

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 Производственно-административный корпус автохозяйства

Обучающийся

И.А. Мнев

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.пед.наук, доцент, Е.М. Третьякова

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

Консультанты

канд.пед.наук, доцент, Е.М. Третьякова

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

канд.техн.наук, доцент, М.М. Гайнуллин

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

канд.экон.наук, Э.Д. Капелюшный

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

канд.техн.наук, М.В. Безруков

(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)

канд.техн.наук, А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2022

Аннотация

Выпускная квалификационная работа на тему «Производственно-административный корпус автохозяйства».

Цель: разработка основных этапов строительства здания согласно заданию на выпускную квалификационную работу.

Пояснительная записка содержит 103 страницы, в ее числе 11 рисунков, 20 таблиц, 45 источников, 5 приложений. Графическая часть отражает основные объемно-планировочные, конструктивные решения здания, в том числе его конструктивные элементы, представленные к расчету.

К задачам выпускной квалификационной работы относятся:

- осуществление архитектурно-планировочного раздела с учетом требований функционального назначения здания. Определение технико-экономических показателей, подбор материалов для ограждающих конструкций;
- выполнение расчета монолитной плиты перекрытия, определение расчетной схемы, сбор нагрузок, проверка принятых сечений;
- составления технологической карты, отражающей последовательность монтажа конструкций монолитных ростверков свайного фундамента;
- организация строительства, в котором были подсчитаны объемы производственно-складского блока и административно-бытового блока здания с целью графического отображения графика производства работ с движением рабочих кадров, и последующим выполнением объектного стройгенплана;
- экономика строительства – определена сметная стоимость строительства;
- безопасность и экологичность технического объекта.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные для проектирования	7
1.2 Схема планировочной организации земельного участка.....	7
1.3 Объемно-планировочное решение	9
1.4 Конструктивные решения	11
1.5 Архитектурно-художественное решение	13
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	14
1.6.1 Расчет наружных стен	14
1.6.2 Расчет покрытия.....	16
1.7 Инженерные системы	17
2 Расчетно-конструктивный раздел	20
2.1 Описание расчетного элемента.....	20
2.2 Расчетная модель метода конечных элементов	20
2.4 Расчет усилий	25
2.5 Подбор арматуры	25
3 Технология строительства.....	27
3.1 Область применения	27
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	27
3.2.1 Подготовительные работы	27
3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий	28
3.3 Выбор монтажных приспособлений	28
3.4 Выбор монтажных кранов.....	28
3.5 Методы и последовательность производства монтажных работ	30
3.6 Калькуляция затрат труда и машинного времени	31
3.7 Потребность в материально-технических ресурсах	32

3.8	Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность	32
3.8.1	Безопасность труда	32
3.8.2	Пожарная безопасность	37
3.8.3	Экологическая безопасность.....	40
4	Организация строительства.....	45
4.1	Краткая характеристика объекта	45
4.2	Определение объемов работ	46
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях	46
4.4	Подбор строительных машин и механизмов для производства работ ..	47
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	48
4.6	Разработка календарного плана на производство работ	49
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	50
4.7.1	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	50
4.7.2	Расчет площадей и складов.....	52
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	53
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	55
4.8	Проектирование строительного генерального плана	56
5	Экономика строительства	59
5.1	Пояснительная записка.....	59
6	Безопасность и экологичность технического объекта	60
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	60
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	60
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	62
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	64

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	67
Заключение	69
Список используемой литературы и используемых источников.....	70
Приложение А Таблицы к архитектурно-планировочному разделу	77
Приложение Б Данные к расчетно-конструктивному разделу.....	81
Приложение В Сведения для разработки технологической карты.....	85
Приложение Г Таблицы к разделу «Организация строительства»	86
Приложение Д Сведения к разработке экономического раздела.....	101

Введение

В связи с текущей экономической обстановкой, вызванной кризисом во всем мире, у государства появляется необходимость в дополнительной поддержке промышленного комплекса региона. Строительство производственных зданий для повышения промышленного потенциала области гарантирует экономическую стабильность, повышение уровня рабочих мест в регионе. Это влечет за собой увеличение производимого ассортимента технической продукции, предлагаемого потребителю, повышает конкурентную обстановку на рынке сбыта. Проектирование зданий выявленного сегмента предполагает соблюдение требований, предъявляемых к объектам нашего времени, включающие в себя: климатические условия труда, техническое и инженерное сопровождения помещений, взрывопожарная, экологическая и антропогенная безопасность. Целью выполняемой выпускной квалификационной работы служит Целью выпускной квалификационной работы является подбор и обоснование архитектурно-строительных решений при проектировании. В ВКР предлагается выполнить задачи по разработке следующих разделов: архитектурно-планировочный раздел с отражением основных конструктивных элементов здания и климатических показателей; расчетно-конструктивный раздел с расчетом основного несущего элемента здания; раздел организации строительства с его показателями по срокам строительства и основными объемами возведения надземной части объекта; раздел технологии строительства с отражением основного технологического процесса возведения здания; раздел экономики строительства с определением сметной стоимости строительства и единицы объема строительства; раздел безопасности и экологичности технического объекта.

Задачи, решаемые в бакалаврской работе: обоснование актуальности выбранной тематики; анализ теоретических и нормативных источников.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные для проектирования

Район строительства – Самарская обл., Ставропольский район, с. Подстепки, 2-е шоссе. Отметки рельефа варьируются от 140,00 до 142,00 м. Участок представляет собой равнинную местность. Неблагоприятные для строительства физико-геологические процессы и явления на участке не имеются. Вертикальная планировка решена с максимальным использованием существующего рельефа и нормативным уклоном для отвода поверхностных вод.

1.2 Схема планировочной организации земельного участка

Участок спланирован с учетом градостроительной ситуации в увязке с существующей застройкой, существующим благоустройством и инженерными сетями.

Въезды на участок осуществляются по проектируемым проездам.

Расположение главных входов принято с дворовой территории.

Ограждение площадки объекта строительства принято металлическое. Основная часть территории проектируемой площадки спланирована, имеет асфальтовое покрытие. Отвод дождевых вод решен по техническим условиям в проектируемую дождевую канализацию.

Покрытие проездов предусматривается бетонное по щебеночному основанию и песчаной постели. Тротуары и отмостка предусматриваются с асфальтобетонным покрытием по щебеночному основанию.

Конструкции, ширина и размещение проектируемых проездов достаточны для осуществления движения легкового и грузового транспорта по территории площадки. Радиусы поворота по линии движения фур приняты не менее 9 метров, считая по внутреннему радиусу колеса тягача. Все принятые

в проекте значения обозначены на схеме планировочной организации земельного участка.

Озеленение свободной от застройки территории площадки предусматривается газоном из дернообразующих трав, кустарниками.

Для сбора твердых отходов предусмотрена площадка с твердым покрытием. Покрытия проездов, площадок и отмостки приняты асфальтобетонными с бортовым камнем. Предусмотрена засыпка детских площадок песком. Площадки оборудуются малыми архитектурными формами, соответствующими их назначению. Свободная от застройки и покрытий территория озеленяется посадкой деревьев, кустарников с добавкой растительной земли, посевом трав с подсыпкой растительного грунта, слоем 150 мм по всей территории озеленения участка. При проектировании благоустройства данного объекта предусмотрена возможность проезда пожарных машин и доступ пожарных автолестниц в необходимые места.

Покрытие проездов предусматривается бетонное по щебеночному основанию и песчаной постели. Тротуары и отмостка предусматриваются с асфальтобетонным покрытием по щебеночному основанию. Конструкции, ширина и размещение проектируемых проездов достаточны для осуществления движения легкового и грузового транспорта по территории площадки. Все принятые в проекте значения обозначены на схеме планировочной организации земельного участка.

Озеленение свободной от застройки территории площадки предусматривается газоном из дернообразующих трав, кустарниками. Техничко-экономические показатели схемы планировочной организации земельного участка приведены в графической части на листе 1.

В формировании климата важную роль играет солнечная радиация, атмосферная циркуляция и трансформация воздушных масс. Западные антициклоны приводят к переносу морского и континентального воздуха умеренных широт, которые постепенно прогреваются летом и охлаждаются зимой. Вторжения антициклонов с севера и северо-востока приводят к

установлению продолжительного периода малооблачной погоды с сильными морозами на всей территории Поволжья. При проектировании схемы планировочной организации земельного участка использован СП 42.13330.2016 «Планировка и застройка городских и сельских поселений».

Все здания и сооружения размещаются на территории с учетом нормативных требований.

Планировочная организация земельного участка определена существующим рельефом земли, инженерными коммуникациями и границей землеотвода и выполнена на основании следующих требований:

- обеспечению подъездов для перевозок;
- соблюдения требований действующей нормативной документации;
- максимально возможного сохранения действующих инженерных сетей на площадке.

При проектировании соблюдены требования противопожарных и санитарных норм. Возведение зданий не ухудшает условия инсоляции в помещениях близ расположенных зданий. Проектируемые проезды увязаны с перспективной дорожной сетью. Покрытие проектируемых проездов – асфальтобетонное. Проектируемые проезды, конструкции которых выдерживают нормативную нагрузку от пожарного автомобиля и спецтехники, обеспечивает возможность необходимых технологических перевозок между корпусами предприятия. На территории проектирования предусмотрены стоянки для автомобильного транспорта.

1.3 Объемно-планировочное решение

Здание в плане прямоугольное, с пристроенным выступом-тамбуром. Размер здания в осях 36,65×30,3 м.

Трехэтажный блок здания в осях А-Г/0/1-6, предусмотренное для расположения работников в административных помещениях, лабораториях, с

запроектированными санузлами, подсобными помещениями. Высота этажей данного блока здания составляет 3,6 м. Двухэтажный блок ремонтных, инженерных, механических участков, с обогреваемым помещением для приема автоцистерн по южной стороне и с одним доком по северной стороне здания для задней загрузки крупногабаритного грузового транспорта («еврофур») запроектирован в осях Г-Ж/0/1-6 с отметкой перекрытия второго этажа равной 6,15 м. Отметка парапета здания составляет 11,8 м.

Здание запроектировано и возведено таким образом, чтобы при выполнении установленных требований к внутреннему микроклимату помещений обеспечивалось эффективное и экономное расходование энергетических ресурсов при его эксплуатации при обеспечении параметров микроклимата помещений.

Состав кровли отображены на разрезах здания в графической части на листе 4.

Требования к мероприятиям по обеспечению доступа инвалидов к объекту – не требуется. В производственном корпусе не используется труд инвалидов в связи со спецификой предприятия и технологией

В здании предусмотрены конструктивные и объемно-планировочные решения, обеспечивающие в случае пожара:

- возможность спасения людей;
- возможность доступа личного состава пожарных подразделений и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, а также проведения мероприятий по спасению людей и материальных ценностей.

В соответствии с требованиями строительных норм: ФЗ-384 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (с изменениями на 2 июля 2013 года); ФЗ-123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

В местах пересечения огнестойких перегородок воздуховодами предусмотреть установку противопожарных клапанов с огнестойкостью не менее EI45. Технологические отверстия в противопожарных стенах,

перекрытиях и перегородках для пропуска инженерных коммуникаций заделываются противопожарной пеной с огнестойкостью не менее EI60 по ГОСТ 30247.0-94. Зазоры в местах примыкания огнестойких перегородок к перекрытиям и к конструкциям покрытия заделываются противопожарной пеной с огнестойкостью не менее EI60 по ГОСТ 30247.0-94. Монтажную пену зашпаклевать и окрасить в цвет перегородок.

Двери эвакуационных выходов из здания открываются по направлению выхода. Двери лестничной клетки оборудованы устройствами для их самозакрывания (доводчиками). Двери для экстренной эвакуации оснащены приборами антипаники.

Тип водоотведения с кровли: организованный внутренний водосток через систему воронок. Воронки выполняются с электроподогревом.

