн.120×5; ГОСТ 30245-2003 |
| | Сталь | С345; |
| Опорный фланец | Ширина | 320 мм |
| | Длина | 520 мм |
| | Толщина | 20 мм |
| Болты | Марка стали | 40Х (ГОСТ Р 52643) |
| | Диаметр | 24 мм |
| Шов Ш1 | Материал | Марка проволоки: Св-08 |
| Шов Ш2 | Материал» [17] | Марка проволоки: Св-08 |

Таблица Б.8 – Результаты подбора узла 7

| «Параметр 1 | Свойство 2 | Значение 3 | Процент, % 4 | Внутренние усилия | | | | |
|----------------|-----------------|---------------|--------------------|-------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| | | | | N, кН 5 | M _y , кНм 6 | Q _z , кН 7 | M _z , кНм 8 | Q _y , кН 9 |
| Пояс | Толщина | 0.6 см | 46.2 | -816.56 | 5.152 | 0.050 | 0.000 | 0.000 |
| | Длина | 300.2 см | | | | | | |
| Раскос 1 | Толщина | 0.5 см | 41.6 | -115.28 | 0.297 | -0.186 | 0.000 | 0.000 |
| | Длина | 261.3 см | | | | | | |
| Раскос 2 | Толщина | 0.5 см | 10.4 | 8.153 | 0.631 | -0.099 | 0.000 | 0.000 |
| | Длина | 261.3 см | | | | | | |
| Шов Ш1 | Катет | 0.5 см | 81.5 | -115.28 | 0.297 | -0.186 | 0.000 | 0.000 |
| | Длина | 35.0 см | | | | | | |
| Шов Ш2 | Катет | 0.5 см | 21.1 | -25.94 | 0.403 | 0.013 | 0.000 | 0.000 |
| | Длина» [27]. | 33.9 см | | | | | | |

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.9 – Результаты подбора узла 9

| «Параметр | Свойство | Значение | Процент, % | Внутренние усилия | | | | |
|-----------|-----------------|----------|---------------|-------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| | | | | N, кН | M _y , кНм | Q _z , кН | M _z , кНм | Q _y , кН |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Пояс | Толщина | 0.6 см | 12.9 | -887.65 | 3.350 | -0.935 | 0.000 | 0.000 |
| | Длина | 300.2 см | | | | | | |
| Раскос 1 | Толщина | 0.5 см | 8.8 | -6.28 | 0.367 | -0.095 | 0.000 | 0.000 |
| | Длина | 269.6 см | | | | | | |
| Раскос 2 | Толщина | 0.5 см | 6.5 | -15.54 | 0.322 | 0.124 | 0.000 | 0.000 |
| | Длина | 269.6 см | | | | | | |
| Шов Ш1 | Катет | 0.5 см | 20.8 | 27.31 | 0.348 | -0.047 | 0.000 | 0.000 |
| | Длина | 34.6 см | | | | | | |
| Шов Ш2 | Катет | 0.5 см | 13.3 | -15.54 | 0.322 | 0.124 | 0.000 | 0.000 |
| | Длина» [27]. | 33.6 см | | | | | | |

Таблица Б.10 – Результаты подбора узла 6

| «Параметр | Свойство | Значение | Процент, % | Внутренние усилия | | | | |
|-----------|-----------------|----------|---------------|-------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| | | | | N, кН | M _y , кНм | Q _z , кН | M _z , кНм | Q _y , кН |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Пояс | Толщина | 0.6 см | 39.2 | -721.42 | 7.245 | 0.084 | 0.000 | 0.000 |
| | Длина | 300.0 см | | | | | | |
| Раскос 1 | Толщина | 0.5 см | 45.6 | -123.29 | 0.874 | -0.195 | 0.000 | 0.000 |
| | Длина | 253.2 см | | | | | | |
| Раскос 2 | Толщина | 0.5 см | 12.4 | 5.16 | 0.246 | -0.116 | 0.000 | 0.000 |
| | Длина | 261.3 см | | | | | | |
| Шов Ш1 | Катет | 0.5 см | 85.3 | -124.43 | 0.363 | -0.264 | 0.000 | 0.000 |
| | Длина | 37.0 см | | | | | | |
| Шов Ш2 | Катет | 0.5 см | 25.1 | -33.65 | 0.577 | 0.018 | 0.000 | 0.000 |
| | Длина» [27]. | 36.9 см | | | | | | |

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.11 – Результаты подбора узла 2

| «Параметр» | Свойство | Значение | Процент, % | Внутренние усилия | | | | |
|------------|-----------------|----------|---------------|-------------------|------------|-----------|------------|-----------|
| | | | | N, кН | My, кНм | Qz, кН | Mz, кНм | Qy, кН |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Пояс | Толщина | 0.6 см | 34.2 | 236,88 | -0,843 | 1,246 | 0.000 | 0.000 |
| | Длина | 300.0 см | | | | | | |
| Раскос 1 | Толщина | 0.5 см | 49.3 | 189,26 | -0,423 | -0,632 | 0.000 | 0.000 |
| | Длина | 237.4 см | | | | | | |
| Раскос 2 | Толщина | 0.5 см | 53.4 | -176,27 | 0,431 | -0,185 | 0.000 | 0.000 |
| | Длина | 245.2 см | | | | | | |
| Шов Ш1 | Катет | 0.5 см | 90.1 | 182,26 | -0,458 | -0,624 | 0.000 | 0.000 |
| | Длина | 35.0 см | | | | | | |
| Шов Ш2 | Катет | 0.5 см | 27.1 | -176,27 | 0,456 | -0,187 | 0.000 | 0.000 |
| | Длина» [27]. | 37.9 см | | | | | | |

Таблица Б.12 – Результаты подбора узла 1

| «Параметр» | Свойство | Значение | Процент, % | Внутренние усилия | | | | |
|-------------------|------------------|----------|---------------|-------------------|------------|--------|------------|-----------|
| | | | | N, кН | My, кНм | Qz, кН | Mz, кНм | Qy, кН |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Пояс | Толщина | 0,6 см | 7,5 | -6,95 | -0,084 | 0,416 | 0 | 0 |
| Раскос 1 | Толщина | 0,5 см | 5,2 | 10,88 | 0,083 | 0,034 | 0 | 0 |
| Шов Ш1 | Катет | 0,5 см | 6,8 | 10,88 | 0,083 | 0,034 | 0 | 0 |
| Шов Ш2 | Катет | 0,5 см | 5,9 | -6,95 | -0,084 | 0,416 | 0 | 0 |
| Опорный фланец | Толщина | 20 мм | - | - | - | - | - | - |
| | Ширина | 320 мм | | | | | | |
| | Длина | 520 мм | | | | | | |
| Болты | Кол-во» [27]. | 8 | - | - | - | - | - | - |

«Непровары (несплавления) продольного шва не должны превышать 50 мм на 1 м длины профиля. Длина отдельного местного непровара не должна быть более 20 мм.

Продолжение Приложения Б

Дефектные участки должны быть исправлены при помощи ручной или полуавтоматической сварки по ГОСТ 5264 и ГОСТ 8713 с применением сварочных и присадочных материалов, соответствующих механическим свойствам стали профиля. После исправления швы должны быть зачищены. Временное сопротивление разрыву продольного сварного шва должно быть не менее 0,95 временного сопротивления разрыву основного металла

Трещины, закаты, глубокие риски и другие повреждения на поверхности профилей не допускаются. Незначительная шероховатость, забоины, вмятины, мелкие риски, тонкий слой окалины и отдельные волосовины не должны препятствовать выявлению поверхностных дефектов и выводить толщину стенки поперечного сечения профиля за пределы допускаемых отклонений. Заусенцы на торцах профилей должны удаляться механическим способом по требованию заказчика» [6].

Приложение В

Дополнение к разделу технологии строительства

Таблица В.1 – Основные монтажные приспособления при монтаже колонны

| «Наименование приспособления» | Назначение, | Эскиз» [20] | Грузоподъемность, т | Масса, т | Длина стропы, м |
|-------------------------------|---|--|------------------------|-------------|--------------------|
| 2СТ-16 | Применяется для погрузочно-разгрузочных и монтажных операций. Производство «Промстальконструкция» |  | 16 | 0,23 | 5 |
| СКК-12,5/5000 | Канатный универсальный кольцевой строп применяемый для различных такелажных операций. Производство «Промстальконструкция» |  | 12,5 | 0,02 | 5 |
| Т12,5-0,4кс | Траверса для подъема и монтажа железобетонных колонн. Производство «Промстальконструкция» |  | 12,5 | 0,122 | – |
| Кондуктор одиначный | Кондуктор для временного закрепления и выверки конструкций. Производство «МК Подъем» |  | – | 0,6 | – |

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 – Спецификация максимальных масс поднимаемых элементов

| «Наименование поднимаемых элементов» | Масса элемента, т | Наименование грузозахватного устройства, его марка | Эскиз с размерами, мм | Грузоподъемность, т | Масса, т» [20] | Длина стропы, м |
|---|-------------------|--|--|---------------------|----------------|-----------------|
| Колонна индивидуального изготовления на основании колонны 9К120-28 по серии 1.424.1-5 | 10,7 | Строп двухветвевой 2СТ-16 |  | 16 | 0,23 | 5 |
| | | Траверса Т12,5-0,4кс | | 12,5 | 0,12 2 | - |
| | | Строп кольцевой СКК-12,5/5000 | | 12,5 | 0,02 | 5 |
| | | Строп кольцевой СКК1-12,5/5000 | | 12,5 | 0,02 | 5 |
| Металлическая стропильная ферма 24 м | 1,83 | Траверса ТР20-5 |  | 20 | 0,51 2 | 5 |
| Металлическая балка покрытия | 2,21 | Строп двухветвевой 2СК-2,5 |  | 2,5 | 0,19 | 6 |
| | | Строп канатный СКП1-2,5 | | 2,5 | 0,01 | 2 |
| | | Строп канатный СКП1-2,5 | | 2,5 | 0,01 | 2 |

Таблица В.3 – Допускаемые отклонения в размерах и положении выполненных конструкций

| «Отклонения» | Величина допускаемых отклонений |
|--|---------------------------------|
| Отклонение от совмещения ориентиров в нижнем сечении элементов с установочными ориентирами | 8 мм |
| Отклонение осей колонн в верхнем сечении от вертикали при длине колонн, м: | |
| До 4 | 20 мм |
| От 4 до 8 | 25 мм |
| От 8 до 16 | 30 мм |
| От 16 до 25 | 40 мм |
| Разность отметок верха колонн или их опорных площадок при длине колонн, м: | |
| До 4 | 14 мм |
| От 4 до 8 | 16 мм |
| От 8 до 16 | 20 мм |
| От 16 до 25» [15] | 24 мм |

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Операционный контроль качества

| «Этап работы | Операции, подлежащие контролю | Способ контроля | Инструмент | Лица, осуществляющие проверку | Документация |
|---------------|--|---|--|-------------------------------|---|
| 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Подготовка | Проверить наличие документа о качестве | Визуальный | – | Мастер, прораб | Паспорта (сертификаты), общий журнал работ, акт освидетельствования (приемки) ранее выполненных работ |
| | Проверить качество поверхностей, точность геометрических параметров, внешний вид колонн | Визуальный, измерительный, каждый элемент | отвес, рулетка металлическая, линейка металлическая, нивелир, теодолит | | |
| | Проверить очистку опорных поверхностей колонн и фундамента от мусора, грязи, снега и наледи | Визуальный | – | | |
| | Проверить наличие акта освидетельствования ранее выполненных скрытых работ | Визуальный | – | | |
| | Проверить наличие разметки, определяющей проектное положение колонн в стаканах фундаментов. | Технический осмотр, измерительный, каждый элемент | рулетка металлическая, линейка металлическая | | |
| Монтаж колонн | Контролировать установку колонн в проектное положение (отклонение от совмещения рисок геометрических осей в нижнем и верхнем сечениях установленных колонн с рисками разбивочных осей) | Измерительный, каждый элемент | отвес, рулетка металлическая, линейка металлическая, нивелир, теодолит | Мастер, прораб, геодезист | Общий журнал работ |

Продолжение Приложения В

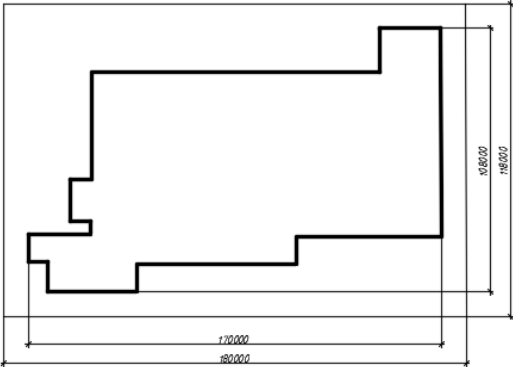
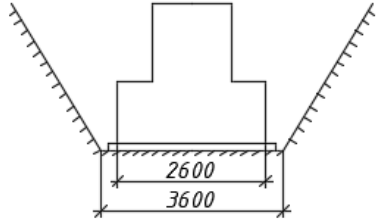
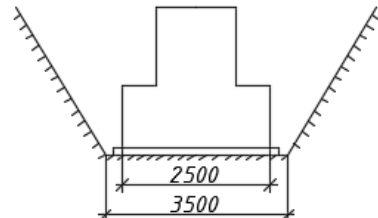
Продолжение таблицы В.4