Ведомость проемов представлена в приложении А, таблице А.2.

Экспликация помещений представлена в ГЧ ВКР на листе 3.

1.4 Конструктивные решения

Зону приварки колонны к опорной плите проверять ультразвуком на наличие «расслоя» после приварки. Приварку толстых листов производить с подогревом до температуры 120 °С.

Принятый в проекте шаг колонн и высота монтажа ферм позволяет максимально использовать площадь в соответствии с требованиями заказчика к производственной технологией, с учетом действующих норм и правил.

Базы колонн запроектированы с опорными плитами, заделанным в фундамент (для передачи горизонтальных сил со связевых колонн на фундаменты).

Колонны запроектированы как стойки, заземленные в уровне верха фундамента и шарнирно соединенные с дисками перекрытий в поперечном и продольном направлениях.

Подливку под опорные плиты колонн осуществлять бетоном класса не

ниже В22.5 на безусадочном цементе и мелком заполнителе с осадкой конуса 0-3 см методом подчеканивания. Вяжущее для бетона не должно содержать добавки из гипса и других водорастворимых веществ.

При изготовлении фундаментов смещение анкерных болтов от проектного положения не должно превышать 10 мм. Затяжку гаек анкерных болтов производить стандартными ручными ключами с предельным усилием от руки «до упора», после достижения прочности материала подливки не менее 70%.

Все стальные конструкции огрунтовать на заводе-изготовителе грунтовкой ХС-010 ГОСТ 9355-81 в 1 слой и окрасить эмалью ХВ-785 ГОСТ 7313-75 за 2 раза. Места наложения монтажных швов защитить от окрашивания. После монтажа конструкций в местах монтажной сварки и местах повреждений, окрасочное покрытие восстановить.

Спецификация колонн представлена в приложении А, таблице А.1

«Жесткость и неизменяемость покрытия обеспечена постановкой по верхним поясам ферм горизонтальных связей – как поперечных, так и продольных, и сплошным диском, образованным профилированным настилом, закрепленным на прогонах самонарезающими винтами. Нижние пояса стропильных ферм развязаны из плоскости вертикальными связями и распорками» [24].

Профлист покрытия производственной части крепить к прогонам самонарезающими винтами В6×25 ТУ 36.25.12-13-88 с уплотнительными шайбами ШУ-6К ТУ 36-2674-85 по концам профлиста в каждой волне, в остальных местах – через 1 волну. Между собой листы крепить комбинированными заклепками ЗК12х4,5 ТУ 36-2088-85 с шагом 500 мм. Допускается крепление производить на пристрелке дюбелями ХЕНР 19L15 с металлическими шайбами фирмы HILTI.

В офисной части здания крепление профлиста к балкам производить с установкой анкерных элементов для связи с бетоном.

Наружные стены в здании – сэндвич-панели толщиной 150 мм.

Перегородки выполнены из гипсокартонных листов, административный блок здания отделен от производственного блока кирпичными перегородками толщиной 250 мм. Спецификация перегородок представлена в приложении в таблице А.4.

Спецификация заполнения проемов представлена в приложении А, таблица А5, А.6.

Все виды полов подробно представлены в экспликации полов в приложении А, таблица А2.

1.5 Архитектурно-художественное решение

Здание расположено в производственно-складской зоне. Архитектурно-художественное решение вписывается в существующую застройку зоны и отражает функциональное назначение здания. Здание запроектировано и возведено таким образом, чтобы при выполнении установленных требований к внутреннему микроклимату помещений обеспечивалось эффективное и экономное расходование энергетических ресурсов при его эксплуатации при обеспечении параметров микроклимата помещений.

Объемно-пространственные решения обусловлены технологическими производственными схемами и требованиями безопасной эксплуатации. Фасады здания выполнены в фирменных цветах организации арендатора. Пластика фасадов строится на гармоничном балансе простой геометрии.

Въездные ворота с северной стороны здания оборудовать шторными быстро-скручиваемыми воротами комбинированные с секционными 4 м×4,2 м, с радарными по обеим сторонам от ворот для обнаружения транспорта и срабатывания на открывание. При дистанционном и автоматическом открывании ворот должна быть обеспечена также возможность открывания их во всех случаях вручную.

Инсоляция помещения производственного цеха осуществляется с помощью ленточного остекления, расположенного вдоль фасада, выходящего на южную сторону.

Экспликация полов отражена в приложении А в таблице А1.

«Внутренняя отделка:

- полы в санузлах, душевых, МОП – керамическая плитка, в комнатах приема пищи, гардеробных пола – из линолеума коммерческого, в торговых помещениях, помещениях бытового назначения, коридорах, холлах, полы запроектированы с покрытием из плитки керамогранит;
- потолок подвесной типа «Армстронг» используется в административно-служебных кабинетах, гардеробе и коридорах, в остальных помещениях отделка потолка – водоэмульсионной краской;
- стены и перегородки в мокрых помещениях приняты с облицовкой глазурованной керамической плиткой (в санузлах на всю высоту), в остальных помещениях используется улучшенная штукатурка, окраска водоэмульсионной краской» [24].

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

«Теплотехнический расчет конструкций здания проводится с целью определения наиболее рационального использования теплоизоляционных материалов для защиты помещений от промерзания и перегрева» [38]. Исходные данные для расчета принимаются по СП 131.13330.2020 [38].

1.6.1 Расчет наружных стен

Конструкции состава стены ограждения представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Стеновая сэндвич-панель

«Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_n = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ » [38].

«Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_b = 8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ » [38].

Параметры конструкции стены представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Конструкция стены

Наименование	λ , Вт/(м·°C)	t, м
Сэндвич-панель заводского изготовления	0,041	0,15

«Требуемое сопротивление теплопередаче:

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{от}) \cdot Z_{от}, \text{°C} \cdot \text{сут} \quad [38] \quad (1)$$

где t_b – «расчетная средняя температура внутреннего воздуха, °C» [48], принимаем, учитывая требования санитарных правил $t_b = +20 \text{ °C}$;

$t_{от}$ – «средняя температура наружного воздуха, °C, для периода со средне суточной температурой не более 8 °C » [48], $t_{от} = -5,2 \text{ °C}$;

$Z_{от}$ – «продолжительность, сутки, отопительного периода для периода со среднесуточной температурой не более 8 °C » [48], $Z_{от} = 203$ суток.

$$\text{ГСОП} = (20 - (-5,2)) \cdot 203 = 5115,6 \text{ °C} \cdot \text{сут},$$

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

$$R_0^{\text{TP}} = 0,0003 \cdot 5115,6 + 1,2 = 2,734, \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

«Сопротивление теплопередаче однородной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями определяется:

$$R_0^{\text{TP}} = \frac{1}{\alpha_b} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (3)$$

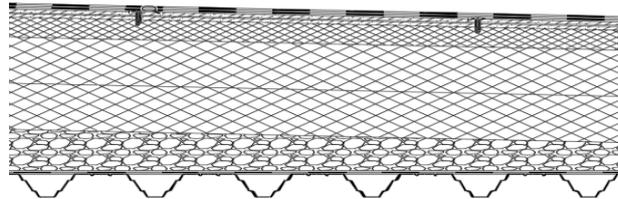
$$R_{\text{факт}} > R_{\text{TP}} \quad [33],$$

$$2,734 \leq \frac{1}{8,7} + \frac{0,15}{0,041} + \frac{1}{23},$$

$$2,75 \text{ м}^2 \cdot \text{°} \frac{\text{С}}{\text{Вт}} \leq 3,81 \text{ м}^2 \cdot \text{°} \frac{\text{С}}{\text{Вт}}.$$

1.6.2 Расчет покрытия

На рисунке 2 представлена конструкция кровельного покрытия.



1 – Гравий фр.5-10, 2 – 2 слоя гидроизоляции Техноэласт, 3 – Асбестоцементный лист в 2 слоя, 4 – Разуклонка керамзитовым гравием, 5 – Верхний слой утеплителя Роквул Руф Баттс В, 6 – Нижний слой утеплителя Роквул Руф Баттс Н, 7 – Пароизоляция Изоспан, 8 – Профилированный настил

Рисунок 2 – Слои покрытия

Таблица 2 – Конструкция кровли

Наименование	λ , Вт/(м·°С)	t, м
Гравий фр.5-10	0,15	0,01
2 слоя гидроизоляции Техноэласт	0,17	0,0082
Асбестоцементный лист в 2 слоя	0,17	0,008
Разуклонка керамзитовым гравием	0,15	0,1
Верхний слой утеплителя Роквул Руф Баттс В	0,04	0,04
Нижний слой утеплителя Роквул Руф Баттс Н	0,04	0,08
Пароизоляция Изоспан	0,17	0,001
Профилированный настил	58	0,001

$$R_0^{\text{ТР}} = 0,0004 \cdot 5115,6 + 1,6 = 3,646 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}.$$

$$3,646 \leq \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,15} + \frac{0,0082}{0,17} + \frac{0,008}{0,17} + \frac{0,1}{0,15} + \frac{0,04}{0,04} + \frac{0,08}{0,04} + \frac{0,001}{0,17} + \frac{0,001}{58} + \frac{1}{23},$$

$$3,646 \text{ м}^2 \cdot \text{°} \frac{\text{С}}{\text{Вт}} \leq 3,993 \text{ м}^2 \cdot \text{°} \frac{\text{С}}{\text{Вт}}.$$

1.7 Инженерные системы

Вода на хозяйственно-питьевые и противопожарные нужды для проектируемого здания подается по проектируемому водопроводу В1 и В2.

В здание хозяйственно-питьевая вода и противопожарная предусмотрена по двум вводам. Прокладывается на глубине 2,20-2,40 м от спланированной поверхности земли до низа трубы.

На вводе в здание, на системе хозяйственно-питьевого водоснабжения предусматривается общий водомерный узел ВСХНд-50, с обводной линией.

На вводе в здание предусматривается индивидуальный тепловой пункт. ИТП располагается на первом этаже здания в помещении 1.6.23 на нормативном расстоянии до выхода. ИТП разрабатывается в блочном исполнении фирмы «Danfoss». В ИТП предусмотрена вводная запорная, фильтрующая арматура, и тепловой узел.

В тепловом узле теплоноситель разделяется на нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения. Для распределения теплоносителя по отдельным системам предусмотрены распределительные коллектора, расположенные в ИТП.

«Сеть на противопожарные и хозяйственно-питьевые нужды предусматривается кольцевая. Прокладка трубопроводов предусматривается с минимальным уклоном в сторону дренажных устройств. Предусмотрено устройство запорной арматуры на ответвлениях от магистральных линий водопровода. Трубопроводы в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок прокладываются в гильзах из негорючих материалов.

Проектируемое здание оборудуется следующими внутренними и наружными системами водоснабжения:

- В1 – хозяйственно-питьевой водопровод;
- В2 – противопожарный водопровод;
- Т3, Т4 – горячее и циркуляционное водоснабжение;

- К1 – канализация бытовая для отвода стоков от сантехнических приборов в наружные сети бытовой канализации;
- К2 – канализация дождевая самотечная для отвода дождевых и талых вод с кровли здания в наружные сети дождевой канализации.

Система теплоснабжения – закрытая, по зависимой схеме присоединения к тепловым сетям» [24].

Источником теплоснабжения служит котельная. Теплоноситель – вода с параметрами 95-70°C. Отопление принято водяное, проектом предусматривается двухтрубная тупиковая система с нижней разводкой. Трубопроводы системы отопления приняты из стальных электросварных труб и водогазопроводных. В качестве отопительных приборов в производственных помещениях применены радиаторы марки «Универсал». Присоединение систем отопления к существующей тепловой сети осуществляется через индивидуальный тепловой пункт.

Организовано подключение по I-й категории электроснабжения электрооборудования комплексной системы безопасности. Для питания электроприемников систем безопасности в электрощитовой предусмотрены отдельные автоматы для возможности обслуживания и ремонта каждой системы по отдельности.

Обеспечен подвод электропитания систем пожарной сигнализации (ПС), оповещения при пожаре (СОУЭ), автоматизации (АД) в помещение размещения оборудования (помещение охраны) в соответствии с СП6.13130-2013.

Для присоединения рукавов передвижных пожарных насосов (мотопомп) и пожарных машин от напорной линии насосной станции АУПТ выведены наружу патрубки диаметром 80 мм со стандартными соединительными напорными пожарными головками ГМ-80 для пожарного оборудования. Внутри станции на этих трубопроводах установлены обратные клапаны и затворы, опломбированные в открытом состоянии.

Электроснабжение здания операторной выполнено по I категории. Потребители 1-ой категории эл. снабжения при исчезновении напряжения, питаются от блока бесперебойного питания или от сети, подключенной к АВР. Распределение электроэнергии осуществляется при помощи силовых пунктов, подключенных к распределительной секции ВРУ. Проектом предусматривается рабочее и аварийное (освещение безопасности и дежурное) освещение. Светильники аварийного освещения выделяются из общего числа светильников и подключаются на отдельные однофазные группы ЩАО. Управление освещением-местное (с помощью выключателей и автоматов).

Автоматическая установка спринклерного пожаротушения (АПТ) окрасочного цеха состоит из одной секции. Источником воды АПТ являются резервуары противопожарного запаса воды. «Спринклерная водозаполненная установка пожаротушения предназначена для обнаружения и тушения пожара с одновременной сигнализацией в помещение дежурного персонала о начале работы установки» [30]. Для одной секции спринклерной установки принято не более 800 спринклерных оросителей всех типов. Тип оросителя – ороситель спринклерный водяной специальный универсальный «СВУ-12М», присоединительная резьба 1/2, температура срабатывания 68°C.

Выводы по разделу

В разделе представлены основные объемно-планировочное и конструктивное решения производственно-складского корпуса автохозяйства.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание расчетного элемента

В данном разделе рассчитывается плита перекрытия в осях 1-6/А-Г на отметке плюс 3,360 м. Плита перекрытия представляет собой монолитную железобетонную плиту по профнастилу, опирающуюся на главные и второстепенные балки из металлопроката. Толщина плиты принята 160 мм, оцинкованный настил марки Н60-845-1.0. Шаг главных балок 6 м, шаг второстепенных балок 1,8 и 1,6 м. Монолитная железобетонная плита имеет многоугольную форму, размеры в плане 30,42×12,25 м. Класс бетона для плиты – В20. Плита армируется рабочей арматурой класса А400, поперечная арматура класса А240.

«Исходные данные:

- район строительства – Самарская область;
- снеговой район – IV;
- ветровой район – III» [5].

В рамках дипломного проектирования рассчитаем саму монолитную плиту и ее армирование. Расчет ведем на 1 погонный метр ширины плиты, на эту же ширину плиты собираем нагрузки.

2.2 Расчетная модель метода конечных элементов

«Для создания геометрически неизменяемой расчетной схемы и запуска решения задачи необходимо в режиме «Создания расчетной схемы» ввести следующие основные данные:

- определить число степеней свободы;
- создать геометрические элементы, определяющие топологию расчетной схемы (стержневые КЭ);
- установить связи на узлы расчетной схемы, моделирующие опирание;

Для учета того, что в направлении ребер плита работает как тавр с изгибной жесткостью EI_T , следует воспользоваться ортотропностью и задать приведенный модуль упругости в направлении изгиба вдоль ребер. Величина приведенного модуля упругости по формуле 4:

$$E_{\text{пр}} = \frac{E \cdot I_T}{I_0}, \quad (4)$$

где I_0 – момент инерции прямоугольного сечения полки плиты по формуле 5:

$$I_0 = \frac{bh^3}{12}, \quad (5)$$

где $b=1$ пог.м.

$$I_0 = \frac{1 \cdot 0,1^3}{12} = 83,3 \cdot 10^{-6} \text{ м}^4.$$

Приведенное тавровое сечение на 1 погонный метр для профнастила марки Н60-845-1.0, отображенный на рисунке 4:

- высота полки 100 мм;
- высота ребра 60 мм;
- ширина ребра снизу $\frac{0,122 \cdot 4 + 0,086}{1} = 0,574$ м;
- ширина ребра сверху $\frac{(0,211 - 0,05) \cdot 4}{1} = 0,644$ м;
- средняя ширина ребра $\frac{(0,605 + 0,805)}{2} = 0,61$ м.

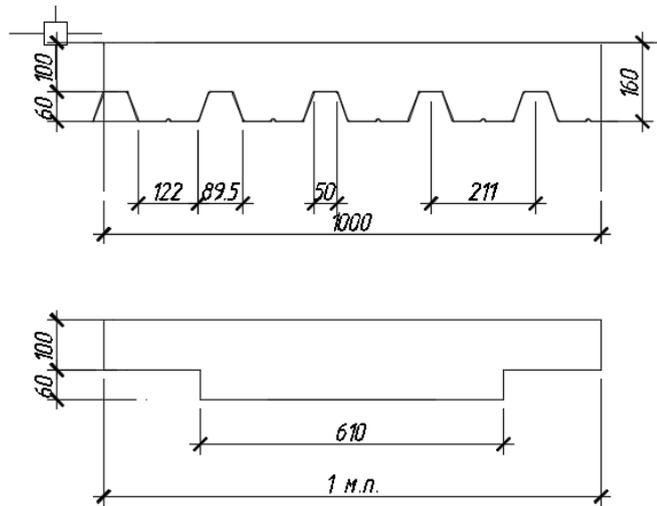


Рисунок 4 – Приведенное тавровое сечение плиты.

Момент инерции таврового сечения:

$$I_T = \frac{(1-0,61) \cdot 0,1^3}{12} + \frac{0,61 \cdot 0,16^3}{12} = 241 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3.$$

Величина приведенного модуля упругости

$$E_{\text{пр}} = \frac{5500 \cdot 241}{83,3} = 15912 \text{ Мпа.}$$

В окне ввода данных программы заполним $E_1 = E, E_2 = E_{\text{пр}}$.

Для ортотропных пластин должно соблюдаться условие $E_1 \cdot V_{21} = E_2 \cdot V_{12}$, таким образом коэффициент Пуассона по формуле 6 равен:

$$V_{21} = \frac{E_1}{E_2} \cdot V_{12} \quad (6)$$

$$V_{21} = \frac{5500}{15912} \cdot 0,2 = 0,069.$$

Модуль сдвига по формуле 7 равен:

$$G = \frac{E}{2 \cdot (1 + \nu)} \quad (7)$$

Для бетона можно принять:

$$G = 0,4E = 0,4 \cdot 15912 = 6365 \text{ МПа}$$

Приведенный объёмный вес с учетом ребер по формуле 8:

$$R_{0.\text{пр}} = \frac{R_0 \cdot A_{\Gamma}}{A_{\Pi}} \quad (8)$$

$$R_{0.\text{пр}} = \frac{27,5(1 \cdot 0,1 + 0,61 \cdot 0,06)}{1 \cdot 0,1} = 37,56 \text{ кН/м}^3.$$

«Статический расчет перекрытия здания выполнялся при помощи ПК «Лира-САПР», с целью определения усилий в плите от приложенных нагрузок. Подбор армирования в конструктивных элементах плиты осуществлялся при помощи приложения «Лир-АРМ» [33].

«Признак схемы назначаем 3 (3 степени свободы в узле)» [33].

«В программе монолитная плита смоделирована пластинчатыми конечными элементами, модель конструкции разбиваем на пластины со стороной 0,3÷0,5 м. Данный КЭ предназначается для расчета по прочностным характеристикам плоских оболочек плиты» [33].

Расчетная модель представляет собой модель плиты на рисунке Б1 приложения Б.

«При расчете конечно-элементной модели были использованы следующие виды загрузений:

- загрузка 1 – собственный вес конструкций расчетной схемы, задается в автоматическом режиме после задания удельного веса материала конструкции (при расчетах получилось $R_0=37,56 \text{ кН/м}^3$), вес элементов пола на перекрытие, перегородки, внутренние стены;

- загрузка 2 – временная длительная нагрузка;
- загрузка 3 – временная кратковременная нагрузка» [33].

«Для определения вида загрузки генерируется таблица расчетных сочетаний усилий (PCY): постоянное, длительное и кратковременное» [33].

«Для учета одновременного действия нескольких загрузок генерируем таблицу расчетных сочетаний нагрузок (PCN)» [33].

2.4 Расчет усилий

Посредством программы «ЛИРА» определяем моменты M_x (рисунок Б.2), M_y (рисунок Б.3) и перемещение вдоль оси Z (рисунок Б.4).

На рисунке 8 показаны «изополя перемещений по вертикальной оси (в мм), возникающих в плите перекрытия от действия постоянных и длительных нагрузок. Из рисунка видно, что в местах опирания плиты на второстепенные балки перемещения равны нулю. Максимальные прогибы возникают в середине пролетов плиты» [33] и не превышают 0,55 мм

2.5 Подбор арматуры

Исходя из прочностных характеристик и групп предельных состояний подобрана арматура:

- продольная по оси X (рисунок Б.5);
- продольная по оси Y (рисунок Б.6, Б.7).

«Результатом расчета является подбор диаметра принимаемого армирования согласно мозаике распределения арматуры необходимой для обеспечения прочности и трещиностойкости конструкции плиты перекрытия» [1].

Как видно по рисунку 9, «интенсивность фонового нижнего и верхнего армирования по оси X по плите не превышает 0,63 см²/пог.м. Аналогично распределяется интенсивность фонового армирования по оси Y у нижней и

верхней граней и не превышает также $0,63 \text{ см}^2/\text{пог.м.}$, как показано на рисунке 10, 11» [33].

Монолитная железобетонная плита перекрытия по профилированному настилу армируется сеткой в полке и плоскими каркасами в ребрах. Поэтому принимаем верхнее фоновое армирование заводской сеткой с диаметром арматуры 5 мм класса В500 и размером ячейки $200 \times 200 \text{ мм}$. Также принимаем нижнее фоновое армирование полки плиты стержнями арматуры А400 8 мм с шагом 200 мм. В ребрах устанавливаем плоские каркасы с продольной арматурой в виде двух стержней А400 диаметром 8 мм, поперечная арматура А240 6 мм с шагом 200 мм.

Верхний защитный слой бетона принимаем 20 мм, нижний защитный слой бетона – 10 мм. Привязка арматуры к грани плиты осуществляется величиной 20 мм.

Схемы монолитной плиты перекрытия, а также схема расположения арматуры приведены на листе 5 в графической части ВКР.

Выводы по разделу

В разделе был произведён расчет монолитной железобетонной плиты перекрытия над первым этажом с помощью использования программного комплекса ЛИРА САПР-2013.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на монтаж монолитного ростверка свайного фундамента производственно-административного корпуса автохозяйства по адресу: Самарская обл., Ставропольский район, с. Подстепки, 2-е шоссе.

Район строительства – Самарская обл., Ставропольский район, с. Подстепки, 2-е шоссе. Отметки рельефа варьируются от 140,00 до 142,00 м. Участок представляет собой равнинную местность. Неблагоприятные для строительства физико-геологические процессы и явления на участке не имеются. Вертикальная планировка решена с максимальным использованием существующего рельефа и нормативным уклоном для отвода поверхностных вод.

Работы выполняются в летний период, рабочими-монтажниками, преимущественно в одну смену.

Перечень объемов работ отражен в таблице В.1 приложения В.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Подготовительные работы

До начала работ по устройству монолитных столбчатых ростверков производится инструктаж персонала, занятого при выполнении этих работ согласно требованиям СП 48.13330.2019 [39].