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---------------------------|---|--------------------------------|--|---|---|
| то же | Контролировать надежность временного крепления; | Технический осмотр | – | то же | то же |
| | Контролировать качество бетонных работ при замоноличивании колонн | Визуальный, лабораторный | | | |
| Приемка выполненных работ | Проверить фактическое положение смонтированных колонн | Измерительный, каждый элемент | Отвес, рулетка металлическая, линейка металлическая, нивелир, теодолит | Работники службы качества, мастер, прораб, представители технадзора заказчика | Акт освидетельствования скрытых работ, исполнительная геодезическая схема, акт приемки выполненных работ» [20]. |
| | Проверить соответствие закрепления колонн проекту | Визуальный, технический осмотр | – | | |

Приложение Г

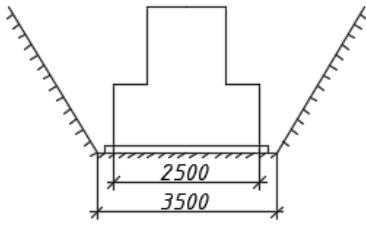
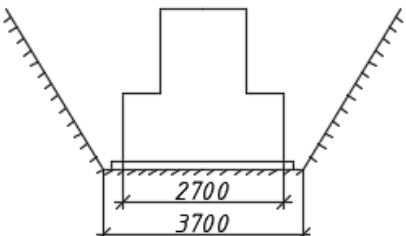
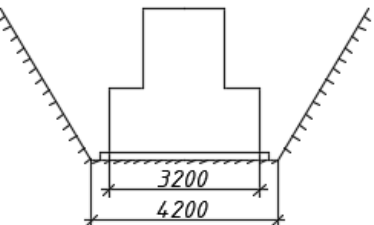
Дополнение к разделу «Организация строительства»