Все работы нулевого цикла производятся после подготовительных и вспомогательных работ, которые должны обеспечить качественное и безопасное производство работ.

После выполнения земляных работ по дну котлована выполняют бетонную подготовку толщиной 100 мм из бетона В10. Затем разбивают

геодезические оси, разметку фундаментов, осуществляют доставку опалубки и арматурных стержней, установлены в рабочей зоне рубильники и выполнено освещение рабочей площадки, так же доставлены и подготовлены необходимые приспособления, инвентарь и инструмент.

3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий

Результаты определения норм расхода на основании данных таблицы В.1 производятся при помощи ЕНИР и сведены в приложение В, в таблицу В.2.

3.3 Выбор монтажных приспособлений

На базе таблицы В.1 подобраны необходимые приспособления для производства работ, результаты подбора отражены в таблице потребных инструментов, механизмов и инвентаря графической части на листе 6.

3.4 Выбор монтажных кранов

«Подбор грузоподъемного крана происходит по его техническим параметрам, а именно грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка. Высота подъема крюка крана и вылет стрелы рассчитывается из условия возможности монтажа наиболее тяжелого или самого удаленного элемента монтажа на наибольшую отметку при максимально большом вылете стрелы. Выбор крана по техническому соответствию определим путем подсчета следующих параметров» [10].

«Определение грузоподъемности крана по формуле 9:

$$Q_k = Q_э + Q_{np} + Q_{зр}, \quad (9)$$

где $Q_э$ – наибольшая масса монтажного элемента;

Q_{np} – масса монтажных приспособлений;

$Q_{зр}$ – масса грузозахватного устройства» [10].

$$Q_k = 0,813 + 0 + 1,326 = 2,14 \text{ т}$$

«Высота подъема крюка по формуле 10:

$$H_k = H_0 + h_{зан} + h_{эл} + h_{строп.присп.}, \quad (10)$$

где H_0 – высота возводимого здания от уровня крана;

$h_{зан}$ – запас по высоте для безопасного монтажа;

$h_{эл}$ – высота монтируемого элемента;

$h_{строп.присп.}$ – высота строповочных приспособлений» [10].

$$H_k = 11,71 + 0,5 + 1,25 + 3,9 = 17,36 \text{ м.}$$

«Вылет крюка по формуле 11:

$$L_k = L_{см} \cdot \sin \alpha + d, \text{ м} \quad (11)$$

где d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (около 1,5 м)» [10].

$$L_k = 16,88 \cdot 0,94 + 1,5 = 17,37 \text{ м.}$$

«Длина стрелы по формуле 12:

$$L_{ст} = \frac{H_k - h_c}{\sin \alpha}, \text{ м}, \quad (12)$$

где H – расстояние от оси вращения гуська до уровня стоянки крана, м;» [10].

$$L_{см} = \frac{17,36 - 1,5}{\sin 70} = 16,88 \text{ м.}$$

Принимаем кран КС-4574А.

Подробный подбор грузоподъемных механизмов проведен в разделе 4 выпускной квалификационной работы.

3.5 Методы и последовательность производства монтажных работ

Работы по монтажу монолитных ростверков ведутся с 4-х основных стоянок. Опалубка монолитных железобетонных ростверков для столбчатых фундаментов выполняется из отдельных опалубочных блоков. Опалубочные формы для железобетонных монолитных фундаментов монтируются на месте в котловане. Монтаж опалубки производится после окончательного закрепления армокаркасов.

Устанавливают опалубочный блок фундамента в проектное положение строго по осевым рискам, нанесенным на бетонную подготовку, и крепят его металлическими штырями к основанию.

Бетон на стройплощадку доставляют бетоносмесителями. Цементная смесь доставляется точно к каждой собранной опалубке с помощью бады. «Смонтированную арматуру принимают с оформлением акта, оценивая при этом качество выполненных работ. Кроме проверки ее проектных размеров по чертежу проверяют наличие и место расположения фиксаторов, и прочность сборки армоконструкции, которая должна обеспечить неизменяемость форм при бетонировании» [1, с.214].

В процессе установки опалубки выполняются следующие операции:

- подача щита краном к месту установки;
- установка щита по установленным маячным брускам;
- раскрепление щита раскосами;
- установка проемообразователей и заглушек торцов стен;
- установка опалубки с другой стороны стены;
- установка доборов.

В данном проекте применяется разъемно-передвижная опалубка производства фирмы «монолит».

Непосредственно перед укладкой бетонной смеси в конструкцию необходимо выполнить комплекс операций, направленных на подготовку опалубки и арматуры.

«Перед началом бетонирования необходимо произвести внимательный осмотр опалубки, а также поддерживающих лесов, проверку на надежность установки стоек, лесов и клиньев под ними, креплений, а также отсутствия щелей в опалубке, наличие закладных частей и пробок, предусмотренных проектом. Также производят очистку от мусора и грязи. Перед укладкой бетонной смеси выполняется проверка установленных арматурных конструкций. Контролю подвергаются местоположение, диаметр, число арматурных стержней, а также расстояния между ними, наличие перевязок и сварных прихваток в местах пересечения стержней. Расстояния между стержнями должны соответствовать проектным» [1, с.220].

«В процессе выдерживания осуществляется уход за бетоном, который должен обеспечивать: поддержание температурно-влажностного режима, необходимого для нарастания прочности бетона; предотвращение значительных температурно-усадочных деформаций и образования трещин; предохранение твердеющего бетона от ударов, сотрясений и др. воздействий, ухудшающих качество бетона в конструкциях» [1, с.221].

«Свежеуложенный бетон поддерживают во влажном состоянии путем периодических наливок и предохраняют от мороза защитными покрытиями (этинолевым лаком, вводно-битумной эмульсией, полимерными пленками). свежеуложенный бетон не должен подвергаться действию нагрузок и сотрясений. Движение людей по забетонированным конструкциям, а также установка на эти конструкции лесов и опалубки допускается только по достижению бетоном прочности не менее 1,5 МПа» [1, с.222].

3.6 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Трудоемкость работ рассчитываем по формуле 13:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, [\text{чел} - \text{см}, \text{маш} - \text{см}] \text{» [10].} \quad (13)$$

Итоги вычисления трудоемкости работ сведены в таблицу В.4.

«Время производства выполнения работ по формуле 14:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, [\text{дн}], \quad (14)$$

где T_p – затраты труда; n – количество рабочих в звене» [10].

3.7 Потребность в материально-технических ресурсах

Необходимые машины, инвентарь и оборудование, а также механизмы, отражены в графической части на листе 6.

3.8 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность

3.8.1 Безопасность труда

Работники не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки машиниста, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти:

- обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России;
- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда.

Допуск к работе машинистов и их помощников должен оформляться приказом владельца крана. Перед назначением на должность машинисты должны быть обучены по соответствующим программам и аттестованы в порядке, установленном правилами Госгортехнадзора России. При переводе крановщика с одного крана на другой такой же конструкции, но другой модели

администрация организации обязана ознакомить его с особенностями устройства и обслуживания крана и обеспечить стажировку.

Машинисты обязаны соблюдать требования инструкций заводов-изготовителей по эксплуатации управляемых ими кранов для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- шум,
- вибрация,
- повышенное содержание в воздухе рабочей зоны пыли и вредных веществ,
- нахождение рабочего места на высоте,
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека.

Находясь на территории строительной (производственной) площадки, в производственных и бытовых помещениях, участках работ и рабочих местах, машинисты обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, принятые в данной организации.

Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на указанные места запрещается.

В процессе повседневной деятельности машинисты должны:

- применять в процессе работы машины по назначению, в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;
- поддерживать машину в технически исправном состоянии, не допуская работу с неисправностями, при которых эксплуатация запрещена;
- быть внимательными во время работы и не допускать нарушений требований безопасности труда.

Машинисты обязаны немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве,

или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о появлении острого профессионального заболевания (отравления).

Обнаруженные нарушения требований безопасности труда должны быть устранены собственными силами, а при невозможности сделать это машинисты обязаны незамедлительно сообщить о них лицу, ответственному за безопасное производство работ кранами, а также лицу, ответственному за безопасную эксплуатацию крана.

Требования безопасности во время работы.

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.

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

Передвижение крана под линией электропередачи следует осуществлять при нахождении стрелы в транспортном положении.

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.

Установка крана для работы на насыпанном и неутрамбованном грунте, на площадке с уклоном более указанного в паспорте, а также под линией электропередачи, находящейся под напряжением, не допускается.

Машинист обязан устанавливать кран на все дополнительные опоры во всех случаях, когда такая установка требуется по паспортной характеристике крана. При этом он должен следить, чтобы опоры были исправны и под них подложены прочные и устойчивые подкладки.

Запрещается нахождение машиниста в кабине при установке крана на дополнительные опоры, а также при освобождении его от опор.

Если предприятием-изготовителем предусмотрено хранение стропов и подкладок под дополнительные опоры на неповоротной части крана, то снятие их перед работой и укладку на место должен производить лично машинист, работающий на кране.

При подъеме и перемещении грузов машинисту запрещается:

а) производить работу при осуществлении строповки случайными лицами, не имеющими удостоверения стропальщика, а также применять грузозахватные приспособления, не имеющие бирок и клейм. В этих случаях машинист должен прекратить работу и поставить в известность лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами;

б) поднимать или кантовать груз, масса которого превышает грузоподъемность крана для данного вылета стрелы. Если машинист не знает массы груза, то он должен получить в письменном виде сведения о фактической массе груза у лица, ответственного за безопасное производство работ кранами;

в) опускать стрелу с грузом до вылета, при котором грузоподъемность крана становится меньше массы поднимаемого груза;

г) производить резкое торможение при повороте стрелы с грузом;

д) подтаскивать груз по земле, рельсам и лагам крюком крана при наклонном положении канатов, а также передвигать железнодорожные вагоны, платформы, вагонетки или тележки при помощи крюка;

е) отрывать крюком груз, засыпанный землей или примерзший к основанию, заложённый другими грузами, закреплённый болтами или залитый бетоном, а также раскачивать груз в целях его отрыва;

ж) освобождать краном защемлённые грузом съёмные грузозахватные приспособления;

з) поднимать железобетонные изделия с повреждёнными петлями, груз, неправильно обвязанный или находящийся в неустойчивом положении, а также в таре, заполненной выше бортов;

и) опускать груз на электрические кабели и трубопроводы, а также ближе 1 м от края откоса или траншей;

к) поднимать груз с находящимися на нем людьми, а также неуравновешенный и выравниваемый массой людей или поддерживаемый руками;

л) передавать управление краном лицу, не имеющему на это соответствующего удостоверения, а также оставлять без контроля учеников или стажеров при их работе;

м) осуществлять погрузку или разгрузку автомашин при нахождении шофера или других лиц в кабине;

н) поднимать баллоны со сжатым или сжиженным газом, не уложенные в специально предназначенные для этого контейнеры;

о) проводить регулировку тормоза механизма подъема при поднятом грузе.

При передвижении крана своим ходом по дорогам общего пользования машинист обязан соблюдать правила дорожного движения.

Транспортирование крана через естественные препятствия или искусственные сооружения, а также через неохранные железнодорожные переезды допускается после обследования состояния пути движения.

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.

Сборочные единицы крана, которые могут перемещаться под действием собственной массы, при техническом обслуживании следует заблокировать или опустить на опору для исключения их перемещения.

При ежесменном техническом обслуживании крана машинист обязан:

а) обеспечивать чистоту и исправность механизмов и оборудования крана;

б) своевременно осуществлять смазку трущихся деталей крана и канатов согласно указаниям инструкции завода-изготовителя;

в) хранить смазочные и обтирочные материалы в закрытой металлической таре;

г) следить за тем, чтобы на конструкции крана и его механизмах не было незакрепленных предметов;

Требования безопасности по окончании работы.