Таблица Г.1 – Объемы работ

| «Наименование работ» | Единицы измерения | Количество | Примечание» [16] |
|--|---------------------|------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| I. Земляные работы | | | |
| Срезка растительного слоя с планировкой площадки бульдозером | 1000 м ² | 21,24 |  $F_{cp} = (a + 10) \cdot (b + 10)$ $F_{cp} = (170 + 10) \cdot (108 + 10) = 21240 \text{ м}^2$ |
| Отрывка траншеи экскаваторов | - | - | $V_{mp} = V_{mp1} + V_{mp2} + V_{mp3} + V_{mp4} + V_{mp5}$ $V_{mpn} = (h_{mp} \cdot A_n + m \cdot h_{mp}^2) \cdot l_{mpn}$ <p><u>1 тип траншеи</u> (в осях Д/6-26; 28/В-Е; А/1-7)</p>  $V_{mp1} = (1,9 \cdot 3,66 + 0,5 \cdot 1,9^2) \cdot 231,11 = 2024,3 \text{ м}^3$ <p><u>2 тип траншеи</u> (в осях В/5-27; Б/5-6; Б/1-3)</p>  $V_{mp2} = (1,9 \cdot 3,5 + 0,5 \cdot 1,9^2) \cdot 166,05 = 1404 \text{ м}^3$ |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------|---------------------|-------|---|
| | | | <p><u>3 тип траншеи</u> (в осях 24,26,28/Е/1-Ж; Д/3/16-20; Г/2/5-6; 3/1, 2/1/В/1-Г/1; В/1-3; 1/А/1; 7/А-Б; Б/1/7/2-8/1; Б/7/2-18)</p>  $V_{mp3} = (1,9 \cdot 3,5 + 0,5 \cdot 1,9^2) \cdot 234,1 = 1979,3 \text{ м}^3$ <p><u>4 тип траншеи</u> (в осях Е/5-27; Г/5-27; В/2/5/1-7; Б/1/4-7/1)</p>  $V_{mp4} = (1,9 \cdot 3,7 + 0,5 \cdot 1,9^2) \cdot 303,73 = 2683,5 \text{ м}^3$ <p><u>5 тип траншеи</u> (в осях 4/Б-Е)</p>  $V_{mp5} = (1,9 \cdot 4,2 + 0,5 \cdot 1,9^2) \cdot 81,2 = 794,5 \text{ м}^3$ $V_{mp} = 2024,3 + 1404 + 1979,3 + 2683,5 + 794,5 = 8885,6 \text{ м}^3$ $V_{констр} = V_{осн} + V_{рост} = 596,6 + 68,09 = 664,69 \text{ м}^3$ |
| На вымет | 1000 м ³ | 9,865 | $V_{зас}^{обр} = (V_0 - V_{констр}) \cdot k_p$ $V_{зас}^{обр} = (8885,6 - 664,69) \cdot 1,2 = 9865,1 \text{ м}^3$ |
| С погрузкой | 1000 м ³ | 0,798 | $V_{изб} = V_0 \cdot k_p - V_{зас}^{обр}$ $V_{изб} = 8885,6 \cdot 1,2 - 9865,1 = 797,62 \text{ м}^3$ |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|---------------------|-------|---|
| Ручная зачистка дна траншеи | 100 м ³ | 4,44 | $V_{\text{ручн.зач}} = V_{\text{тр}} \cdot 0,05$ $V_{\text{ручн.зач}} = 8885,6 \cdot 0,05 = 444,28 \text{ м}^3$ |
| Уплотнение грунта на дне траншеи самоходными катками | 1000 м ³ | 0,39 | $V_{\text{упл}} = F_{\text{г}}^{\text{мп}} \cdot 0,2$ $F_{\text{г}}^{\text{мп}1} = 1,9 \cdot 231,11 = 439,11 \text{ м}^2$ $F_{\text{г}}^{\text{мп}2} = 1,9 \cdot 166,06 = 315,5 \text{ м}^2$ $F_{\text{г}}^{\text{мп}3} = 1,9 \cdot 234,1 = 444,79 \text{ м}^2$ $F_{\text{г}}^{\text{мп}4} = 1,9 \cdot 303,73 = 577,09 \text{ м}^2$ $F_{\text{г}}^{\text{мп}5} = 1,9 \cdot 81,2 = 154,28 \text{ м}^2$ $F_{\text{г}}^{\text{мп}} = F_{\text{г}}^{\text{мп}1} + F_{\text{г}}^{\text{мп}2} + F_{\text{г}}^{\text{мп}3} + F_{\text{г}}^{\text{мп}4} + F_{\text{г}}^{\text{мп}5}$ $F_{\text{г}}^{\text{мп}} = 439,11 + 315,5 + 444,79 + 577,09 + 154,28 = 1930,77 \text{ м}^2$ $V_{\text{упл}} = 1930,77 \cdot 0,2 = 386,15 \text{ м}^3$ |
| Обратная засыпка грунта | 1000 м ³ | 9,865 | $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 9865,1 \text{ м}^3$ |
| II. Основания и фундаменты | | | |
| Погружение свай | 1 шт. | 443 | Железобетонные буронабивные сваи |
| Устройство бетонного основания толщиной 100мм под ростверк | 100 м ³ | 0,68 | $V_{\text{б.осн.}} = 0,14 \cdot 28 + 0,32 \cdot 20 + 0,57 \cdot 61 + 0,73 \cdot 30 + 1,1 = 68,09 \text{ м}^3$ |
| Устройство монолитного ростверка | 100 м ³ | 5,97 | $V_{\text{рост}} = V_{\text{рм-1}} + V_{\text{рм-2}} + \dots + V_{\text{рм-26}} = 1,25 \cdot 28 + 2,15 \cdot 28 + 2,61 + 2,56 \cdot 5 + 4,77 + 5,2 \cdot 3 + 6 \cdot 2 + 4,26 \cdot 2 + 4,12 \cdot 3 + 7,83 + 6,89 \cdot 2 + 4,48 \cdot 3 + 6,95 \cdot 2 + 10,85 + 6,2 \cdot 7 + 3,39 \cdot 6 + 3,95 \cdot 44 + 2,42 \cdot 13 + 5,53 \cdot 11 + 5,72 \cdot 3 + 5,83 \cdot 2 + 5,6 \cdot 2 + 2,09 = 596,6 \text{ м}^3$ |
| Вертикальная обмазочная гидроизоляция ростверка | 100 м ² | 15,68 | $F = F_1 + F_2 + \dots + F_{26} = 5 \cdot 28 + 6,8 \cdot 28 + 7,71 + 8,4 \cdot 5 + 11,73 + 11,81 \cdot 3 + 12,36 \cdot 2 + 9,53 \cdot 5 + 15,83 + 14,64 + 11,88 \cdot 3 + 13,77 \cdot 2 + 17,25 + 13,14 \cdot 7 + 9,27 \cdot 6 + 10,45 \cdot 40 + 8,61 \cdot 13 + 12,09 \cdot 11 + 12,93 \cdot 3 + 13,14 \cdot 2 + 12,51 \cdot 2 + 10,93 \cdot 4 + 6,6 \cdot 2 = 1568,07 \text{ м}^2$ |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|--------------------|------|--|
| Горизонтальная гидроизоляция ростверка | 100 м ² | 6,06 | $F = F_1 + F_2 + \dots + F_{26} = 1 \cdot 28 + 2,5 \cdot 42 + 2,6 \cdot 5 + 6,25 \cdot 31 + 4 + 4,1 \cdot 59 + 9,55 + 2,63 \cdot 4 = 605,72 \text{ м}^2$ |
| Монтаж монолитной фундаментной балки | 100 м ³ | 0,79 | БЦС-1 БЦС-2 |
| III. Надземная часть | | | |
| Устройство колонн стальных | т | 27 | Колонны из двутавра 30К2, выполненные из стали С255 (28 штук) – 18,6 т Колонны из двутавра 40К2 (6 штук) - 8,4 т |
| Железобетонные монолитные | 100 м ³ | 0,54 | -Колонны сечением 400×400 до перекрытия на отметке плюс 6.60 м – 7 шт. $V = 0,4 \times 0,4 \times 6,5 \times 7 = 7,28 \text{ м}^3$ -Колонны сечением 500×500 до перекрытия на отметке плюс 6.60 м – 5 шт. $V = 0,5 \times 0,5 \times 6,5 \times 5 = 8,13 \text{ м}^3$ -Колонны сечением 600×600 до перекрытия на отметке плюс 6.60 м – 1 шт. $V = 0,6 \times 0,6 \times 5,7 = 2,05 \text{ м}^3$ -Колонны сечением 400×400 до покрытия – 21 шт. $V = 0,4 \times 0,4 \times 10 \times 21 = 33,6 \text{ м}^3$ -Колонны сечением 500×500 до покрытия – 1 шт. $V = 0,5 \times 0,5 \times 10 = 2,5 \text{ м}^3$ |
| Железобетонные сборные | 100 шт. | 0,11 | Сборные железобетонные колонны сечением 400×700 по серии 1.424.1-5 – 26 шт. (К1) Сборные железобетонные колонны сечением 400×700 по серии 1.424.1-5 – 33 шт. (К3) Сборные железобетонные колонны сечением 400×800 по серии 1.424.1-5 – 21 шт. (К2) Сборные железобетонные колонны сечением 400×500 по серии 1.423.1-5 – 26 шт. (К4) |
| Колонны-фахверки | т | 5,3 | Колонны фахверки из квадратных гнуто сварных замкнутых профилей сечением 250×250 (40 штук) |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---------------------------------|--------------------|-------|---|
| Монтаж стальных связей | т | 31,9 | - Вертикальные связи ферм из квадратных гнуто сварных замкнутых профилей и равнополочных уголков сечением 160×160×6: 48 шт. – 21,7 т. - Горизонтальные связи из равнополочных уголков сечением 100×100×8: 55 шт. – 10,2 т. |
| Монтаж балок | | | |
| Балки покрытия металлические | т | 51,8 | - Балки из двутавра 50Б1: 2,2 т, l=12м (2 шт.) - Балки из двутавра 55Б1: 10,4 т, l=12м (10 шт.) - Балки из двутавра 35Б2: 2,4 т, l=6м (8 шт.) - Балки из двутавра 25Ш1: 1,8 т, l=6м (8 шт.) - Балки из двутавра 35Ш2: 1,8 т, l=6м (4 шт.) - Балки из двутавра 60Ш2: 33,2 т, l=12м (15 шт.) |
| Балки перекрытия металлические | т | 12,4 | - Балки из двутавра 25Ш1: 8,8 т, l=6м (38 шт.) - Балки из двутавра 35Ш2: 3,6 т, l=6м (8 шт.) |
| Подкрановые балки металлические | т | 53,6 | Подкрановые балки стальные для мостовых кранов грузоподъемностью не более 10 т по серии 1.42 6.2-3 вып.1 Балка Б6-1-1: l=6м (60 шт.) – 31,6 т Балка Б12-1-1: l=12м (24 шт.) – 22 т |
| Балки из железобетона | 100 м ³ | 0,52 | - Балки монолитные сечением 400×600 – 14 шт. l=9м $V = 0,4 \times 0,6 \times 9 \times 14 = 30,24 \text{ м}^3$ - Балки монолитные сечением 400×300 – 17 шт. l=6м $V = 0,4 \times 0,3 \times 6 \times 17 = 12,24 \text{ м}^3$ - Балки монолитные сечением 500×700 – 3 шт. l=9м $V = 0,5 \times 0,7 \times 9 \times 3 = 9,45 \text{ м}^3$ |
| Монтаж распорок | т | 32 | Металлические распорки из гнуто сварных профилей сечением 160×6 – 16,6 т (168 шт.) Металлические распорки из гнуто сварных профилей сечением 100×5 – 15,4 т (288 шт.) |
| Монтаж прогонов | т | 141,7 | - Прогоны стальные из двутавра 30Б2 – 10 т (50 шт.) - прогоны стальные из двутавра 35Б2 – 2,5 т (7 шт.) - прогоны стальные из гнуто сварных профилей сечением 240×120×5 – 129,2 т (710 шт.) |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|--------------------|-------|--|
| Устройство и монтаж лестниц | | | |
| Лестница из железобетона | шт. | 12 | Железобетонная лестница с площадкой Л1 – 6 шт. (4 лестничных марша + 2 площадки) Л2 – 6 шт. (4 лестничных марша + 2 площадки) |
| Лестница металлическая | т | 9 | Лестница металлическая – 14 шт. – 9т. |
| Монтаж ферм стальных | | | |
| Стропильные | т | 131,1 | Ферма стропильная трапециевидная из гнуто-сварных замкнутых профилей – 78 шт. l=18;24м (131,1 т) |
| Под стропилами | т | 12,4 | Ферма подстропильная трапециевидная из гнуто-сварных замкнутых профилей – 12 шт. l=12м (12,4 т) |
| Тормозные | т | 14,5 | Тормозная ферма по серии 1.426.2-3 вып.1 – 22 шт. l=6;12м (14,5 т) |
| Укладка металлических перемычек | т | 0,28 | Перемычки из стальных равнополочных уголков сечением 90×7 по ГОСТ 8509-93 – 57 шт. (0,28 т) |
| Укладка сборных плит перекрытия во встроенных помещениях | шт. | 28 | Плита круглопустотная ПК60.12 по серии 1.141-1 – 15 шт. Плита круглопустотная ПК57.12 по серии 1.141-1 – 5 шт. |
| Устройство монолитных плит перекрытия | 100 м ³ | 2,22 | На отметке плюс 3,300 м и 6,600 м в АБК. Плита перекрытия монолитная ребристая – 8 шт. $V=221,8 \text{ м}^3$ |
| Установка наружных стеновых сэндвич-панелей | 100 м ² | 59,91 | $F = F_{пан} - F_{ов} - F_{вр} - F_{ок} - F_{втр} = 480 \times 13 + 21 \times 11 + 48 \times 8,8 - 100,71 - 246,8 - 16,66 - 538,73 = 5990,5 \text{ м}^2$ |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|-------------------------|----------------|---|
| Монтаж внутренних стеновых сэндвич-панелей | 100 м ² | 27,51 | $F = F_{пан} - F_{дв} - F_{пр} = 192,3 \times 13 + 7,8 \times 10 + 18 \times 6,3 + 18 \times 4 + 18 \times 5,9 - 16,17 - 102 = 2751,33 м^2$ |
| Устройство внутренних перегородок | 100 м ² | 1,35 | Из кирпича $F_{кирп} = F_{пер} - F_{дв} = 20 \times 6 + 10 \times 3 - 14,91 = 135,09 м^2$ |
| | | 6,32 | Из керамзитобетонных блоков $F_{керм} = F_{пер} - F_{дв} - F_{ок} = 46,13 \times 3,3 + 190,3 \times 3 - 90,3 - 1 = 631,83 м^2$ |
| Монтаж зенитных фонарей | т | 2,8 | ФК-1 – шт $m_{общ} = m_1 \times n$ $m_{общ} = 0,2 \times 14 = 2,8 т$ |
| IV. Кровля | | | |
| Устройство пароизоляции | 100 м ² слоя | 102,9 | Пароизоляционной пленкой |
| Устройство теплоизоляции кровли | 100 м ² слоя | 102,9 102,9 | Утеплитель PIR (Г1) Плиты из минеральной ваты |
| Устройство водоизоляции | 100 м ² слоя | 102,9 | Водоизоляционный ковер из ПВХ мембраны |
| Монтаж стального настила | 100 м ² | 102,9 | H75-750-0,8 |
| Сборка и навеска водосточных труб | 1 м трубы | 42 | 6 труб по 7 м длиной |
| V. Полы | | | |
| Устройство подстилающего слоя | 100 м ² | 1,74 | Подстилающий слой – керамзитобетон – 75 мм (в помещениях 201-205, 213, 228). $F_{бет} = 174,48 м^2$ |
| | | 5,03 | Подстилающий слой – керамзитобетон – 60 мм (в помещениях 206-210, 212, 214, 217-219, 221-226, 229, 231). $F_{бет} = 458,92 + 43,76 = 502,68 м^2$ |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | | | |
|--|--------------------|--------|---|-------------------|--------|--------------------|
| то же | то же | 1,2 | Подстилающий слой – керамзитобетон – 30 мм (в помещениях 220, 227, 1.206). $F_{бет} = 119,76 м^2$ | | | |
| | | 1,41 | Подстилающий слой – керамзитобетон – 40 мм (в помещениях 1.201-1.205) $F_{бет} = 140,68 м^2$ | | | |
| Устройство монолитной плиты | 100 м ² | 176,76 | $F_{бет} = 17675,7 м^2$ | | | |
| Устройство цементно-песчаной стяжки | 100 м ² | 8,18 | $F = 174,48 + 458,92 + 43,76 + 140,68 = 817,84 м^2$ (в помещениях 201-210, 212-214, 217-219, 221- 226, 228, 229, 231, 1.201-1.205) | | | |
| Настилка полов из линолеума | 100 м ² | 1,75 | Линолеум коммерческий типа Tarket в офисных помещениях АБК $F = 174,48 м^2$ (в помещениях 201-205, 213, 228) | | | |
| Гидроизоляция полов | 100 м ² | 2,76 | Гидроизоляция «Техноэласт Барьер Лайт» $F = 72,62 + 39,34 + 43,76 + 119,76 = 275,48 м^2$ (в помещениях 104, 105, 107, 112, 115-117, 1.102, 1.103, 1.105-1.107, 219-221, 223, 225-227, 231, 1.206) | | | |
| Укладка керамической плитки | 100 м ² | 11,34 | $F = 72,62 + 39,34 + 43,76 + 119,76 + 180,55 + 78,63 + 458,92 + 140,68 = 1134,26 м^2$ (в помещениях 104, 105, 107 - 112, 115-118, 120, 1.101-1.108, 206-210, 212, 214 - 227, 229-232, 1.201 - 1.206) | | | |
| VI. Окна и двери | | | | | | |
| Установка внутренних, наружных, дверей, дверей против пожара | 100 м ² | 0,15 | В кирпиче: | | | |
| | | | марка | F, м ² | кол-во | ∑F, м ² |
| | | | ДСВ 2100×1000 | 2,1 | 2 | 4,2 |
| | | | ДО 2100×1000 | 2,1 | 1 | 2,1 |
| | | | ЕІ 30 2100×1100 | 2,31 | 1 | 2,31 |
| | | | ДСВ 2100×1500 | 3,15 | 2 | 6,3 |
| ∑F=14,91 | | | | | | |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|--|--------------------|---|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|-------------------|-------|--------------------|------|----------------------|------|-------------------|------|----------|------|-------------------|------|--------------------|------|-----------|-------|------|-------|---------|--|--|--|--|
| то же | то же | 0,9 | В керамзитобетоне: <table border="1"> <thead> <tr> <th>марка</th> <th>ДСВ 2100× 1500</th> <th>ДО 2100× 1000</th> <th>ДПВ 2100× 900</th> <th>ДГ 2100× 900</th> <th>ДПВ 2100× 700</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F, м²</td> <td>3,15</td> <td>2,1</td> <td>1,89</td> <td>1,89</td> <td>1,47</td> </tr> <tr> <td>Кол-во</td> <td>3</td> <td>7</td> <td>9</td> <td>3</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>∑F, м²</td> <td>9,45</td> <td>14,7</td> <td>17,01</td> <td>5,67</td> <td>17,64</td> </tr> </tbody> </table> | марка | ДСВ 2100× 1500 | ДО 2100× 1000 | ДПВ 2100× 900 | ДГ 2100× 900 | ДПВ 2100× 700 | F, м ² | 3,15 | 2,1 | 1,89 | 1,89 | 1,47 | Кол-во | 3 | 7 | 9 | 3 | 12 | ∑F, м ² | 9,45 | 14,7 | 17,01 | 5,67 | 17,64 | | | | | |
| | | | марка | ДСВ 2100× 1500 | ДО 2100× 1000 | ДПВ 2100× 900 | ДГ 2100× 900 | ДПВ 2100× 700 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | F, м ² | 3,15 | 2,1 | 1,89 | 1,89 | 1,47 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Кол-во | 3 | 7 | 9 | 3 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | ∑F, м ² | 9,45 | 14,7 | 17,01 | 5,67 | 17,64 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | <table border="1"> <thead> <tr> <th>марка</th> <th>ЕІ 30 2100× 1000</th> <th>ДПВ 2100× 800</th> <th>ЕІ 30 2100× 1500</th> <th>ЕІ 30 2100× 1000</th> <th>ДПВ 2100× 1000</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F, м²</td> <td>2,1</td> <td>1,68</td> <td>3,15</td> <td>2,1</td> <td>2,1</td> </tr> <tr> <td>Кол-во</td> <td>5</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>∑F, м²</td> <td>10,5</td> <td>1,68</td> <td>3,15</td> <td>6,3</td> <td>4,2</td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: right;">∑F=90,3</td> </tr> </tbody> </table> | марка | ЕІ 30 2100× 1000 | ДПВ 2100× 800 | ЕІ 30 2100× 1500 | ЕІ 30 2100× 1000 | ДПВ 2100× 1000 | F, м ² | 2,1 | 1,68 | 3,15 | 2,1 | 2,1 | Кол-во | 5 | 1 | 1 | 3 | 2 | ∑F, м ² | 10,5 | 1,68 | 3,15 | 6,3 | 4,2 | ∑F=90,3 | | | | |
| | | марка | ЕІ 30 2100× 1000 | ДПВ 2100× 800 | ЕІ 30 2100× 1500 | ЕІ 30 2100× 1000 | ДПВ 2100× 1000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | F, м ² | 2,1 | 1,68 | 3,15 | 2,1 | 2,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Кол-во | 5 | 1 | 1 | 3 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | ∑F, м ² | 10,5 | 1,68 | 3,15 | 6,3 | 4,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | ∑F=90,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 0,1 | В наружных стеновых сэндвич-панелях: <table border="1"> <thead> <tr> <th>марка</th> <th>F, м²</th> <th>кол-во</th> <th>∑F, м²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ДНО (2100×1100)</td> <td>2,31</td> <td>12</td> <td>27,72</td> </tr> <tr> <td>ДНО (2100×1500)</td> <td>3,15</td> <td>3</td> <td>9,45</td> </tr> <tr> <td>ДН (2100×1200)</td> <td>2,52</td> <td>1</td> <td>2,52</td> </tr> <tr> <td>ДН (2400×1800)</td> <td>4,32</td> <td>1</td> <td>4,32</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: right;">∑F=100,71</td> </tr> </tbody> </table> | марка | F, м ² | кол-во | ∑F, м ² | ДНО (2100×1100) | 2,31 | 12 | 27,72 | ДНО (2100×1500) | 3,15 | 3 | 9,45 | ДН (2100×1200) | 2,52 | 1 | 2,52 | ДН (2400×1800) | 4,32 | 1 | 4,32 | ∑F=100,71 | | | | | | | | |
| марка | F, м ² | | кол-во | ∑F, м ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ДНО (2100×1100) | 2,31 | | 12 | 27,72 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ДНО (2100×1500) | 3,15 | | 3 | 9,45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ДН (2100×1200) | 2,52 | | 1 | 2,52 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ДН (2400×1800) | 4,32 | | 1 | 4,32 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ∑F=100,71 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,16 | Во внутренних стеновых сэндвич-панелях: <table border="1"> <thead> <tr> <th>марка</th> <th>F, м²</th> <th>кол-во</th> <th>∑F, м²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ЕІ 30 (2100×1000)</td> <td>2,1</td> <td>2</td> <td>4,2</td> </tr> <tr> <td>ДГ (2100×900)</td> <td>1,89</td> <td>3</td> <td>5,67</td> </tr> <tr> <td>ЕІ 60 (2100×1000)</td> <td>2,1</td> <td>3</td> <td>6,3</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: right;">∑F=16,17</td> </tr> </tbody> </table> | марка | F, м ² | кол-во | ∑F, м ² | ЕІ 30 (2100×1000) | 2,1 | 2 | 4,2 | ДГ (2100×900) | 1,89 | 3 | 5,67 | ЕІ 60 (2100×1000) | 2,1 | 3 | 6,3 | ∑F=16,17 | | | | | | | | | | | | | | |
| | марка | F, м ² | кол-во | ∑F, м ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ЕІ 30 (2100×1000) | 2,1 | 2 | 4,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ДГ (2100×900) | 1,89 | 3 | 5,67 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ЕІ 60 (2100×1000) | 2,1 | 3 | 6,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ∑F=16,17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|---|--------|---|--------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|------|---------------------|-------|---------------------|------|---------------------|------|---------------------|------|---------------------|------|---------------------|------|----------|----|---------------------|------|---|------|---------------------|----|---|----|----------|--|--|--|
| Установка ворот | 100 м ² | 2,47 | <p>В наружных стеновых сэндвич-панелях:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>марка</th> <th>F, м²</th> <th>кол-во</th> <th>∑F, м²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Врн1 (5000×5000)</td> <td>25</td> <td>6</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>Врн2 (1500×2100)</td> <td>3,15</td> <td>2</td> <td>6,3</td> </tr> <tr> <td>Врн3 (3000×3000)</td> <td>9</td> <td>1</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Врн4 (3000×3000)</td> <td>9</td> <td>2</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>Врн5 (3000×4500)</td> <td>13,5</td> <td>1</td> <td>13,5</td> </tr> <tr> <td>Врн6 (5000×5000)</td> <td>25</td> <td>2</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: right;">∑F=246,8</td> </tr> </tbody> </table> | марка | F, м ² | кол-во | ∑F, м ² | Врн1 (5000×5000) | 25 | 6 | 150 | Врн2 (1500×2100) | 3,15 | 2 | 6,3 | Врн3 (3000×3000) | 9 | 1 | 9 | Врн4 (3000×3000) | 9 | 2 | 18 | Врн5 (3000×4500) | 13,5 | 1 | 13,5 | Врн6 (5000×5000) | 25 | 2 | 50 | ∑F=246,8 | | | |
| | | марка | F, м ² | кол-во | ∑F, м ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Врн1 (5000×5000) | 25 | 6 | 150 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Врн2 (1500×2100) | 3,15 | 2 | 6,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Врн3 (3000×3000) | 9 | 1 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Врн4 (3000×3000) | 9 | 2 | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Врн5 (3000×4500) | 13,5 | 1 | 13,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Врн6 (5000×5000) | 25 | 2 | 50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ∑F=246,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,02 | <p>Во внутренних стеновых сэндвич-панелях:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>марка</th> <th>F, м²</th> <th>кол-во</th> <th>∑F, м²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Врв1 (5000×5000)</td> <td>25</td> <td>1</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Врв2 (5000×5000)</td> <td>25</td> <td>2</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Врв3 (3000×4500)</td> <td>13,5</td> <td>1</td> <td>13,5</td> </tr> <tr> <td>Врв5 (3000×4500)</td> <td>13,5</td> <td>1</td> <td>13,5</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: right;">∑F=102,0</td> </tr> </tbody> </table> | марка | F, м ² | кол-во | ∑F, м ² | Врв1 (5000×5000) | 25 | 1 | 25 | Врв2 (5000×5000) | 25 | 2 | 50 | Врв3 (3000×4500) | 13,5 | 1 | 13,5 | Врв5 (3000×4500) | 13,5 | 1 | 13,5 | ∑F=102,0 | | | | | | | | | | | | | |
| марка | F, м ² | кол-во | ∑F, м ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Врв1 (5000×5000) | 25 | 1 | 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Врв2 (5000×5000) | 25 | 2 | 50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Врв3 (3000×4500) | 13,5 | 1 | 13,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Врв5 (3000×4500) | 13,5 | 1 | 13,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ∑F=102,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Установка пластиковых окон | 100 м ² | 0,17 | <p>Пластиковые окна в наружных стеновых сэндвич-панелях:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>марка</th> <th>F, м²</th> <th>кол-во</th> <th>∑F, м²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ОП (1190×2000)</td> <td>2,38</td> <td>6</td> <td>14,28</td> </tr> <tr> <td>ОП (1190×1000)</td> <td>1,19</td> <td>2</td> <td>2,38</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: right;">∑F=16,66</td> </tr> </tbody> </table> | марка | F, м ² | кол-во | ∑F, м ² | ОП (1190×2000) | 2,38 | 6 | 14,28 | ОП (1190×1000) | 1,19 | 2 | 2,38 | ∑F=16,66 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | марка | F, м ² | кол-во | ∑F, м ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ОП (1190×2000) | 2,38 | 6 | 14,28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ОП (1190×1000) | 1,19 | 2 | 2,38 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ∑F=16,66 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,01 | <p>В керамзитобетоне (ОП 710×710 – 2 шт.) $F_{ок} = 0,71 \times 0,71 \times 2 = 1 м^2$</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | |
|--------------------|--------------------|------|--|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| Установка витражей | 100 м ² | 5,39 | Витражи в наружных стеновых сэндвич панелях: | | | | | | |
| | | | марка | B1 (3,45 × 1,32) | B2 (7,0× 1,19) | B3 (4,0× 1,19) | B4 (10,0 × 1,19) | B5 (8,0× 1,19) | B6 (22,0 × 1,19) |
| | | | F, м ² | 4,55 4 | 8,33 | 4,76 | 11,9 | 9,52 | 26,1 8 |
| | | | Кол-во | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| | | | ∑F, м ² | 4,55 4 | 8,33 | 4,76 | 11,9 | 19,04 | 26,1 8 |
| | | | марка | B7 (22,0× 1,19) | B8 (8,0 ×1,6 2) | B9 (9,0 ×1,1 9) | B10 (9,0 ×1,1 9) | B11 (45,0× 1,19) | B12 (10,0× 1,19) |
| | | | F, м ² | 26,18 | 12,9 6 | 10,7 1 | 10,7 1 | 53,55 | 11,9 |
| | | | Кол-во | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | ∑F, м ² | 26,18 | 12,9 6 | 10,7 1 | 10,7 1 | 53,55 | 11,9 |
| | | | марка | B13 (10, 0 × 1,19) | B14 (50, 0 × 1,19) | B15 (50, 0 × 1,19) | B16 (69, 0 × 1,19) | B17 (5,0 × 1,19) | B18 (5,0 × 1,19) |
| | | | F, м ² | 11,9 | 59,5 | 59,5 | 82,1 1 | 5,95 | 5,95 |
| | | | Кол-во | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | ∑F, м ² | 11,9 | 59,5 | 59,5 | 82,1 1 | 5,95 | 5,95 |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | |
|--|--------------------|-------|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|
| то же | то же | то же | марка | В19 (10,0 × 1,19) | В20 (10,0 × 1,19) | В21 (38,0 × 1,19) | В22 (10,0 × 1,19) | В23 (7,0 × 1,19) | В24 (10,0 × 1,19) |
| | | | F, м ² | 11,9 | 11,9 | 45,2 2 | 11,9 | 8,33 | 11,9 |
| | | | Кол- во | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| | | | ∑F, м ² | 11,9 | 11,9 | 45,2 2 | 23,8 | 8,33 | 11,9 |
| | | | ∑F=538,73 | | | | | | |
| VII. Отделочные работы | | | | | | | | | |
| Штукатурка внутренних стен и перегородок | 100 м ² | 19,43 | <p>В помещениях: 101, 104-112, 115-118, 120, 1.101-1.108, 201- 212, 214-226, 228-232</p> $F_{cm} = 120,6 + 184,3 + 32,53 + 24,25 + 114 + 57 + 47,53 + 95,9 + 44,67 + 22,34 + 58,18 + 22,68 + 23,19 + 24 + 14 + 48,37 + 256,7 + 393,5 + 31,72 + 55,49 + 34,43 + 63,04 + 154,8 + 19,56 = 1942,78 м^2$ | | | | | | |
| Облицовка стен керамической плиткой | 100 м ² | 1,61 | <p>В помещениях: 104, 105, 112, 115-117, 1.101-1.103, 1.105-1.107, 206, 211, 217, 218-220, 221, 223-226, 231</p> $F_{cm} = 36,77 + 4,05 + 22,68 + 15,36 + 3 + 6,28 + 16,23 + 4 + 9,77 + 13,3 + 19,56 + 10,2 = 161,2 м^2$ | | | | | | |
| Окраска стен | 100 м ² | 16,87 | <p>В помещениях: 101, 106-111, 118, 120, 1.101-1.108, 201-205, 207-210, 212, 214-216, 218, 222, 228-230, 232</p> $F_{cm} = 120,6 + 32,53 + 24,25 + 114 + 57 + 47,53 + 95,9 + 44,67 + 22,34 + 58,18 + 21,6 + 11,72 + 18,61 + 14,68 + 48,37 + 256,7 + 393,5 + 31,72 + 34,43 + 8,4 + 90,42 + 90,62 + 10,8 + 38,42 = 1686,99 м^2$ | | | | | | |
| Штукатурка потолков | 100 м ² | 3,33 | <p>В помещениях: 101, 106 - 108, 110, 111, 121, 215, 216, 227, 229, 230, 232</p> $F_n = 63,39 + 38,49 + 39,5 + 39,34 + 39,48 + 18,99 + 17,45 + 39,48 + 36,77 = 332,89 м^2$ | | | | | | |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|--------------------|-------|---|
| Покраска потолков краской | 100 м ² | 3,33 | В помещениях: 101, 106 - 108, 110, 111, 121, 215, 216, 227, 229, 230, 232 $F_n = 63,39 + 38,49 + 39,5 + 39,34 + 39,48 + 18,99 + 17,45 + 39,48 + 36,77 = 332,89 м^2$ |
| Устройство подвесного реечного потолка | 100 м ² | 8,6 | В помещениях: 104, 105, 109, 112, 115 - 118, 120, 1.101 - 1.108, 1.201 - 1.204, 1.206, 201 - 211, 214, 217, 219, 220 - 226, 228, 231 $F_n = 35,99 + 12,9 + 14,74 + 4,67 + 38,31 + 22,76 + 11,15 + 2,73 + 3,93 + 97,71 + 71,77 + 29,23 + 143,4 + 17,58 + 277,5 + 20,37 + 18,34 + 29,69 + 6,97 = 859,74 м^2$ |
| VIII. Благоустройство территории | | | |
| Устройство покрытия из асфальтобетона | 100 м ² | 141,3 | - |
| Устройство тротуарной плитки | 10 м ² | 25,5 | - |