По окончании работы машинист обязан:

а) опустить груз на землю;

б) отвести кран на предназначенное для стоянки место, затормозить его;

в) установить стрелу крана в положение, определяемое инструкцией завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации крана;

г) остановить двигатель, отключить у крана с электроприводом рубильник;

д) закрыть дверь кабины на замок;

е) 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.

3.8.2 Пожарная безопасность

Правила пожарной безопасности в Российской Федерации (далее – Правила) устанавливают требования пожарной безопасности на территории

Российской Федерации, являющиеся обязательными для исполнения всеми органами государственной власти, органами местного самоуправления, организациями, предприятиями, учреждениями, иными юридическими лицами независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности (далее – предприятия) их должностными лицами, гражданами Российской Федерации, иностранными гражданами, лицами без гражданства (далее – граждане), а также их объединениями.

Нарушение (невыполнение, ненадлежащее выполнение или уклонение от выполнения) требований пожарной безопасности, в том числе Правил, влечет уголовную, административную, дисциплинарную или иную ответственность в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

На каждом объекте должна быть обеспечена безопасность людей при пожаре, а также разработаны инструкции о мерах пожарной безопасности для каждого взрывопожароопасного и пожароопасного участка (мастерской, цеха и т.п.) в соответствии с обязательным.

Все работники предприятий должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа, а при изменении специфики работы проходить дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров в порядке, установленном руководителем.

Ответственных за пожарную безопасность отдельных территорий, зданий, сооружений, помещений, цехов, участков, технологического оборудования и процессов, инженерного оборудования, электросетей и т.п. определяет руководитель предприятия.

Для привлечения работников предприятий к работе по предупреждению и борьбе с пожарами на объектах могут создаваться пожарно-технические комиссии и добровольные пожарные дружины.

Ответственность за нарушение требований пожарной безопасности, в том числе изложенных в Правилах, в соответствии с действующим законодательством несут:

- собственники имущества;
- лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители, должностные лица предприятий;
- лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности;
- должностные лица в пределах их компетенции;
- ответственные квартиросъемщики или арендаторы в квартирах (комнатах), домах государственного, муниципального и ведомственного жилищного фонда, если иное не предусмотрено соответствующим договором;
- иные граждане.

Невыполнение, ненадлежащее выполнение или уклонение от выполнения законодательства Российской Федерации о пожарной безопасности, нормативных документов в этой области, должностными лицами органов исполнительной власти, органов местного самоуправления, предприятий в пределах их компетенции является нарушением требований пожарной безопасности, в том числе Правил.

Собственники имущества; лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители и должностные лица предприятий; лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности обязаны:

- обеспечивать своевременное выполнение требований пожарной безопасности, предписаний, постановлений и иных законных требований государственных инспекторов по пожарному надзору и иных уполномоченных лиц;
- создавать и содержать на основании утвержденных в установленном порядке норм, перечней особо важных и режимных объектов и предприятий, на которых создается пожарная охрана, органы управления и подразделения пожарной охраны в соответствии с утвержденными нормами;

– обеспечивать непрерывное несение службы в созданных подразделениях пожарной охраны, использование личного состава и пожарной техники строго по назначению.

3.8.3 Экологическая безопасность

В соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» ведутся мероприятия по охране окружающей среды.

В целях предотвращения негативного воздействия на окружающую среду хозяйственной и (или) иной деятельности устанавливаются следующие нормативы допустимого воздействия на окружающую среду:

- нормативы допустимых выбросов;
- нормативы образования отходов и лимиты на их размещение;
- нормативы допустимых физических воздействий (уровни воздействия тепла, шума, вибрации и ионизирующего излучения, напряженности электромагнитных полей и иных физических воздействий);
- нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды;
- нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду.

Применение наилучших доступных технологий направлено на комплексное предотвращение и (или) минимизацию негативного воздействия на окружающую среду.

К областям применения наилучших доступных технологий могут быть отнесены хозяйственная и (или) иная деятельность, которая оказывает значительное негативное воздействие на окружающую среду, и технологические процессы, оборудование, технические способы и методы, применяемые при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности.

Области применения наилучших доступных технологий устанавливаются Правительством Российской Федерации.

Определение технологических процессов, оборудования, технических способов, методов в качестве наилучшей доступной технологии для

конкретной области применения, утверждение методических рекомендаций по определению технологии в качестве наилучшей доступной технологии осуществляются уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти, который создает технические рабочие группы, включающие экспертов заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, государственных научных организаций, коммерческих и некоммерческих организаций, в том числе государственных корпораций.

В целях осуществления координации деятельности технических рабочих групп и разработки информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям Правительство Российской Федерации определяет организацию, осуществляющую функции Бюро наилучших доступных технологий, ее полномочия.

Сочетанием критериев достижения целей охраны окружающей среды для определения наилучшей доступной технологии являются:

- наименьший уровень негативного воздействия на окружающую среду в расчете на единицу времени или объем производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги либо другие предусмотренные международными договорами Российской Федерации показатели;
- экономическая эффективность ее внедрения и эксплуатации;
- применение ресурсо- и энергосберегающих методов;
- период ее внедрения;
- промышленное внедрение этой технологии на двух и более объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям, применяемым в отнесенных к областям применения наилучших доступных технологий видах хозяйственной и (или) иной деятельности, содержат следующие сведения:

- указание о конкретном виде хозяйственной и (или) иной деятельности (отрасли, части отрасли, производства), осуществляемой в Российской Федерации, включая используемые сырье, топливо;
- описание основных экологических проблем, характерных для конкретного вида хозяйственной и (или) иной деятельности;
- методология определения наилучшей доступной технологии;
- описание наилучшей доступной технологии для конкретного вида хозяйственной и (или) иной деятельности, в том числе перечень основного технологического оборудования;
- технологические показатели наилучших доступных технологий;
- методы, применяемые при осуществлении технологических процессов для снижения их негативного воздействия на окружающую среду и не требующие технического переоснащения, реконструкции объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду;
- оценка преимуществ внедрения наилучшей доступной технологии для окружающей среды;
- данные об ограничении применения наилучшей доступной технологии;
- экономические показатели, характеризующие наилучшую доступную технологию;
- сведения о новейших наилучших доступных технологиях, в отношении которых проводятся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы или осуществляется их опытно-промышленное внедрение;
- иные сведения, имеющие значение для практического применения наилучшей доступной технологии.

Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям разрабатываются с учетом имеющихся в Российской Федерации технологий, оборудования, сырья, других ресурсов, а также с учетом климатических, экономических и социальных особенностей Российской

Федерации. При их разработке могут использоваться международные информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям.

Пересмотр технологий, определенных в качестве наилучшей доступной технологии, осуществляется не реже чем один раз в десять лет.

Порядок определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям устанавливается Правительством Российской Федерации.

Внедрением наилучшей доступной технологии юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями признается ограниченный во времени процесс проектирования, реконструкции, технического перевооружения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, установки оборудования, а также применение технологий, которые описаны в опубликованных информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям и (или) показатели воздействия на окружающую среду, которых не должны превышать установленные технологические показатели наилучших доступных технологий.

Размещение, проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация, консервация и ликвидация зданий, строений, сооружений и иных объектов, оказывающих прямое или косвенное негативное воздействие на окружающую среду, осуществляются в соответствии с требованиями в области охраны окружающей среды. При этом должны предусматриваться мероприятия по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, обеспечению экологической безопасности.

Строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов должны осуществляться по утвержденным проектам с соблюдением требований технических регламентов в области охраны окружающей среды.

Запрещаются строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов до утверждения проектов и до установления границ земельных участков на местности, а также изменение утвержденных проектов в ущерб требованиям в области охраны окружающей среды.

При осуществлении строительства и реконструкции зданий, строений, сооружений и иных объектов принимаются меры по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рекультивации земель в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Выводы по разделу

В выполненном разделе технология строительства описан процесс монтажа монолитного железобетонного ростверка Производственно-административного корпуса автохозяйства.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

В данном разделе разработан ППР на строительство Производственно-административного корпуса автохозяйства, расположенного Самарская обл., Ставропольский район, с. Подстепки, 2-е шоссе.

Район строительства – Самарская обл., Ставропольский район, с. Подстепки, 2-е шоссе. Отметки рельефа варьируются от 140,00 до 142,00 м. Участок представляет собой равнинную местность. Неблагоприятные для строительства физико-геологические процессы и явления на участке не имеются. Вертикальная планировка решена с максимальным использованием существующего рельефа и нормативным уклоном для отвода поверхностных вод.

Трехэтажный блок здания в осях А-Г/0/1-6, предусмотренное для расположения работников в административных помещениях, лабораториях, с запроектированными санузлами, подсобными помещениями. Высота этажей данного блока здания составляет 3,6 м. Двухэтажный блок ремонтных, инженерных, механических участков, с обогреваемым помещением для приема автоцистерн по южной стороне и с одним доком по северной стороне здания для задней загрузки крупногабаритного грузового транспорта («еврофур») запроектирован в осях Г-Ж/0/1-6 с отметкой перекрытия второго этажа равной 6,15 м. Отметка парапета здания составляет 11,8 м.

Здание запроектировано и возведено таким образом, чтобы при выполнении установленных требований к внутреннему микроклимату помещений обеспечивалось эффективное и экономное расходование энергетических ресурсов при его эксплуатации при обеспечении параметров микроклимата помещений.

Здание запроектировано и возведено таким образом, чтобы при выполнении установленных требований к внутреннему микроклимату

помещений обеспечивалось эффективное и экономное расходование энергетических ресурсов при его эксплуатации при обеспечении параметров микроклимата помещений.

Объемно-пространственные решения обусловлены технологическими производственными схемами и требованиями безопасной эксплуатации. Фасады здания выполнены в фирменных цветах организации арендатора. Пластика фасадов строится на гармоничном балансе простой геометрии.

4.2 Определение объемов работ

«Ведомость объемов работ заполняется подсчетом работ по чертежам. Единицы измерения объемов работ следует брать исходя из ЕНиР, для определения в последующем трудоемкости. Расчеты выполняем в табличной форме в приложении Г, в таблице Г.1» [13].

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях

«Материалы, изделия, конструкции для строительства поставляют предприятия:

– строительной индустрии, т.е. предприятия отрасли «строительство», состоящие на самостоятельном промышленном балансе или балансе строительных организаций;

– промышленности строительных материалов;

– других отраслей промышленности – металлургической, химической, лесной и деревообрабатывающей и т.д.» [13].

«Сводим полученные данные в потреблении всех конструкций и материалов, а также изделий в общую таблицу Г.2 приложения Г» [13].

4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

«Подбор грузоподъемного крана происходит по его техническим параметрам, а именно грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка. Высота подъема крюка крана и вылет стрелы рассчитывается из условия возможности монтажа наиболее тяжелого или самого удаленного элемента монтажа на наибольшую отметку при максимально большом вылете стрелы. Выбор крана по техническому соответствию определим путем подсчета следующих параметров» [11].

«При выборе кранов необходимо установить техническую возможность использования данного типа крана; выполнить технико-экономическое обоснование его применения.

Исходными данными при этом являются: габариты и объемно-планировочное решение здания; габариты, масса и рабочее положение монтируемого элемента с учетом монтажных приспособлений; технология монтажа; условия производства работ (подъездные пути, склады, близость соседних сооружений и инженерных коммуникаций, грунтово-климатические особенности, конструкция подземной части и т.д.).

Для монтажа конструкций, подачу строительных материалов на рабочие места произведем подбор крана. При подборе кранов при производстве работ на малоэтажных зданиях следует применять самоходные стреловые краны» [13].

«Определение грузоподъемности крана по формуле 15:

$$Q > Q_э + Q_c, \quad (15)$$

где $Q_э$ – наибольшая масса монтируемого элемента;

Q_c – масса строповочного устройства.