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.2 – Потребность в материалах и изделиях

| Работы | | | Строительные конструкции, изделия, материалы | | | |
|--|-------------------|------------|---|-------------------|-------------|---------------------------------|
| Название работ | Единицы измерения | Количество | Наименование материалов и изделий | Единицы измерения | Вес единицы | Потребность на весь объем работ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Забивка свай | шт | 443 | Железобетонные сваи. Бетон В20 | шт/т | 1/2,7 | 443/1196,1 |
| Устройство бетонной подготовки под ростверк | м ³ | 68,09 | Бетон В7,5 | м ³ /т | 1/1,8 | 68,09/122,56 |
| Устройство монолитного ростверка под сваи | т | 0,1 | Горячекатанная арматура А500 диаметром 16 | м/т | 1/0,0016 | 62,5/0,1 |
| | т | 45,48 | Сварные сетки из горячекатанной арматуры А500С диаметром 8 | шт/т | 1/0,00036 | 125300/45,48 |
| | м ³ | 596,6 | Бетон В20 | м ³ /т | 1/2,4 | 596,6/1431,84 |
| Устройство монолитных цокольных балок | т | 6,86 | Сварные сетки из горячекатанной арматуры А500С диаметром 12 | шт/т | 1/0,00067 | 10243/6,86 |
| | м ³ | 79,4 | Бетон В20 | м ³ /т | 1/2,4 | 79,4/190,56 |
| Вертикальная и горизонтальная гидроизоляция фундамента битумом | м ² | 1568 | Горячий битум $\gamma=1500$ кг/м ³ | м ² /т | 1/0,002 | 1568/3,14 |
| | м ² | 605,7 | Горячий битум $\gamma=1500$ кг/м ³ | м ² /т | 1/0,002 | 605,7/1,21 |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|----------------|-------|---|-------------------|--------|------------|
| Монтаж стальных и фахверковых колонн | т | 32,3 | Сталь С255 | шт/т | | |
| | | | 30К2 28шт | | 1/0,66 | 28/18,6 |
| | | | 40К2 6шт | | 1/1,4 | 6/8,4 |
| | | | Гн□250×4 40шт | | 1/0,13 | 40/5,3 |
| Устройство монолитных железобетонных колонн | м ³ | 53,56 | Бетон В25 | м ³ /т | | |
| | | | Колонны □400×400 до перекрытия на отметке плюс 6.600 м – 7 шт | | 1/2,5 | 7,28/18,2 |
| | | | Колонны □500×500 до перекрытия на отметке плюс 6.600 м – 5 шт | | 1/2,5 | 8,13/20,33 |
| | | | Колонны □600×600 до перекрытия на отметке плюс 6.600 м – 1 шт | | 1/2,5 | 2,05/5,13 |
| | | | Колонны □400×400 до покрытия – 21 шт | | 1/2,5 | 33,6/84 |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--|-------|-------|---|----------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| то же | то же | то же | Колонны □500×500 до покрытия – 1 шт | то же | 1/2,5 | 2,5/6,25 |
| | т | 0,56 | Горячекатанная арматура А500С диаметром 25 мм | м/т | 1/0,00385 | 145,86/0,56 |
| | т | 0,1 | Горячекатанная арматура А240 диаметром 8 мм | м/т | 1/0,000395 | 260,36/0,1 |
| Устройство сборных железобетонных колонн | шт | 106 | К1: 1К120-13 | $\frac{\text{шт/м}^3}{\text{т}}$ | $\frac{1/3,3}{2,5}$ | $\frac{26/85,8}{214,5}$ |
| | | | К2: 9К120-28 | $\frac{1/4,4}{2,5}$ | $\frac{21/92,4}{231}$ | |
| | | | К3: 3К120-8 | $\frac{1/3,7}{2,5}$ | $\frac{33/122,1}{305,25}$ | |
| | | | К4: 1К120-6м3 | $\frac{1/2,58}{2,5}$ | $\frac{26/67,08}{167,7}$ | |
| Монтаж металлических балок перекрытия | т | 12,4 | С245 | $\frac{\text{м/шт}}{\text{т}}$ | $\frac{1/1}{0,038}$ | $\frac{228/38}{8,8}$ |
| | | | I 25 Ш1 38 шт | | | |
| | | | I 35 Ш2 8 шт | $\frac{1/1}{0,075}$ | $\frac{48/8}{3,6}$ | |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--|---|------|---------------------------|------------------|----------------------|-----------------------|
| Монтаж металлических балок покрытия | т | 51,8 | I 50 Б1 2 шт | $\frac{м/шт}{т}$ | $\frac{12/1}{0,092}$ | $\frac{24/2}{2,2}$ |
| | | | I 55 Б1 10 шт | | $\frac{12/1}{0,087}$ | $\frac{120/10}{10,4}$ |
| | | | I 35 Б2 8 шт | | $\frac{6/1}{0,05}$ | $\frac{48/8}{2,4}$ |
| | | | I 25 Ш1 8 шт | | $\frac{6/1}{0,038}$ | $\frac{48/8}{1,8}$ |
| | | | I 35 Ш2 4 шт | | $\frac{6/1}{0,075}$ | $\frac{24/4}{1,8}$ |
| | | | I 60 Ш2 15 шт | | $\frac{12/1}{0,185}$ | $\frac{180/15}{33,2}$ |
| Монтаж подкрановых металлических балок | т | 53,6 | По серии 1.42 6.2-3 вып.1 | $\frac{м/шт}{т}$ | $\frac{6/1}{0,088}$ | $\frac{360/60}{31,6}$ |
| | | | Б6-1-1 60 шт | | $\frac{12/1}{0,076}$ | $\frac{288/24}{22}$ |
| | | | Б12-1-1 24 шт | | | |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--|----------------|-------|------------------------------------|-------------------|---------|------------|
| Монтаж монолитных железобетонных балок | м ³ | 51,93 | Бетон В25 | м ³ /т | | |
| | | | Балки □400×600 – 14шт | | 1/2,5 | 30,24/75,6 |
| | | | Балки □400×300 – 17шт | | 1/2,5 | 12,24/30,6 |
| Монтаж стальных связей | т | 31,9 | Балки □500×700 – 3 шт | шт/т | 1/2,5 | 9,45/23,63 |
| | | | Гн□160×6 – 48 шт | | 1/0,45 | 48/21,7 |
| Монтаж стальных прогонов | т | 141,7 | Гн□100×8 – 55 шт | шт/т | 1/0,19 | 55/10,2 |
| | | | П1 30Б2 50шт L=300 м | | 1/0,2 | 50/10 |
| Монтаж стальных прогонов | т | 141,7 | П2 35Б2 7 шт L=42 м | шт/т | 1/0,357 | 7/2,5 |
| | | | П3 Гн□240×120×5 710 шт L=4260 м | | 1/0,182 | 710/129,2 |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|----------------|-------|---|--------------------------------|---------------------|-------------------------|
| Монтаж стальных распорок | т | 32 | P1 Гн□160×6 168шт | $\frac{\text{м/шт}}{\text{т}}$ | $\frac{1/1}{0,016}$ | $\frac{1008/168}{16,6}$ |
| | | | P2 Гн□100×5 288шт | | $\frac{1/1}{0,01}$ | $\frac{1728/288}{15,4}$ |
| Монтаж монолитных лестничных маршей ЛМ1 и ЛМ2 | т | 0,26 | Горячекатанная арматура А500С диаметром 12 мм | м/т | 1/0,0009 | 286,17/0,26 |
| | м ³ | 3,3 | Бетон В25 | м ³ /т | 1/2,5 | 3,3/8,25 |
| Монтаж металлической лестницы | т | 9 | ЛМ – 14шт | шт/т | 1/0,64 | 14/9 |
| Монтаж ферм стальных | т | 158 | ФС L=18;24м 78шт | шт/т | 1/1,68 | 78/131,1 |
| | | | ФП L=12м 12 шт | | 1/1,03 | 12/12,4 |
| | | | ТФ L=6;12м - 22 шт. | | 1/0,66 | 22/14,5 |
| Укладка металлических перемычек | т | 0,28 | л90×7 [10] по ГОСТ 8509-93 – 57 шт | шт/т | 1/0,0049 | 57/0,28 |
| Устройство монолитного перекрытия | м ³ | 221,8 | Бетон В25 | м ³ /т | 1/2,5 | 221,8/554,5 |
| | т | 17,23 | Горячекатанная арматура А500С диаметром 12 мм | м/т | 1/0,0009 | 19147,5/17,23 |
| | т | 0,01 | Горячекатанная арматура А240 диаметром 8 мм | м/т | 1/0,000395 | 35,3/0,01 |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--|--------------------|---------|--|----------------------------------|----------------------|-------------------------|
| Устройство сборных плит перекрытия | шт | 20 | Плита ПК60.12 | $\frac{\text{шт/м}^3}{\text{т}}$ | $\frac{1/0,86}{2,5}$ | $\frac{15/12,9}{32,25}$ |
| | | | Плита ПК57.12 | | $\frac{1/0,82}{2,5}$ | $\frac{5/4,1}{10,25}$ |
| Установка наружных стеновых сэндвич-панелей $\delta=150$ мм | 100 м ² | 59,91 | Панели ПС – 150 мм из тонколистовой стали | м ² /т | 1/0,027 | 5990,5/161,74 |
| Монтаж внутренних стеновых сэндвич-панелей $\delta=120$ мм | м ² | 2751,33 | Панели ПС – 120 мм из тонколистовой стали | м ² /т | 1/0,024 | 2751,33/66,03 |
| Устройство внутренних перегородок из кирпича $\delta=120$ мм | м ² | 135,09 | Кирпич (на 1 м ³ кладки 400 шт кирпича) | (м ³ ;1шт)/т | (1;400)/1,4 | (16,21;6484)/22,69 |
| | | | Раствор (на 1 м ³ кладки 0,3 м ³ раствора) | м ³ /т | 1/1,8 | 4,86/8,75 |
| Устройство внутренних керамзитобетонных перегородок | м ² | 631,83 | Керамзитобетонные блоки (на 1 м ³ 28 блоков) | (м ³ ;1шт)/т | (1;28)/0,6 | (75,84;2123)/45,5 |
| | | | Раствор (на 1 м ³ кладки 0,2 м ³ раствора) | м ³ /т | 1/1,8 | 15,2/27,36 |
| Монтаж фонарей | т | 2,8 | Зенитные фонари ФК-1 | шт/т | 1/0,2 | 14/2,8 |
| Устройство оцинкованных водосточных труб | м | 42 | Оцинкованные трубы диаметром 100 мм | м/т | 1/0,005 | 42/0,21 |

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

| «Наименование работ | Единицы измерения | Обоснование | Норма времени | | Трудоемкость | | | Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН» [16] |
|---|---------------------|----------------------|---------------|---------|--------------|--------|--------|--|
| | | | Чел-час | Маш-час | Объем работ | Чел-дн | Маш-см | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| I. Земляные работы | | | | | | | | |
| Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя | 1000м ² | ГЭСН 01-01-036-02 | 0,23 | 0,23 | 21,24 | 0,61 | 0,61 | Машинист 6р – 1 чел |
| Разработка грунта в траншеях экскаватором -с погрузкой | 1000 м ³ | ГЭСН 01-01-014-02 | 17,9 | 51,9 | 0,8 | 1,79 | 5,19 | Машинист 6р – 1 чел, помощник машиниста 5р – 1 чел. |
| -на вымет | | ГЭСН 01-01-004-02 | 7,24 | 31,5 | 9,87 | 8,93 | 38,86 | |
| Ручная зачистка дна траншеи | 100 м ³ | ГЭСН 01-02-056-02 | 233 | - | 4,44 | 129,32 | - | Землекоп 3р – 1 чел. |
| Уплотнение грунта самоходными катками | 1000 м ³ | ГЭСН 01-02-003-02 | 12,3 | 12,3 | 0,39 | 0,6 | 0,6 | Машинист 6р – 1 чел |

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--|---------------------|----------------------|------|-------|--------|--------|--------|---|
| Обратная засыпка грунта | 1000 м ³ | ГЭСН 01-01-033-05 | 3,8 | 3,8 | 9,87 | 4,69 | 4,69 | Машинист 6р – 1 чел, помощник машиниста 5р – 1 чел. |
| II. Основания и фундаменты | | | | | | | | |
| Погружение свай | м ³ | ГЭСН 05-01-002-02 | 4,03 | 2,33 | 517,18 | 260,53 | 150,63 | |
| Устройство бетонного основания | 100 м ³ | ГЭСН 06-01-001-01 | 135 | 18,12 | 0,68 | 11,48 | 1,54 | Бетонщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел |
| Устройство монолитного ростверка | 100 м ³ | ГЭСН 06-01-001-05 | 634 | 32,12 | 5,97 | 473,12 | 23,97 | Плотник 4р – 1чел, 3р – 1чел; арматурщик 4р – 1чел, 2р – 3чел; бетонщик 4р – 1чел, 2р – 1чел |
| Гидроизоляция фундамента | 100 м ² | | | | | | | Изолировщики 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1чел. |
| -вертикальная | | ГЭСН 08-01-003-05 | 46,8 | 0,55 | 15,68 | 91,73 | 1,08 | |
| -горизонтальная | | ГЭСН 08-01-003-03 | 20,1 | 0,7 | 6,06 | 15,23 | 0,53 | |
| Устройство монолитных фундаментных балок | 100 м ³ | ГЭСН 06-01-001-20 | 282 | 22,51 | 0,79 | 27,85 | 2,22 | Монтажники конструкций 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1чел, 2р – 1 чел; машинист крана 5р – 1 чел. |

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----------------------------|--------------------|----------------------|---------|--------|------|--------|-------|--|
| III. Надземная часть | | | | | | | | |
| Устройство колонн | | | | | | | | |
| - монолитные железобетонные | 100 м ³ | ГЭСН 06-19-001-04 | 1264,62 | 116,7 | 0,54 | 85,36 | 7,88 | Монтажники конструкций 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел; машинист крана бр – 1 чел. |
| - сборные железобетонные | 100 шт. | ГЭСН 07-01-011-22 | 1130 | 211,06 | 0,11 | 15,54 | 2,9 | |
| - металлические | | | | | | | | |
| а) массой до 1т | т | ГЭСН 09-03-002-01 | 9,35 | 2,17 | 18,6 | 21,74 | 5,05 | Монтажники конструкций бр – 1 чел, 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел; машинист крана бр – 1 чел. |
| б) массой до 3т | т | ГЭСН 09-03-002-02 | 6,44 | 1,37 | 8,4 | 6,76 | 1,44 | |
| Установка колонн-фахверков | т | ГЭСН 09-04-006-01 | 25,3 | 3,08 | 5,3 | 16,76 | 2,04 | |
| Монтаж стальных связей | т | ГЭСН 09-03-014-01 | 39,55 | 4,01 | 31,9 | 157,71 | 15,99 | Монтажники 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел; машинист крана бр – 1 чел. |
| Монтаж балок | | | | | | | | |
| - балки металлические | | | | | | | | |
| а) массой до 1т | т | ГЭСН 09-03-003-01 | 16,02 | 3,59 | 72 | 144,18 | 32,31 | Монтажники 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел; машинист крана бр – 1 чел. |
| б) массой до 2т | т | ГЭСН 09-03-003-02 | 12,1 | 2,69 | 45,8 | 69,27 | 15,4 | |
| - балки железобетонные | 100 м ³ | ГЭСН 06-07-001-07 | 1040 | 57 | 0,52 | 67,6 | 3,71 | |

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---------------------------------|---------|----------------------|--------|-------|-------|--------|-------|--|
| Монтаж распорок | т | ГЭСН 09-03-014-01 | 39,55 | 4,01 | 32 | 158,2 | 16,04 | Монтажники 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел; машинист крана 6р – 1 чел. |
| Монтаж прогонов | т | ГЭСН 09-03-015-01 | 14,1 | 1,75 | 141,7 | 249,75 | 31,0 | Монтажники 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел; машинист крана 6р – 1 чел. |
| Устройство и монтаж лестниц | | | | | | | | |
| -лестница железобетонная | | | | | | | | |
| а) лестничные площадки | 100 шт. | ГЭСН 07-01-047-02 | 241 | 55,55 | 0,04 | 1,21 | 0,28 | Монтажники 4р – 2 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел; машинист крана 5р – 1 чел. |
| б) лестничные марши | 100 шт. | ГЭСН 07-01-047-03 | 292 | 83,21 | 0,08 | 2,92 | 0,83 | |
| - лестница металлическая | т | ГЭСН 09-03-029-01 | 28,9 | 5,83 | 9 | 32,51 | 6,56 | Монтажники 4р – 1 чел, 3р – 2 чел; электросварщик 4р – 1 чел; машинист крана 6р – 1 чел. |
| Монтаж ферм | т | ГЭСН 09-03-012-01 | 23 | 4,82 | 158 | 454,25 | 95,2 | Монтажники 6р – 1 чел, 4р – 3 чел, 3р – 1 чел; машинист крана 6р – 1 чел. |
| Укладка металлических перемычек | т | ГЭСНр 53-25-01 | 165,88 | 0,47 | 0,28 | 5,81 | 0,02 | Монтажники 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел; машинист крана 6р – 1 чел. |

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--|--------------------|----------------------|--------|-------|-------|---------|--------|---|
| Устройство монолитного перекрытия | 100 м ³ | ГЭСН 06-08-001-12 | 643 | 40,91 | 2,22 | 178,43 | 11,35 | Монтажники 4р – 1 чел, 3р – 2 чел, 2 р – 1 чел; машинист крана бр – 1 чел. |
| Укладка сборных плит перекрытия | 100 шт. | ГЭСН 07-01-006-06 | 201 | 43,33 | 0,2 | 5,03 | 1,08 | Монтажники 4р – 1 чел, 3р – 2 чел, 2 р – 1 чел; машинист крана бр – 1 чел. |
| Монтаж наружных стен из сэндвич панелей | 100 м ² | ГЭСН 09-04-006-04 | 152 | 36,14 | 59,91 | 1138,29 | 270,64 | Монтажники 5р – 2 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел; машинист крана бр – 1 чел. |
| Монтаж внутренних стен из сэндвич панелей | 100 м ² | ГЭСН 09-04-006-04 | 152 | 36,14 | 27,51 | 522,69 | 124,28 | Монтажники 5р – 2 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел; машинист крана бр – 1 чел. |
| Монтаж перегородок из керамзитобетонных блоков толщиной 120 мм | м ³ | ГЭСН 08-03-002-01 | 4,43 | 0,44 | 75,84 | 42,0 | 4,17 | Каменщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 1р – 1 чел. |
| Кладка перегородок из кирпича | 100 м ² | ГЭСН 08-02-002-05 | 143,99 | 4,11 | 1,35 | 24,3 | 0,69 | Каменщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел. |
| Монтаж фонарей | т | ГЭСН 09-03-021-01 | 24,5 | 7,73 | 2,8 | 8,58 | 2,71 | Монтажники 5р – 2 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел; машинист крана бр – 1 чел. |
| IV. Кровля | | | | | | | | |
| Устройство кровли | 100 м ² | ГЭСН 12-01-002-02 | 26,3 | 1,06 | 102,9 | 338,28 | 13,63 | Кровельщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел; |

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|--------------------|----------------------|--------|-------|--------|--------|--------|---|
| Устройство водосточных труб | 100 п.м. | ГЭСН 12-01-009-02 | 27,8 | 0,25 | 0,42 | 1,46 | 0,01 | Изолировщик 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел. |
| V. Полы | | | | | | | | |
| Устройство подстилающего слоя | м ³ | ГЭСН 11-01-002-09 | 3,66 | - | 52,47 | 24,01 | - | Бетонщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел; |
| Устройство железобетонной плиты | 100 м ² | ГЭСН 11-01-014-01 | 30,3 | 11,02 | 176,76 | 669,48 | 243,49 | Бетонщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел; |
| Устройство стяжки | м ³ | ГЭСН 11-01-011-01 | 23,33 | 1,27 | 16,36 | 47,71 | 2,6 | Бетонщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел; |
| Устройство покрытия из линолеума | 100 м ² | ГЭСН 11-01-036-01 | 38,2 | 0,85 | 1,75 | 8,36 | 0,19 | Облицовщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел. |
| Гидроизоляция полов | 100 м ² | ГЭСН 11-01-005-01 | 138 | 5,16 | 2,76 | 47,61 | 1,78 | Изолировщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел. |
| Устройство покрытия из керамогранитной плитки | 100 м ² | ГЭСН 11-01-047-02 | 234,92 | 1,73 | 11,34 | 333,0 | 2,45 | Облицовщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел. |
| VI. Окна и двери | | | | | | | | |
| Установка окон из ПВХ профилей | 100 м ² | ГЭСН 10-01-034-03 | 214,09 | 5,04 | 0,18 | 4,82 | 0,11 | Столяр 4р – 1 чел, 2р – 1 чел. |
| Установка внутренних дверей | 100 м ² | ГЭСН 10-04-013-01 | 67,1 | 3,32 | 1,21 | 10,15 | 0,51 | Столяр 4р – 1 чел, 2р – 1 чел. |
| Установка наружных дверей | м ² | ГЭСН 09-04-012-01 | 2,4 | 0,17 | 100,71 | 30,21 | 2,14 | Столяр 4р – 1 чел, 2р – 1 чел. |

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|--------------------|----------------------|--------|-------|-------|--------|-------|--|
| Установка ворот | 100 м ² | ГЭСН 10-01-046-01 | 228,46 | 11,93 | 3,49 | 99,67 | 5,2 | Монтажники 5р – 2 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел; машинист крана 6р – 1 чел. |
| Устройство витражей | т | ГЭСН 09-04-010-02 | 421,3 | 0,31 | 16,16 | 851,03 | 0,63 | Столяр 4р – 1 чел, 2р – 1 чел. |
| VII. Отделочные работы | | | | | | | | |
| Штукатурка внутренних стен и перегородок | 100 м ² | ГЭСН 15-02-018-02 | 88,8 | 6,74 | 19,43 | 215,67 | 16,37 | Штукатурщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел. |
| Гладкая облицовка стен керамической плиткой | 100 м ² | ГЭСН 15-01-019-03 | 208 | 0,86 | 1,61 | 41,86 | 0,17 | Облицовщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел. |
| Окраска стен вододисперсионной краской | 100 м ² | ГЭСН 15-04-005-01 | 13,8 | 0,09 | 16,87 | 29,1 | 0,19 | Маляр 4р – 1 чел, 2р – 1 чел. |
| Покраска потолков вододисперсионной краской | 100 м ² | ГЭСН 15-04-005-01 | 13,8 | 0,09 | 3,33 | 5,74 | 0,04 | Маляр 4р – 1 чел, 2р – 1 чел. |
| Штукатурка потолков | 100 м ² | ГЭСН 15-02-016-02 | 68 | 5,32 | 3,33 | 28,31 | 2,21 | Штукатурщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел. |
| Устройство подвесного реечного потолка | 100 м ² | ГЭСН 15-01-047-16 | 108,36 | 0,39 | 8,6 | 116,49 | 0,42 | Монтажник 4р – 1 чел, 2р – 1 чел. |

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--|--------------------|----------------------|-------|------|-------|---------|--------|------------------------------------|
| VIII. Благоустройство территории | | | | | | | | |
| Устройство асфальтобетонного покрытия | 100 м ² | ГЭСН 27-07-001-01 | 15,12 | - | 141,3 | 267 | - | Асфальтобетонщик 3р -1, 2р-1 |
| Устройство тротуарной плитки | 10 м ² | ГЭСН 27-07-005-01 | 10,5 | 0,09 | 25,5 | 33,47 | 0,29 | Облицовщик 4р – 1 чел, 2р – 1 чел. |
| Итого: | | | | | | 7671,1 | 1171,4 | - |
| Затраты труда на подготовительные работы – 10% | | | | | | 767,11 | - | - |
| Затраты труда на санитарно-технические работы – 7% | | | | | | 536,9 | - | - |
| Затраты труда на электромонтажные работы – 6% | | | | | | 460,27 | - | - |
| Затраты труда на неучтенные работы – 16% | | | | | | 1227,8 | - | - |
| Всего: | | | | | | 10662,7 | 1171,4 | - |

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

| «Наименование машин, механизмов и оборудования» | Тип, марка | Техническая характеристика | Назначение | Количество, шт. » [16] |
|---|---------------|---|--|------------------------|
| Экскаватор | ЭО-3211Б | Объем ковша – 0,4м ³ . Мощность – 35кВт. Радиус копания – 7,8м. Глубина копания – 4,2м. | Отрывка траншей | 1 |
| Бульдозер | ДЗ-54С | Мощность – 80кВт. | Планировка и обратная засыпка | 1 |
| Самоходный стреловой кран | ДЭК-323 | Грузоподъемность – 2,2-15 т. Высота подъема крюка – 12,5-29м. Вылет стрелы – 6,0-28,0м. Длина стрелы – 30м. Мощность – 60кВт. | Выполнение строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ | 1 |
| Самоходный каток | BW213 D-40 | Мощность – 98кВт. | Уплотнение грунта | 1 |
| Электропогрузчик кирпича | ЭПК-1000 | Мощность – 5,6кВт. | Перемещение кирпича | 1 |
| Сварочный аппарат | СТЕ-24 | Мощность – 54кВт. | Сварка монтажных соединений | 2 |
| Штукатурная станция | «Салют» | Мощность – 10кВт. | Нанесение штукатурки | 1 |
| Окрасочный агрегат | Graco Mark 5 | Мощность – 1,6кВт. | Нанесение лакокрасочных покрытий | 1 |

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 – Ведомость временных зданий

| «Наименование зданий» | Численность персонала | Норма площади | Расчетная площадь $S_p, \text{м}^2$ | Принимаемая площадь $S_f, \text{м}^2$ | Размеры А×В, м | Количество зданий | Характеристика» [16] |
|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|----------------|-------------------|---------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Диспетчерская | 4 | 7 м ² /чел | 28 | 24 | 8,7×2,9 | 1 | ПДП-3-800000 контейнерный |
| Прорабская | 10 | 3 м ² /чел | 30 | 23 | 9×2,7 | 2 | 420-01-3 передвижной |
| Гардеробная | 86 | 0,9 м ² /чел | 77,4 | 28 | 10×3,2 | 3 | Г-10 передвижной |
| Душевая | 86×0,5=43 | 0,43 м ² /чел | 18,5 | 24 | 9×3 | 1 | ГОССД-6 контейнерный |
| Медпункт | 108 | 0,05 м ² /чел | 5,4 | 24 | 9×3 | 1 | ГОССМП контейнерный |
| Столовая | 108 | 0,6 м ² /чел | 64,8 | 28 | 10×3,2 | 1 | СК-16 передвижной |
| Туалет | 108 | 0,07 м ² /чел | 7,56 | 24 | 9×3 | 1 | ГОССТ-6 передвижной |
| Проходная | - | - | - | 6 | 2×3 | 2 | Сборно-разборная |

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.6 – Потребность в складах

| «Материалы, изделия и конструкции» | Время потребления | Потребность в ресурсах | | Запас материала | | Площадь склада | | | Размер склада и способ хранения» [16] |
|------------------------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------------|------------------------------|--|---|---------------------------------------|
| | | общая | Суточная | На несколько 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 | | | | | | | | | |
| Железобетонные сваи | 11 | 517,18 м ³ | 47,02 м ³ | 2 | 134,48 м ³ | 2 м ³ | 67,24 | 134,48 | Штабель |
| Сборные колонны | 4 | 367,38 м ³ | 91,85 м ³ | 2 | 262,69 м ³ | 0,6 м ³ | 437,82 | 569,17 | Штабель |
| Сборные плиты перекрытия | 1 | 17 м ³ | 17 м ³ | 1 | 24,31 м ³ | 1,0 м ³ | 24,31 | 30,39 | Штабель |
| Металлические конструкции | 78 | 525,78 т | 6,74 т | 3 | 28,91 т | 0,4 т | 72,28 | 86,74 | Штабель |
| Кирпич | 5 | 6484 шт. | 1296,8 шт. | 2 | 3708,85 шт. | 400 шт. | 9,28 | 11,6 | В поддонах |
| Блоки | 7 | 75,84 м ³ | 10,84 м ³ | 2 | 31,0 м ³ | 2,5 м ³ | 12,4 | 16,12 | В поддонах |
| Арматура | 39 | 70,6 т | 1,81 т | 3 | 7,76 т | 1,0 т | 7,76 | 9,31 | Навалом |
| Профлист | 11 | 64,83 т | 5,89 т | 3 | 25,27 т | 3 т | 8,42 | 10,1 | В пачки |
| Гидроизоляция | 8 | 2174,0 м ² | 271,75 м ² | 2 | 777,21 м ² | 26,0 м ² | 29,89 | 37,36 | - |
| Итого: | | | | | | | | 905,27 | - |
| Закрытые | | | | | | | | | |
| Оконные блоки | 3 | 18 м ² | 6,0 м ² | 3 | 25,74 м ² | 25,0 м ² | 1,03 | 1,44 | Штабель |

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------------------------|----|-----------------------|-----------------------|---|------------------------|---------------------|--------|--------|-------------|
| Дверные блоки | 11 | 221,71 м ² | 20,16 м ² | 3 | 86,49 м ² | 25,0 м ² | 3,46 | 4,85 | Штабель |
| Ворота | 20 | 349 м ² | 17,45 м ² | 3 | 74,86 м ² | 25,0 м ² | 3,0 | 4,2 | Штабель |
| Краска | 8 | 1,29 т | 0,16 т | 2 | 0,46 т | 0,6 т | 0,77 | 0,93 | На стеллаже |
| Керамическая плитка | 22 | 1295 м ² | 58,86 м ² | 2 | 168,34 м ² | 40,0 м ² | 4,21 | 5,05 | Пачка |
| Линолеум | 5 | 175 м ² | 35 м ² | 2 | 100,1 м ² | 25,0 м ² | 4,0 | 5,2 | Рулон |
| Водоизоляция | 11 | 137 рул. | 13 рул. | 3 | 56 рул. | 15 рул. | 3,7 | 4,44 | Рулон |
| Гидроизоляция | 4 | 275,48 м ² | 68,87 м ² | 2 | 196,97 м ² | 26,0 м ² | 7,58 | 9,1 | Рулон |
| Итого: | | | | | | | | 35,21 | - |
| Навесы | | | | | | | | | |
| Сэндвич-панели | 42 | 8742 м ² | 208,14 м ² | 3 | 892,92 м ² | 27,0 м ² | 33,07 | 41,34 | Штабель |
| Плиты из минеральной ваты | 11 | 10290 м ² | 935,45 м ² | 3 | 4013,08 м ² | 26,0 м ² | 154,35 | 185,22 | В поддонах |
| Утеплитель PIR | 11 | 10290 м ² | 935,45 м ² | 3 | 4013,08 м ² | 26,0 м ² | 154,35 | 185,22 | В поддонах |
| Пленка пароизоляции | 11 | 147 рул. | 14 | 3 | 60,06 рул. | 15 рул. | 4,0 | 4,8 | Рулон |
| Стекло (вitraжи) | 33 | 538,7 м ² | 16,32 м ² | 2 | 46,68 м ² | 25,0 м ² | 1,87 | 2,24 | Штабель |
| Подвесной потолок | 9 | 860 м ² | 95,56 м ² | 2 | 273,3 м ² | 29,0 м ² | 9,42 | 11,3 | В стопах |
| Итого: | | | | | | | | 430,12 | - |