$Q_{гр}$ – масса грузозахватных приспособлений» [13].

«Высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}» [13].$$

где H_0 – превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки крана, м;

h_3 – запас, требующийся по условиям безопасности для удобства монтажа;

$h_{эл}$ – высота (толщина), монтируемого элемента;

$h_{ст}$ – высота строповки монтируемого элемента» [13].

«Определяют оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту по формуле 16:

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{2 \cdot (h_{ст} + h_{п})}{b_1 + 2S}, \quad (16)$$

где $h_{ст}$ – высота строповки, м;

$h_{п}$ – длина грузового полиспаста крана (принимают от 2 до 5 м);

b_1 – длина или ширина сборного элемента, м;

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы (~1,5 м) или от края элемента до оси стрелы.» [13].

Расчет и подбор крана был произведен в разделе 3 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.

Норма времени $H_{вр}$ применяются на основании ЕНИР/ГЭСН на строительные работы. Согласно ТК РФ, продолжительность смены не должна превышать 8 часов» [11].

«Для разработки календарного плана производства работ необходимо также определить продолжительность выполнения этих работ. Продолжительность Т(дней) зависит от трудозатрат необходимых для выполнения этого вида работ, от количества рабочих (n) в звене (бригаде), выполняющих эти работы и от количества смен (к) в сутки». [11]

«Применяемые данные по затратам труда и машиновремени взятые по ГАСН отражены в формуле 16:

$$T = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (16)$$

где V – необходимый объем в выполненных работах;
8 – количество часов за одну смену, в часах» [20].

«Все данные по полученной трудоемкости и данные машиноемкости сведены в таблицу Г.3 приложения Г» [13].

4.6 Разработка календарного плана на производство работ

«Количество дней проведения работы по формуле 17:

$$T = \frac{T_p}{n} \cdot k, \text{ дни} \quad (17)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);
n – количество рабочих в звене; k – сменность» [11].

«Среднее число рабочих на объекте по формуле 18

$$R_{ср} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot k}, \text{ чел} \quad (18)$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел-дн; $T_{общ}$ – общий срок строительства по графику; k – преобладающая сменность» [11].

$$R_{cp} = \frac{3484,32}{226} = 16 \text{ чел,}$$

«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;

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [11].

$$\alpha = \frac{16}{25} = 0,64.$$

«Степень достигнутой поточности строительства по времени по формуле 20:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} \quad (20)$$

$$\beta = \frac{115}{226} = 0,51.$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

«Необходимость временных данных, обоснована для нужд рабочих и ИТР на строительной площадке. Временные здания подразделяют:

- производственные;
- административные;
- санитарно-бытовые;
- складские.

Подберем здания контейнерного типа, они обладают передвижением, простотой, и скоростью монтажа.

Производственные временные здания представлены бетоносмесительными установками, мастерские, механизмы разогрева битума, трансформаторные подстанции, установки сварочные.

Складские здания бывают открытые и закрытые, навесы, ангары.

К административным и санитарно-бытовым зданиям относятся помещения охраны, прорабская, гардеробные, туалет, помещения отдыха и приема пищи, столовая, медпункт.

Для жилищно-гражданского строительства принимается следующая численность работ: ИТР 11%, служащие 3,2%, МОП 1,3%» [13].

«Из графика движения рабочих $R_{max} = 25$ чел., в том числе для жилищно-гражданского строительства:

$$N_{ИТР} = N_{раб} \cdot 0,11 = 25 \cdot 0,11 = 3 \text{ чел.},$$

$$N_{служ} = N_{раб} \cdot 0,032 = 25 \cdot 0,032 = 1 \text{ чел.},$$

$$N_{МОП} = N_{раб} \cdot 0,013 = 25 \cdot 0,013 = 1 \text{ чел.}» [11].$$

«Общее число рабочих по формуле 21:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП}, \quad (21)$$

где $N_{ИТР}$, $N_{служ}$, $N_{МОП}$ – количество рабочих в процентах от максимального, по различным службам» [11].

$$«N_{общ} = 25 + 3 + 1 + 1 = 30 \text{ чел.}» [11].$$

«Расчетное число рабочих в наиболее загруженную смену по формуле 22:

$$N_{расч} = N_{общ} \cdot 1,05, \quad (22)$$

где $N_{\text{общ}}$ – общее число рабочих» [11].

$$\langle N_{\text{расч}} = 30 \cdot 1,05 = 32 \rangle [11].$$

4.7.2 Расчет площадей и складов

«Расчет запаса материалов по формуле 23:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (23)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимого для строительства; T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов; n – норма запаса материала данного вида (в днях) на площадке. Ориентировочно можно принять 1-5 дней; k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автомобильного транспорта = 1,1); k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода, = 1,3» [11].

«Полезная площадь для складирования по формуле 24:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \rangle [11]. \quad (24)$$

«Необходимая площадь, для складирования определенного вида материалов по формуле 25:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (25)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада (коэффициент на проходы и проезды)» [11].

Ведомость потребности в складах отражена в графической части на листе 8.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«На стройплощадке для производственных, хозяйственных и противопожарных нужд устраивается временное водоснабжение.

Для производства – на обслуживание машин, выполнение СМР (приготовление раствора, бетона, увлажнения бетона или грунта).

Для хозяйственного обеспечения – прием душа, питье и т.д.

Для противопожарного обеспечения – тушение пожара на стройплощадке.

Временное водоснабжение осуществляется от существующей сети водопровода. Место подключения согласовывается со снабжающей организацией.

Потребность $Q_{тр}$ в воде определяется суммой расхода воды на производственные $Q_{пр}$ и хозяйственно-бытовые $Q_{хоз}$ нужды по формуле 26:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}. \quad (26)$$

Расход воды на производственные нужды, л/с – монолитное перекрытие:» [13].

$$\ll Q_{пр} = \frac{K_{ну} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_ч}{3600 \cdot t_{см}} = \frac{1,2 \cdot 200 \cdot 9,97 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,11 \text{ л/с,} \gg [13].$$

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

q_n – удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ (приготовление, укладку и поливку бетона);

n_n – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду (укладка бетона монолитного перекрытия);

$K_ч$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_{см}$ – число часов в смену.» [13].

Ведомость расхода воды на производственные нужды представлена в таблице Г.6 приложения Г.

«Расходы воды на хозяйственно-бытовые нужды, л/с:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d} = \frac{25 \cdot 25 \cdot 3}{3600 \cdot 8} + \frac{26 \cdot 61}{60 \cdot 45} = 0,65 \text{ л/с},$$

где q_y – удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего;

n_p – численность работающих в наиболее загруженную смену;

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

q_d – расход воды на прием душа одним работающим;

n_d – численность пользующихся душем (до 80 % Пр);

t_1 – продолжительность использования душевой установки;

t – число часов в смене.» [13].

«Для объектов с площадью застройки до 50 га включительно – 20 л/с; при большей площади – 20 л/с на первые 50 га территории и по 5 л/с на каждые дополнительные 25 га.» [13].

«Общий расход воды для обеспечения нужд строительной площадки:

$$Q_{\text{общ}} = 0,11 + 0,65 + 10 = 10,76 \text{ л/с.}» [13].$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети определяем по формуле 27:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \quad (27)$$

где $\pi=3,14$; v – скорость движения воды по трубам.

Принимается для больших расходов воды 1,5-2,0 м/с.» [13].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 10,76}{3,14 \cdot 2}} = 82,8 \text{ мм.}$$

«Диаметр временной сети хозяйственно-бытовой канализации принимаем равным: $D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 82,8 = 116 \text{ мм}$. Принимаем $D_{\text{кан}} = 125 \text{ мм}$ » [13].

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Потребность в электроэнергии, $\text{кВ} \cdot \text{А}$, определяется на период выполнения максимального объема строительного-монтажных работ по формуле 28:

$$P_p = \alpha \cdot (\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum K_{3c} \cdot P_{\text{ов}} + \sum K_{4c} \cdot P_{\text{он}}) \quad (28)$$

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

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

$P_c, P_T, P_{\text{ов}}, P_{\text{он}}$ – установленная мощность, кВт.

$$P_p = P_p = \alpha \cdot (\sum \frac{K_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum K_{3c} \times P_{\text{ов}} + \sum K_{4c} \times P_{\text{он}}) = 1,05 \cdot (463 + \sum 4,66 \cdot 1 + \sum 9,388 \cdot 0,8) = 498,9 \text{ кВт.} \quad [13].$$

«Мощность силовых потребителей равна:

$$P_c = \frac{0,3 \cdot 60}{0,5} + \frac{0,35 \cdot 96}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 16,8}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 66}{0,8} = 463 \text{ кВт.}$$

Производим перерасчёт мощности (из кВт в $\text{кВ} \cdot \text{А}$) по формуле:

$$P = P_p \cdot \cos \phi = 498,9 \cdot 0,8 = 399,12 \text{ кВт} \cdot \text{А.}$$

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

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}} = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 13320,51}{1000} = 8 \text{ шт.},$$

где $P_{уд}$ – удельная мощность прожектора, E – освещенность, S – площадь территории, $P_{л}$ – мощность лампы прожектора» [13].

4.8 Проектирование строительного генерального плана

«Строительный генеральный план входит в состав проекта организации строительства и проекта производства работ и представляет собой планировку строительной площадки. Разработка стройгенплана начинается с выделения границ строительной площадки, ограждения, постоянных и временных дорог, по которым разрешается движения транспорта, направления схемы движения транспорта на объекте, размещения временных зданий, складов, навесов, временных линий водопровода, канализации и электроснабжения» [10].

«Для заезда и выезда на строительную площадку предусматриваются проходные, имеющие ворота и калитки. При выезде со стройплощадки размещаются пункты мойки колес для автомобильного транспорта. На строительной площадке организована кольцевая схема с двухсторонним движением транспорта. Временные дороги принимаются шириной 6 м, ширина тротуаров для передвижения рабочих 1,5 м» [13].

«Границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений» [13].

«Открытые и закрытые склады, навесы располагаются в рабочей зоне действия крана, временные здания, предназначенные для бытовых нужд рабочих, в свою очередь, размещаются вне опасной зоны действия крана» [13].

«На строительной площадке размещаются четыре пожарных гидранта, которые расположены около временных складов и зданий. Временная трансформаторная подстанция располагается возле постоянной дороги на вводе электросети электроснабжения. Опасная зона – это зона, где есть возможность падения груза и его перемещение при вероятном падении. В рамках проекта рассматривается возведение надземной части здания, высота возможного падения меньше 20м. Следовательно граница опасной зоны вблизи перемещения груза 7м, вблизи строящегося здания 5 м.» [13].

«1. Зона обслуживания грузоподъемного крана, то есть максимальный вылет стрелы крана ДЭК 631А: $R_{\max} = 30$ м.

Зона обслуживания грузоподъемного крана, то есть максимальный вылет стрелы крана КС-45721-24: $R_{\max} = 21,7$ м.

2. Зона перемещения грузов определяется как пространство в пределах возможного перемещения груза по формуле 29:

$$R_{\text{пер}} = R_{\max} ; \quad (29)$$

$$R_{\text{пер}} = R_{\max} = 30 \text{ м} - \text{для крана ДЭК 631А};$$

$$R_{\text{пер}} = R_{\max} = 21,7 \text{ м} - \text{для крана КС-45721-24.}$$

3. Опасная зона работы крана – зона возможного падение груза при его перемещении по формуле 30:

$$R_{\text{оз}} = R_{\text{пс}} + 5; \quad (30)$$

$$R_{\text{оп}} = 30 + 5 = 35 \text{ м} - \text{для крана ДЭК 631А};$$

$$R_{\text{оз}} = R_{\text{пс}} + 5 = 21,7 + 5 = 26,7 \text{ м} - \text{для крана КС-45721-24,}$$

где $R_{\text{пс}}$ – радиус падения стрелы, определяемый длиной стрелы, м.» [13].