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.7 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

| «Наименование потребителей | Единицы измерения | Установленная мощность, кВт | Количество | Общая установленная мощность, кВт» [16] |
|-----------------------------------|-------------------|-----------------------------|------------|---|
| Кран стреловой ДЭК-323 | шт. | 60 | 1 | 60 |
| Электропогрузчик кирпича ЭПК-1000 | шт. | 5,6 | 1 | 5,6 |
| Сварочный аппарат СТЕ-24 | шт. | 54 | 2 | 108 |
| Штукатурная станция «Салют» | шт. | 10 | 1 | 10 |
| Окрасочный агрегат Graco Mark 5 | шт. | 1,6 | 1 | 1,6 |
| Итого: | | | | 185,2 |

Таблица Г.8 – Потребная мощность наружного освещения

| «Потребители | Единицы измерения | Удельная мощность, кВт | Норма освещенности, лк | Площадь, м ² | Потребная мощность, кВт» [21] |
|--------------|---------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| Территория | 1000 м ² | 0,4 | 2 | 48,54 | 19,42 |
| Склады | 1000 м ² | 0,8 | 10 | 0,91 | 0,73 |
| Дороги | 1 км | 2,5 | 2 | 0,7 | 1,75 |
| Итого: | | | | | 21,9 |

Таблица Г.9 – Потребная мощность внутреннего освещения

| «Потребители | Единицы измерения | Удельная мощность, кВт | Норма освещенности, лк | Площадь, м ² | Потребная мощность, кВт» [21] |
|---------------|--------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| Диспетчерская | 100 м ² | 1,5 | | 0,24 | 0,36 |
| Прорабская | 100 м ² | 1,5 | 75 | 0,46 | 0,69 |
| Гардеробная | 100 м ² | 1,5 | 50 | 0,84 | 1,26 |
| Душевая | 100 м ² | 0,8 | 50 | 0,24 | 0,19 |
| Медпункт | 100 м ² | 1,5 | 75 | 0,24 | 0,36 |
| Столовая | 100 м ² | 1,0 | 75 | 0,28 | 0,28 |
| Туалет | 100 м ² | 0,8 | - | 0,24 | 0,19 |
| Проходная | 100 м ² | 0,8 | - | 0,06 | 0,05 |
| Итого: | | | | | 3,38 |

Приложение Д
Дополнение к разделу «Экономика строительства»

Таблица Д.1 – Локальная смета на подземную часть

| Локальная смета на подземную часть | | | | | | | | | |
|--|---|-------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------------------|--------------|--------------------------|------------------------|-----------------|
| Сборочный цех сельскохозяйственной техники с АБК | | | | | | | | | |
| Основание: Ведомость объемов работ | | | | | | | | | |
| Составлена в ценах ФСНБ-2001 (ред. 2017 г.) | | | | | Сметная стоимость 34513608,00 руб. | | | | |
| Шифр и номер позиции норматива | Наименование работ и затрат, единица измерения | Количество единиц | Стоимость единицы, руб. | | Общая стоимость, руб. | | | Затраты труда, чел.-ч, | |
| | | | всего | эксплуатация машин | всего | оплата труда | эксплуатация машин | рабочих машинистов | |
| | | | оплата труда | в том числе оплата труда | | | в том числе оплата труда | на единицу | всего |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 01-01-036-02 | Планировка площадей бульдозерами мощностью: 79 кВт (108 л.с.), 1000 м ² | 21,24 | <u>19,77</u> | <u>19,77</u> 3,38 | 420 | - | <u>420</u> 72 | 0,25 | 5 |
| 01-01-014-02 | Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью: 0.4 (0,35-0,45) м ³ , группа грунтов 2, 1000 м ³ | 0,8 | <u>3532,4</u> 161,93 | <u>3366,2</u> 785,53 | 2826 | 130 | <u>2693</u> 628 | <u>20,76</u> 60,2 | <u>17</u> 48 |

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------------|--|------|-------------------------|-------------------------|-------|------|----------------------|----------------------|------------------|
| 01-01-004-02 | Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью: 0,4 (0,3-0,45) м ³ , группа грунтов 2, 1000 м ³ | 9,87 | <u>2103,9</u> 66,61 | <u>2037,29</u> 501,8 | 20765 | 657 | <u>20108</u> 4953 | <u>8,54</u> 37,17 | <u>84</u> 367 |
| 01-02-056-01 | Разработка грунта вручную в траншеях шириной более 2 м и котлованах площадью сечения до 5 м ² с креплениями, глубина траншей и котлованов: до 2 м, группа грунтов 2, 100 м ³ | 4,44 | <u>1357,5</u> 1357,5 | - | 6028 | 6028 | - | <u>162</u> | <u>719</u> |
| 01-02-003-02 | Уплотнение грунта вибрационными катками 2,2 т на первый проход по одному следу при толщине слоя: 30 см, 1000 м ³ | 0,39 | <u>988,17</u> | <u>988,17</u> 176,55 | 385 | - | <u>385</u> 69 | 13,6 | 5 |

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----------------|---|--------|------------------------|--------------------------|--------|-------|------------------------|---------------------|---------------------|
| 01-01-033-05 | Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 79 кВт (108 л.с.), группа грунтов 2, 1000 м ³ | 9,87 | <u>330,51</u> | <u>330,51</u> 56,43 | 3262 | - | <u>3262</u> 557 | 4,18 | 41 |
| 05-01-002-02 | Погружение дизель-молотом копровой установки на базе экскаватора железобетонных свай длиной: до 6 м в грунты группы 2, м ³ | 517,18 | <u>580,37</u> 40,61 | <u>525,87</u> 38,56 | 300156 | 21003 | <u>271969</u> 19942 | <u>4,27</u> 2,45 | <u>2208</u> 1267 |
| 05.1.05.16-0011 | Сваи железобетонные, м ³ | 532,7 | <u>1954,9</u> | - | 104136 | - | - | - | - |
| 06-01-001-01 | Устройство бетонной подготовки, 100 м ³ | 0,68 | <u>3897,2</u> 1404 | <u>1587,74</u> 244,51 | 2650 | 955 | <u>1080</u> 166 | <u>180</u> 18,13 | <u>122</u> 12 |
| 04.1.01.01-0004 | Бетон легкий на пористых заполнителях, объемная масса 800 кг/м ³ , крупность заполнителя: 10 мм, класс В7,5 (М100), м ³ | 69,36 | <u>785,96</u> | - | 54514 | - | - | - | - |

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----------------|---|--------|----------------------------|--------------------------|--------|-------|----------------------|------------------------|--------------------|
| 06-01-001-05 | Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 3 м ³ , 100 м ³ | 5,97 | <u>13711,02</u> 6703,56 | <u>2859,41</u> 433,11 | 81855 | 40020 | <u>17071</u> 2586 | <u>785,88</u> 32,29 | <u>4692</u> 193 |
| 04.1.02.05-0078 | Бетон тяжелый, крупность заполнителя: более 40 мм, класс В20 (М250), м ³ | 605,96 | <u>636,19</u> | - | 385503 | - | - | - | - |
| 08.4.03.04-0001 | Горячекатаная арматурная сталь класса: А-I, А-II, А-III, т | 26,865 | <u>5650</u> | - | 151787 | - | - | - | - |
| 08-01-003-05 | Гидроизоляция стен, фундаментов: боковая оклеечная по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу и бетону в 2 слоя, 100 м ² | 15,68 | <u>2164,9</u> 445,07 | <u>143,54</u> 6,38 | 33946 | 6979 | <u>2251</u> 100 | <u>46,8</u> 0,55 | <u>734</u> 9 |
| 12.1.02.15-0071 | Материал битумно-полимерный гидроизоляционный, марка "КровТрейд ROOF: -ARCTIC K", м ² | 3606,4 | <u>29,75</u> | = | 107290 | - | - | - | - |

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----------------|--|--------|-------------------------|--------------------------|--------|------|--------------------|-----------------------|-----------------|
| 08-01-003-03 | Гидроизоляция стен, фундаментов: горизонтальная оклеечная в 2 слоя, 100м ² | 6,06 | <u>2986,5</u> 171,45 | <u>148,3</u> 8,12 | 18098 | 1039 | <u>898</u> 49 | <u>20,1</u> 0,7 | <u>122</u> 4 |
| 12.1.02.15-0071 | Материал битумно-полимерный гидроизоляционный, марка "КровТрейд ROOF: -ARCTIC K", м ² | 1333,2 | <u>29,75</u> | - | 39663 | - | - | - | - |
| 06-01-003-11 | Устройство фундаментных балок железобетонных бетононасосом, 100 м ³ | 0,79 | <u>7528,9</u> 2855,8 | <u>2514,57</u> 155,74 | 5948 | 2256 | <u>1987</u> 123 | <u>334,8</u> 11,76 | <u>264</u> 9 |
| 01.7.16.04-0014 | Опалубка разборно-переставная мелкощитовая инвентарная для возведения монолитных бетонных и железобетонных конструкций: щиты 1,2×0,5, м ² | 636 | <u>180</u> | - | 114480 | - | - | - | - |
| 04.1.02.05-0007 | Бетон тяжелый, класс: В20 (М250), м ³ | 80,185 | <u>665</u> | - | 53323 | - | - | - | - |

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----------------------|--|--------|---------------|---|---------|-------|------------------------|---|---------------------|
| 08.4.03.03-0007 | Горячекатанная арматурная сталь класса А500 С, диаметром: 18 мм, т | 4,1159 | <u>5488,6</u> | - | 22591 | - | - | - | - |
| - | Итого прямые затраты по смете | - | - | - | 2446856 | 79067 | <u>322124</u> 29245 | - | <u>8962</u> 1960 |
| - | Итоги по смете | | | | | | | | |
| - | Стоимость строительных работ | - | - | - | 2632070 | - | - | - | - |
| - | в том числе | | | | | | | | |
| - | прямые затраты | - | - | - | 2446856 | 79067 | <u>322124</u> 29245 | | <u>8962</u> 1960 |
| - | накладные расходы | - | - | - | 114811 | - | - | - | - |
| МДС 81-33.2004 прил.3 | Конструкции из кирпича и блоков 106% от ФОТ=8167 | - | - | - | 8657 | - | - | - | - |
| МДС 81-33.2004 прил.3 | Свайные работы 106% от ФОТ=40945 | - | - | - | 43402 | - | - | - | - |
| МДС 81-33.2004 прил.3 | Земляные работы, выполняемые ручным способом 106% от ФОТ=6028 | - | - | - | 6390 | - | - | - | - |

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----------------------------|---|---|---|---|-------|---|---|---|----|
| МДС 81-33.2004 прил.3 | Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве промышленном 106% от ФОТ=46106 | - | - | - | 48872 | - | - | - | - |
| МДС 81-33.2004 прил.3 | Земляные работы, выполняемые механизированным способом 106% от ФОТ=7066 | - | - | - | 7490 | - | - | - | - |
| - | сметная прибыль | - | - | - | 70403 | - | - | - | - |
| МДС 81-25.2001 п.2.1 | Конструкции из кирпича и блоков 65% от ФОТ=8167 | - | - | - | 5309 | - | - | - | - |
| МДС 81-25.2001 п.2.1 | Свайные работы 65% от ФОТ=40945 | - | - | - | 26614 | - | - | - | - |
| МДС 81-25.2001 п.2.1 | Земляные работы, выполняемые ручным способом 65% от ФОТ=6028 | - | - | - | 3918 | - | - | - | - |

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----------------------------|--|---|---|---|----------|---|---|---|----|
| МДС 81-25.2001 п.2.1 | Железобетонные монолитные конструкции в строительстве промышленном 65% от ФОТ=46106 | - | - | - | 29969 | - | - | - | - |
| МДС 81-25.2001 п.2.1 | Земляные работы, выполняемые механизированным способом 65% от ФОТ=7066 | - | - | - | 4593 | - | - | - | - |
| | Итого по смете | - | - | - | 2632070 | - | - | - | - |
| 01.01.2020 | СМР 10.3 | - | - | - | 27110321 | - | - | - | - |
| - | Изыскательские и проектные работы 3% | - | - | - | 813310 | - | - | - | - |
| - | Итого | - | - | - | 27923631 | - | - | - | - |
| - | Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 3% | - | - | - | 837709 | - | - | - | - |
| - | Итого | - | - | - | 28761340 | - | - | - | - |
| НДС | Налоги 20% | - | - | - | 5752268 | - | - | - | - |
| - | Итого | - | - | - | 34513608 | - | - | - | - |
| - | Всего по смете | - | - | - | 34513608 | - | - | - | - |

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.2 – Локальная смета на монтаж сборных железобетонных колонн в осях 4-28/В-Е

| Локальная смета на монтаж сборных железобетонных колонн | | | | | | | | | |
|---|--|-------------------|----------------------------|--|-------------------------------------|--------------|--|--------------------------|------------------|
| Сборочный цех сельскохозяйственной техники с АБК | | | | | | | | | |
| Основание - Ведомость объемов работ | | | | | | | | | |
| Составлена в ценах ФСНБ-2001 (ред. 2017 г.) | | | | | Сметная стоимость 919962,00 руб. | | | | |
| Шифр и номер позиции норматива | Наименование работ и затрат, единица измерения | Количество единиц | Стоимость единицы, руб. | | Общая стоимость, руб. | | | Затраты труда, чел.-ч, | |
| | | | всего | эксплуатация машин в том числе оплата труда | всего | оплата труда | эксплуатация машин в том числе оплата труда | рабочих машинистов | |
| | | | | | | | | оплата труда | на единицу |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 07-01-011-13 | Установка колонн прямоугольного сечения в стаканы фундаментов при глубине заделки колонн: более 0,7 м, масса до 8 т, 100 шт. | 0,26 | <u>32108,41</u> 10229,4 | <u>21479,97</u> 2404,24 | 8348 | 2660 | <u>5585</u> 625 | <u>1101,12</u> 178,12 | <u>286</u> 46 |

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----------------|---|-------|-----------------------------|----------------------------|-------|------|----------------------|-------------------------|-------------------|
| 04.1.01.01-0047 | Бетон легкий на пористых заполнителях, объемная масса 1200 кг/м ³ , крупность заполнителя: 10 мм, класс В15 (М200), м ³ | 3,848 | 812,61 | - | 3127 | - | - | - | - |
| 07-01-011-14 | Установка колонн прямоугольного сечения в стаканы фундаментов зданий при глубине заделки колонн: более 0,7 м, масса колонн до 10 т, 100 шт. | 0,52 | <u>37902,17</u> 11652,45 | <u>25850,68</u> 2892,41 | 19709 | 6059 | <u>13442</u> 1504 | <u>1254,3</u> 214,28 | <u>652</u> 111 |
| 04.1.01.01-0047 | Бетон легкий на пористых заполнителях, объемная масса 1200 кг/м ³ , крупность заполнителя: 10 мм, класс В15 (М200), м ³ | 8,944 | <u>812,61</u> | - | 7268 | - | - | - | - |
| 07-01-011-15 | Установка колонн прямоугольного сечения в стаканы фундаментов зданий при глубине заделки колонн: более 0,7 м, масса колонн до 15 т, 100 шт. | 0,14 | <u>48392,14</u> 14333,54 | 33622,15 3761,94 | 6775 | 2007 | 4707 527 | 1542,9 278,69 | 216 39 |

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----------------------|--|------|---------------|---|-------|-------|----------------------|---|--------------------|
| 04.1.01.01-0047 | Бетон легкий на пористых заполнителях, объемная масса 1200 кг/м ³ , крупность заполнителя: 10 мм, класс В15(М200), м ³ | 2,52 | <u>812,61</u> | - | 2048 | - | - | - | - |
| - | Итого прямые затраты по смете | - | - | - | 47275 | 10726 | <u>23734</u> 2656 | - | <u>1154</u> 196 |
| - | Итоги по смете | | | | | | | | |
| - | Стоимость строительных работ | - | - | - | 70158 | - | - | - | - |
| - | в том числе | | | | | | | | |
| - | прямые затраты | - | - | - | 47275 | 10726 | <u>23734</u> 2656 | - | <u>1154</u> 196 |
| - | накладные расходы | - | - | - | 14185 | - | - | - | - |
| МДС 81-33.2004 прил.3 | Бетонные и железобетонные сборные конструкции в строительстве промышленном 106% от ФОТ=13382 | - | - | - | 14185 | - | - | - | - |

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----------------------------|--|---|---|---|--------|---|---|---|----|
| | Сметная прибыль | - | - | - | 8698 | - | - | - | - |
| МДС 81-25.2001 п.2.1 | Бетонные и железобетонные сборные конструкции в строительстве промышленном 65% от ФОТ=13382 | - | - | - | 8698 | - | - | - | - |
| - | Итого по смете | - | - | - | 70158 | - | - | - | - |
| 01.03.2022 | СМР 10.3 | - | - | - | 722627 | - | - | - | - |
| - | Проектные и изыскательские работы 3% | - | - | - | 21679 | - | - | - | - |
| - | Итого | - | - | - | 744306 | - | - | - | - |
| - | Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 3% | - | - | - | 22329 | - | - | - | - |
| - | Итого | - | - | - | 766635 | - | - | - | - |
| НДС | Налоги 20% | - | - | - | 153327 | - | - | - | - |
| - | Итого | - | - | - | 919962 | - | - | - | - |
| - | Всего по смете | - | - | - | 919962 | - | - | - | - |

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.3 – Сводный сметный расчет стоимости строительства сборочного цеха сельскохозяйственной техники

| «Сметные расчеты и сметы | Наименование глав, объектов, работ и затрат | «Стоимость работ, тыс.руб. | | | | Суммарная сметная стоимость, тыс.руб.» [25] |
|--------------------------|--|----------------------------|-----------------|----------------------|----------|---|
| | | Строительных работ | Монтажных работ | Оборудования, мебели | Прочее | |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| - | Глава 2. Основные объекты строительства | - | - | - | - | - |
| ОС-02-01 | Общестроительные работы | 387217,42 | - | - | - | 387217,42 |
| ОС-02-02 | Внутренние и инженерные сети | 44598,78 | 26814,84 | - | - | 71413,62 |
| - | Итого по главе 2: | - | - | - | - | - |
| ОС-07-01 | Глава 7. Благоустройство и озеленение территории | - | - | - | - | - |
| - | Благоустройство и озеленение | 72494,76 | - | - | - | 54757,3 |
| - | Итого по главам 1 – 7 | 504310,96 | 26814,84 | - | - | 513388,3 |
| - | Глава 8. Временные здания и сооружения | - | - | - | - | - |
| ГСН 81-05-01-2001 п1.2 | Средства на строительство и разборку титул. врем. зданий и сооружений 2.6% | 13112,08 | 697,19 | - | - | 13809,27 |
| - | Итого по главам 1-8: | 517423,04 | 27512,03 | - | - | 544935,07 |
| - | Глава 12. Проектные и изыскательские работы | - | - | - | - | - |
| По расчету | Определение стоимости проектных работ (базовая) | - | - | - | 18161,79 | 18161,79 |
| - | Итого по главам 1-12: | 517423,04 | 27512,03 | - | 18161,79 | 563096,86 |
| Методика..., п. 179 | Резерв средств на непредвиденные работы, затраты, Промышленные здания 3 % | - | - | - | - | - |
| - | Промышленные здания 3 % | 15522,69 | 825,36 | - | 544,85 | 16892,91 |
| - | Итого: | 532945,73 | 28337,39 | - | 18706,64 | 579989,77 |
| - | НДС, 20% | 106589,15 | 5667,48 | - | 3741,33 | 115997,95 |
| - | Всего по сводному сметному расчету:» [25] | 639534,88 | 34004,87 | - | 22447,97 | 695987,72 |

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.4 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01. Общестроительные работы по возведению остова здания сборочного цеха сельскохозяйственной техники

| Объект - здание сборочного цеха сельскохозяйственной техники | | | | | | | | |
|--|---|---------------------------------------|-------------------|--|----------------|-----------|---------------------------------|---------------------------------|
| Общая стоимость 387217,42 тыс. руб. | | | | | | | | |
| Норма стоимости $V_{стр} = 138937 \text{ м}^3$ | | | | | | | | |
| Цены на I квартал 2021 г. | | | | | | | | |
| «Номер расчета» | Производимая работа | «Стоимость по видам работ, тыс. руб.» | | | | | Оплата труда рабочих, тыс. руб. | Единичная стоимость, руб.» [25] |
| | | Работы по строительству | Работы по монтажу | Инвентарь мебель и прочие принадлежности | Другие расходы | Общее | | |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| УПСС 3.1-107 | Подземная часть | 37651,93 | - | - | - | 37651,93 | - | 271 |
| УПСС 3.1-107 | Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы) | 173949,12 | - | - | - | 173949,12 | - | 1252 |
| УПСС 3.1-107 | Стены | 35984,68 | - | - | - | 35984,68 | - | 259 |
| УПСС 3.1-107 | Кровля | 40013,86 | - | - | - | 40013,86 | - | 288 |
| УПСС 3.1-107 | Заполнение проемов | 29037,83 | - | - | - | 29037,83 | - | 209 |
| УПСС 3.1-107 | Полы | 26120,16 | - | - | - | 26120,16 | - | 188 |
| УПСС 3.1-107 | Внутренняя отделка | 18478,62 | - | - | - | 18478,62 | - | 133 |
| УПСС 3.1-107 | Прочие строительные конструкции и общестроительные работы» [25] | 25981,22 | - | - | - | 25981,22 | - | 187 |
| - | Итого затраты по смете: | 387217,42 | - | - | - | 387217,42 | - | - |

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.5 – Объектный сметный расчет № ОС-02-02. Внутренние инженерные системы и оборудования здания сборочного цеха сельскохозяйственной техники

| Объект - здание сборочного цеха сельскохозяйственной техники | | | | | | | | |
|--|--|--------------------------|-------------------|------------|----------------|----------|---------------------------------|-----------------------------------|
| (наименование объекта) | | | | | | | | |
| Общая стоимость 71413,62 тыс. руб. | | | | | | | | |
| Норма стоимости Vстр=138937м ³ | | | | | | | | |
| Цены на I квартал 2021 г. | | | | | | | | |
| «Номер расчета | Производимая работа | Стоимость, тыс. руб. | | | | | Оплата труда рабочих, тыс. руб. | Единичная стоимость, руб. «» [25] |
| | | «Работы по строительству | Работы по монтажу | Инструмент | Другие затраты | Общее | | |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| УПСС-3.1-107 | Отопление, вентиляция, кондиционирование | 21396,3 | - | - | - | 21396,3 | - | 154 |
| УПСС 3.1-107 | Горячее, холодное водоснабжение, канализация | 12643,27 | - | - | - | 12643,27 | - | 91 |
| УПСС 3.1-107 | Электроосвещение и электроснабжение | - | 22507,79 | - | - | 22507,79 | - | 162 |
| УПСС 3.1-107 | Устройства слаботочные | - | 4307,05 | - | - | 4307,05 | - | 31 |
| УПСС 3.1-107 | Прочее» [25] | 10559,21 | - | - | - | 10559,21 | - | 76 |
| - | Общие затраты по смете: | 44598,78 | 26814,84 | - | - | 71413,62 | - | - |

Продолжение Приложения Д

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

| Объект - здание сборочного цеха сельскохозяйственной техники | | | | | |
|--|--|--------------------|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| (наименование объекта) | | | | | |
| Общая стоимость 72494,76 тыс. руб. | | | | | |
| В ценах на 2021 г. | | | | | |
| «Наименование сметного расчета | Выполняемый вид работ | «Единица измерения | Объем работ | Стоимость единицы объема работ, руб | Итоговая стоимость, тыс. руб.» [25] |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3.1-01-002 | Асфальтобетонное покрытие тротуаров с щебеночно-песчаным основанием | 1 м ² | 455 | 1293 | 588,32 |
| 3.1-02-007 | Покрытие тротуаров бетонными плитками с песчаным основанием | 1 м ² | 220 | 1591 | 350,02 |
| 3.2-01-001 | Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников | 100 м ² | 678 | 79379 | 53818,96 |
| - | Итого:» [25] | - | - | - | 54757,3 |

Приложение Е

Дополнение по безопасному возведению объекта

Таблица Е.1 – Технологический паспорт технического объекта

| «Технологический процесс» | Технологическая операция, вид выполняемых работ | Наименование должности работника | Оборудование, техническое устройство, приспособление | Материалы, вещества» [3] |
|--------------------------------------|--|---|--|---|
| Монтаж сборных железобетонных колонн | Погрузочно-разгрузочные работы, транспортировка колонн к месту монтажа, подготовка стаканов фундаментов, поднятие колонн, установка в вертикальное положение, замоноличивание стыков | Машинист крана, бетонщик, стропальщик, монтажники | Самоходный кран ДЭК-323, автомобильный кран КС-45717К-1Р, кондуктор, двухветвевой строп, теодолит, нивелир, траверса | Бетон, доски обрезные хвойных пород, конструкции сборные железобетонные |

Таблица Е.2 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

| «Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта» | Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий | Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности |
|---|--|--|
| Монтаж сборных железобетонных колонн | Выдача разрешений на подготовку рабочего места работы, получение допуска к работе, проведение инструктажа, надзор во время работы, организация пожарно-технических комиссий, соблюдение рабочими противопожарных норм и правил при установке оборудования» [11]. | ФЗ-123 Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 г. ГОСТ 12.1.018-93 «Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования» [37]. |

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.3 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

| «Наименование технического объекта, производственного технологического процесса» | Структурные составляющие технического объекта, производственно - технологического процесса, энергетической установки | Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в воздух) | Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу | Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу» [11]. |
|--|--|---|---|--|
| Цех по производству сельскохозяйственного оборудования | Монтаж сборных железобетонных колонн | «Негативное экологическое воздействие от двигателей дорожной техники, двигателей автотранспорта | Попадание горюче-смазочных материалов, фекальных стоков и хозяйственно бытовых стоков в воду» [11]. | Попадание горюче-смазочных материалов от используемых машин на почву, загрязнение строительным мусором |

Таблица Е.4 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

| Наименование технического объекта | Цех по производству сельскохозяйственного оборудования |
|--|---|
| «Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу | Машины и механизмы должны удовлетворять требованиям заводов-изготовителей и государственным стандартам, осуществляться контроль над всем оборудованием и механизмами, сокращение выбросов в атмосферу |
| Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу | Очистка сточных вод, при устройстве систем водоснабжения и водоотведения соблюдать требования экологической безопасности, предусмотреть уменьшение выбросов сточных вод в водоемы |
| Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу | Предусмотреть мусоросборники для отходов, регулярный вывоз отходов со строительной площадки» [14]. |