«Схема движения транспорта принята кольцевая. Для въезда предусмотрены ворота. Ширину дорог принимаем 6 м. Наименьший радиус закругления принят 8 м. От проектируемого здания до дороги расстояние 8-12 м. От дорог до складов 1,2 м» [13].

Выводы по разделу

«Ответственность за выполнение мероприятий по технике безопасности, охране труда, экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначенных приказом. К работам допускаются лица, достигшие восемнадцати лет и обеспеченные средствами индивидуальной защиты, защитными касками. Обязательным является ознакомление с техникой безопасности. Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены бытовыми помещениями. Передвижение рабочих разрешается только по обозначенным путям. Допуск на строительную площадку посторонних лиц – запрещен. Места временного и постоянного нахождения рабочих должны располагаться за пределами опасных зон. Немаловажным является обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке при выполнении работ. Территория строительства должна быть оснащена средствами связи в шаговой доступности, а также средствами пожаротушения до приезда пожарных. При въезде на площадку должны быть установлены информационные щиты об объекте строительства. В месте въезда автотранспорта со стройплощадки устанавливаются соответствующие дорожные знаки. В темное время суток должно быть предусмотрено освещение. Вся территория строительства огораживается временным забором. Также должна быть организована круглосуточная охрана строительной площадки» [11]. Разработан календарный план производства работ, определен диаметр временного водопровода и потребная мощность электроэнергии на стройплощадке. А также рассчитаны временные здания и площади складов открытых закрытых и навесов и разработан строительный генплан.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

В рамках разработки раздела экономика строительства ставится цель по расчету стоимости строительства производственно-административного корпуса автохозяйства, район строительства Самарская обл., Ставропольский район, с. Подстепки, 2-е шоссе. Район строительства – Самарская обл., Ставропольский район, с. Подстепки, 2-е шоссе. Отметки рельефа варьируются от 140,00 до 142,00 м. Участок представляет собой равнинную местность. Неблагоприятные для строительства физико-геологические процессы и явления на участке не имеются. Вертикальная планировка решена с максимальным использованием существующего рельефа и нормативным уклоном для отвода поверхностных вод. Здание в плане прямоугольное, с пристроенным выступом-тамбуром. Размер здания в осях 36,65×30,3 м. «Жесткость и неизменяемость покрытия обеспечена постановкой по верхним поясам ферм горизонтальных связей – как поперечных, так и продольных, и сплошным диском, образованным профилированным настилом, закрепленным на прогонах самонарезающими винтами. Нижние пояса стропильных ферм развязаны из плоскости вертикальными связями и распорками» [24].

Общая стоимость строительства по сводному сметному расчету отражена в таблице Г.1. Объектные сметы на общестроительные работы, инженерные системы, благоустройство отражены в таблице Г.2., Г.3, Г.4.

Выводы по разделу

Произведен объектный сметный расчет стоимости строительства производственно-административного корпуса автохозяйства.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Рассматриваемый технический объект – производственно-административный корпус автохозяйства, район строительства Самарская обл., Ставропольский район, с. Подстепки, 2-е шоссе.

Возведение проектируемого здания осуществляется в соответствии с СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции» [34], СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции» [43], СП 18.13330.2019 «Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка» [36], а также нормативно-техническими документами.

В соответствии с действующими требованиями, стандартами, сводами правил и другими нормативными документами, утвержденными правительством Российской Федерации, выполняется технологический процесс, разработанный в разделе Технология строительства.

«Технический объект выпускной квалификационной работы (технологический процесс, технологическая операция, производственно-технологическое или инженерно-техническое оборудование, техническое устройство, конструкционный материал, материальное вещество, технологическая оснастка, расходный материал) характеризуется прилагаемым технологическим паспортом» [16].

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Организационно-технические методы и средства защиты выбираются с учетом действующих на данный момент времени требований нормативных документов, в зависимости от типа реализуемого технологического процесса,

используемого состава производственно-технологического и инженерно-технического оборудования, применяемых (дополнительных, альтернативных) технических средств частичного ослабления или полного устранения опасного и/или вредного производственного фактора, а также используемых для этих же целей средств индивидуальной защиты работника (при необходимости)» [31].

В системе нормативных документов, регламентирующих область безопасности осуществления строительных работ, значительное место занимают ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы, и СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах».

Согласно указанным нормативным требованиям, в таблице Е.2 содержатся профессиональные риски при осуществлении работ по бетонированию фундаментов.

Требуемые материалы, оснастка, приспособления, машины и механизмы для технологического процесса (объем и количество) посчитаны и представлены в разделе Технология строительства.

«Практика давно уже выявила и закрепила выделение из всей совокупности производственных факторов два наиболее важных и наиболее общих типа неблагоприятно действующих производственных факторов - опасные производственные факторы (ОПФ) и вредные производственные факторы (ВПФ)» [8].

Источниками опасного и вредного производственного фактора в процессе производства работ по монтажу монолитных перекрытий и колонн на площадке строительства являются:

- отработанные материалы,
- материалы горения при сварке,
- риски в процессе производства работ.

В совокупности, источниками которых являются тягач КамАЗ-54115-15, кран СКГ 63/100, элементы арматуры и сварочный аппарат СТЭ-24.

Классификация производственных факторов осуществляется по ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [8].

В технологическом процессе задействованы производственные факторы, которые обладают следующими свойствами:

- «физическое воздействие на организм человека;
- химическое воздействие на организм человека;
- психофизиологическое воздействие на организм человека;
- производственные факторы в системе стандартов безопасности труда.

Идентификация опасностей, представляющих угрозу жизни и здоровью работников, и составление их перечня осуществляются работодателем с привлечением службы (специалиста) охраны труда, комитета (комиссии) по охране труда, работников или уполномоченных ими представительных органов» [8].

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Данный раздел выпускной квалификационной работы содержит определение методов и средств снижения профессиональных рисков при осуществлении технологической операции – бетонирование перекрытий и колонн.

«Организационно-технические методы и средства защиты выбираются с учетом действующих на данный момент времени требований нормативных документов, в зависимости от типа реализуемого технологического процесса, используемого состава производственно-технологического и инженерно-технического оборудования, применяемых (дополнительных, альтернативных) технических средств частичного ослабления или полного

устранения опасного и/или вредного производственного фактора, а также используемых для этих же целей средств индивидуальной защиты работника (при необходимости)» [31].

Строительная площадка оборудована местом расположения строительных бытовок для нужд работников.

Все работники, задействованные в технологическом процессе, обязаны пройти инструктажи по технике безопасности, охране труда и пожарно-технического минимума. Не обученные в определенных отраслях работники, принятые на соответствующие должности, на основании внутреннего приказа обязаны пройти все требуемые виды обучения в срок не позднее одного месяца с момента принятия на работу.

На строительной площадке все без исключения обязаны носить средства индивидуальной защиты (каска, специализированную обувь и одежду в соответствии с видом работ). При выполнении работ на высоте необходимо использовать пятиточечные страховочные системы, а при выполнении сварных работ следует носить сварочную маску, огнеупорную спецодежду, защитный фартук, в процессе лакокрасочных работ – респираторы.

Общие мероприятия по технике безопасности на строительной площадке включают:

- освещенность территории в темное время суток (рабочего места, проездов, проходов и складских территорий), выполнение работ на рабочем месте в отсутствии освещения не допускается;

- ограничение скорости автомобильного транспорта при движении на территории строительной площадки в соответствии со знаками безопасности.

Строительная площадка огораживается забором и в опасных зонах (зона действия крана) выставлены знаки безопасности с соответствующими знаками со светоотражающим эффектом.

Складские территории не предусматривают хранение горюче-смазочных материалов. Всю технику необходимо заправлять в специализированно отведенных местах (заправочные станции).

Основу нормативной базы, регламентирующей вопросы снижения профессиональных рисков при осуществлении строительных работ, является Приказ Министерства труда РФ №997н от 09.12.2014 года «Перечень средств индивидуальной защиты». Результаты приводятся в таблице Е.3.

Определенные в данной части работы методы и средства индивидуальной защиты позволят минимизировать опасные для жизни и здоровья работников вредных производственных факторов.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Согласно СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» [47] пожарная безопасность работников на строительной площадке обеспечивается при эксплуатации пожарной техники и огнетушителей. Количество, тип и ранг огнетушителей, необходимых для защиты конкретного объекта, устанавливают исходя из категории защищаемого помещения, величины пожарной нагрузки, физико-химических и пожароопасных свойств обращающихся горючих материалов, характера возможного их взаимодействия с ОТВ, размеров защищаемого объекта и т.д.

В зависимости от заряда порошковые огнетушители применяют для тушения пожаров классов АВСЕ, ВСЕ или класса D. Порошковыми огнетушителями запрещается (без проведения предварительных испытаний по ГОСТ Р 51057) тушить электрооборудование, находящееся под напряжением выше 1000 В.

Параметры и количество огнетушителей определяют исходя из специфики обращающихся пожароопасных материалов, их дисперсности и возможной площади пожара. При тушении пожара порошковыми огнетушителями необходимо применять дополнительные меры по

охлаждению нагретых элементов оборудования или строительных конструкций. Не следует использовать порошковые огнетушители для защиты оборудования, которое может выйти из строя при попадании порошка (некоторые виды электронного оборудования, электрические машины коллекторного типа и т.д.).

Порошковые огнетушители из-за высокой запыленности во время их работы и, как следствие, резко ухудшающейся видимости очага пожара и путей эвакуации, а также раздражающего действия порошка на органы дыхания не рекомендуется применять в помещениях малого объема (менее 40 куб. м).

Необходимо строго соблюдать рекомендованный режим хранения и периодически проверять эксплуатационные параметры порошкового заряда (влажность, текучесть, дисперсность) [2].

«Классификация пожаров по виду горючего материала используется для обозначения области применения средств пожаротушения.

Классификация пожаров по сложности их тушения используется при определении состава сил и средств подразделений пожарной охраны и других служб, необходимых для тушения пожаров.

Классификация опасных факторов пожара используется при обосновании мер пожарной безопасности, необходимых для защиты людей и имущества при пожаре» [51].

Анализ нормативных источников, в частности системы стандартов безопасности труда, ГОСТ 12.4.004-91 «Пожарная безопасность», Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 30.04.2021) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» позволяет определить класс пожаров и факторы опасности на проектируемом объекте.

«Меры пожарной безопасности разрабатываются в соответствии с законодательством Российской Федерации по пожарной безопасности, а также на основе опыта борьбы с пожарами, оценки пожарной опасности веществ,

материалов, технологических процессов, изделий, конструкций, зданий и сооружений.

Изготовители (поставщики) веществ, материалов, изделий и оборудования в обязательном порядке указывают в соответствующей технической документации показатели пожарной опасности этих веществ, материалов, изделий и оборудования, а также меры пожарной безопасности при обращении с ними.

Разработка и реализация мер пожарной безопасности для организаций, зданий, сооружений и других объектов, в том числе при их проектировании, должны в обязательном порядке предусматривать решения, обеспечивающие эвакуацию людей при пожарах.

Для производств в обязательном порядке разрабатываются планы тушения пожаров, предусматривающие решения по обеспечению безопасности людей.

Меры пожарной безопасности для населенных пунктов и территорий административных образований разрабатываются и реализуются соответствующими органами государственной власти, органами местного самоуправления» [54].

«В случае повышения пожарной опасности решением органов государственной власти или органов местного самоуправления на соответствующих территориях может устанавливаться особый противопожарный режим.

На период действия особого противопожарного режима на соответствующих территориях нормативными правовыми актами Российской Федерации, нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации и муниципальными правовыми актами по пожарной безопасности устанавливаются дополнительные требования пожарной безопасности, в том числе предусматривающие привлечение населения для профилактики и локализации пожаров вне границ населенных пунктов, запрет на посещение гражданами лесов, принятие дополнительных мер, препятствующих

распространению лесных пожаров и других ландшафтных (природных) пожаров, а также иных пожаров вне границ населенных пунктов на земли населенных пунктов (увеличение противопожарных разрывов по границам населенных пунктов, создание противопожарных минерализованных полос и подобные меры)» [54].

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Защита окружающей среды должна стоять на первом месте в начале любого строительного проекта. Согласно нормативной базе Российской Федерации, проектировать, устанавливать и обслуживать средства защиты от эрозии, чтобы свести к минимуму выбросы загрязняющих веществ. Эти средства контроля должны включать механизмы ограничения контроля за ливневыми стоками и сведения к минимуму количества почвы, обнаженной во время строительных работ. Стабилизация грунта – это важный компонент строительного процесса, и его необходимо начинать немедленно, после проведения земляных работ на строительной площадке. Также в процессе строительства используется множество химикатов, вредных для окружающей среды, если с ними не обращаться должным образом. Необходимо свести к минимуму «выброс загрязняющих веществ» из любого оборудования, которое используется на объекте, включая транспортные средства, воду для мытья колес и связанные с ними химические вещества, следует ограничить воздействие на строительные материалы, изделия, строительные отходы и любые другие сопутствующие материалы как осадкам, так и ливневым водам.

В процессе разработки проекта Универсально-бытового комплекса были определены негативные экологические факторы, образующиеся в процессе осуществления производственно-технологических операций.

Анализ нормативной базы позволил определить мероприятия, способствующие снижению вредного воздействия от осуществления технологических процессов на строительной площадке.

Выводы по разделу

Раздел безопасность и экологичность технического объекта описывает основные характеристики по монтажу монолитных ростверков свайного фундамента производственно-административного корпуса автохозяйства. Разработка мероприятий по экологическому и пожарному обеспечению осуществляется по нормативно-техническим документам исходя из вредных и опасных производственных факторов.

Правила пожарной безопасности в Российской Федерации (далее – Правила) устанавливают требования пожарной безопасности на территории Российской Федерации, являющиеся обязательными для исполнения всеми органами государственной власти, органами местного самоуправления, организациями, предприятиями, учреждениями, иными юридическими лицами независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности (далее – предприятия) их должностными лицами, гражданами Российской Федерации, иностранными гражданами, лицами без гражданства (далее – граждане), а также их объединениями.

Охарактеризован технологический процесс по устройству монолитных железобетонных монолитных ростверков, составлен перечень должностей, участвующих в осуществлении указанного технологического процесса, приведен перечень используемого в осуществлении технологического процесса машинного оборудования, механизмов. Определен класс пожара и опасные факторы, предложены мероприятия по предупреждению пожара.

Рассмотрены вопросы обеспечения экологической безопасности проектируемого объекта, предложены мероприятия по минимизации вредного воздействия антропогенных факторов на атмосферу, гидросферу и литосферу.

Заключение

В данной выпускной квалификационной работе был разработан проект здания производственно-административного корпуса автохозяйства. Поставленные цели и задачи перед выполнением работы были достигнуты в полном объеме.

Разработан архитектурно-планировочный раздел с учетом требований функционального назначения производственно-складского блока завода при наличии административно-бытового блока. Выполнен расчет технико-экономических показателей, подобраны материалы для ограждающих конструкций. При выполнении расчетно-конструктивного раздела создана расчетная схема перекрытия, собраны нагрузки, осуществлена проверка принятых сечений.

В разделе технологии строительства разработана технологическая карта на монтаж конструкций монолитного железобетонного ростверка. Даны краткие рекомендации по производству работ, описаны основные методы и последовательность производства работ. Подобраны материально-технические ресурсы, определены основные технико-экономические показатели. В разделе организации строительства разработан проект производства работ, в рамках которого выбраны основные машины и механизмы. Так же разработан календарный план выполнения работ, строительный генеральный план, где запроектированы временные здания и сооружения, складские и вспомогательные помещения.

В разделе экономики строительства определена сметная стоимость строительства здания. В разделе безопасность и экологичность технического объекта даны указания по технике безопасности при производстве строительного-монтажных работ, выбраны методы и средства снижения рисков для работников. Разработаны мероприятия по противопожарной безопасности и охране окружающей среды.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Ананьин М. Ю. Основы архитектуры и строительных конструкций: термины и определения : учеб. пособие / М. Ю. Ананьин ; Уральский. федеральный. университет. - Екатеринбург: Урал. ун-т, 2016. - 132 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65955.html>. (дата обращения 25.12.2021).
2. Архитектурно-строительное проектирование. Общие требования [Электронный ресурс]: сборник нормативных актов и документов/ — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015.— 501 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30276.html>. (дата обращения 25.12.2021).
3. Безопасность в строительстве и архитектуре. Пожарная безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Общие требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 342 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30269.html>. (дата обращения 15.01.2022).
4. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. М. Зиновьева [и др.]. - Москва : МИСиС, 2019. - 84 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/116915/#1> (дата обращения 25.12.2021).
5. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. В. Бектобеков. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 88 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112674>. (дата обращения 25.12.2021).
6. Берлинов М. В. Основания и фундаменты [Электронный ресурс] : учебник / М. В. Берлинов. - Изд. 7-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 320 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112075> (дата обращения 25.12.2021).

7. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Введ. 2017-03-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва: Изд-во стандартов, 2015.- 9 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1259634> (дата обращения 25.12.2021).

8. Галиуллин Р. Р. Организация и осуществление строительного контроля [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. Р. Галиуллин, Р. Х. Мухаметрахимов ; Казан. гос. архит.-строит. ун-т. - Казань : КГАСУ, 2017. - 372 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73312.html>. (дата обращения 05.02.2022).

9. 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 – 15 с.

10. Дьячкова О. Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. Н. Дьячкова. - Санкт-Петербург : СПбГАСУ: ЭБС АСВ, 2014. - 117 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30015.html>. (дата обращения 03.12.2021).

11. Каракозова И.В. Современные концепции ценообразования в строительстве [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Каракозова И.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020.— 36 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/101832.html> (дата обращения 25.12.2021).

12. Кирнев А. Д. Организация в строительстве : курсовое и диплом. проектирование : учеб. пособие / А. Д. Кирнев. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2017. - 527 с. : ил. - Библиогр.: с. 520-522. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30626.html> (дата обращения 18.12.2021).

13. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти :

ТГУ, 2012. - 103 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. — Режим доступа: <http://hdl.handle.net/123456789/361> (дата обращения: 09.01.2022).

14. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 172 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html> (дата обращения 25.12.2021).

15. Основания и фундаменты: учебно-методическое пособие / А. Б. Пономарёв [и др.]. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.- 317с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/11258> (дата обращения 25.03.2021).

16. Олейник П.П. Организация строительного производства: подготовка и производство строительного монтажа работ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Олейник П.П., Бродский В.И.— Электрон. текстовые данные.— Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020.— 96 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения 08.12.2021)

17. Павлюк Е.Г. Конструкции городских зданий и сооружений (основания и фундаменты, металлические конструкции) [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Павлюк Е.Г., Ботвинёва Н.Ю., Марутян А.С.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016.— 293 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66076.html> (дата обращения 13.02.2021).

18. Малахова А.Н. Армирование железобетонных конструкций : учеб. пособие / А. Н. Малахова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. – 127 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/86295.html> (дата обращения: 21.02.2022).

19. Промышленное и гражданское строительство [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство/ — Электрон. текстовые данные.— Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ,

2017.— 48 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63771.html> (дата обращения 25.12.2021).

20. Проектирование зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения: учеб. пособие по выполнению выпускных квалификац. работ (бакалавр, специалист) / Д. Р. Маилян [и др.]. - Гриф УМО. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. - 412 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63551.html> (дата обращения 15.12.2021).

21. Проектирование гражданских зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Адигамова З.С., Лихненко Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2018.— 107 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21645.html>. (дата обращения 11.12.2021).

22. Питулько А.Ф. Технология отделочных работ : учебное пособие / А.Ф. Питулько. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 137 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9462621.html> (дата обращения 04.02.2022)

23. Порядок выбора монтажных кранов и приспособлений, используемых при возведении зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Шадрина [и др.].— Электронные. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, электронная библиотека, 2018.— 220 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20497.html>. (дата обращения 16.02.2022).

24. Половникова М.В. Озеленение и благоустройство территорий [Электронный ресурс]: учебник для СПО/ Половникова М.В., Исяньюлова Р.Р.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020.— 129 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89249.html> (дата обращения 25.12.2021).

25. Рыжевская М.П. Технология строительного производства [Электронный ресурс]: учебник/ Рыжевская М.П.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Республиканский институт профессионального

образования (РИПО), 2019.— 520 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/94331.html> (дата обращения 25.12.2021).

26. Радионенко В. П. Технологические процессы в строительстве [Электронный ресурс] : курс лекций / В. П. Радионенко. - Воронеж : ВГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 251 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30851.html>. (дата обращения 25.12.2021).

27. Рыжков И. Б. Основы строительства и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. Б. Рыжков, Р. А. Сакаев. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 240 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/118614>. (дата обращения 25.12.2021).

28. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Основания и фундаменты зданий и сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормативных актов и документов. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 822 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30245.html>. (дата обращения 25.12.2021).

29. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Железобетонные и бетонные конструкции [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 522 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30247.html>. (дата обращения 25.12.2021).

30. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Окна, двери, ворота и приборы к ним [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 462 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30251.html> (дата обращения 06.01.2022).

31. Солопова В.А. Охрана труда [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Солопова В.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов:

Профобразование, 2019.— 125 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86204.html> (дата обращения 25.12.2021).

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

33. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введ. 2017-06-04. АО "Кодекс". Режим доступа <http://docs.cntd.ru/16598> (дата обращения 25.12.2021).

34. СП 30.13330.2020 Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*. Введ. 2021-07-01. М.: 2012. Режим доступа <http://docs.cntd.ru/126321> (дата обращения 25.12.2021)

35. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 [Электронный ресурс]: Введ. 2013-07-01. – М.: Минрегион России, 2012. Режим доступа <http://docs.cntd.ru/122258> (дата обращения 22.02.2022).

36. СП 60.13330.2020 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003*. Введ. 2021-07-01. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минстрой РФ, 2016. – 104 с. Режим доступа <http://docs.cntd.ru/114523> (дата обращения 25.12.2021).

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* [Электронный ресурс]: Введ. 2021-06-25 – М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2018. – 115 с. – Режим доступа: <https://ar-grupp.pf/wp-content/uploads/2019/05/SP-131.13330.2018-SNiP-23-01-99-Stroitel'naya-klimatologiya/> (дата обращения 15.02.2022).

39. СП 435.1325800.2018 Конструкции бетонные и железобетонные монолитные. Правила производства и приемки работ.– Введ. 2019-05-27. – М: Стандартиформ, 2019. 55 с.

40. СП 486.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности.– Введ. 2021-03-01. – М: Стандартинформ, 2020. 10 с.

41. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/ (дата обращения: 25.10.2022).

42. ТТК. Монтаж металлических ферм пролетом 30 метров и более – Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. – 148 с. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/435746875?section=text> (дата обращения: 11.06.2022).

43. Федеральный закон № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды (с изменениями на 26 марта 2022 года) от 10 января 2002 года. – М: Собрание законодательства Российской Федерации, N 2, 14.01.2002, ст.133.

44. Федеральный закон № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» (с изменениями на 14 июля 2022 года) (редакция, действующая с 13 октября 2022 года). - Собрание законодательства Российской Федерации, N 35, 26.12.94, ст.3649.

45. Филиппов В.А. Основы расчета железобетона : электрон. учеб. пособие / В. А. Филиппов, Д. С. Тошин ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во" . – ТГУ. – Тольятти : ТГУ, 2017. – 216 с. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3409> (дата обращения: 11.010.2022).

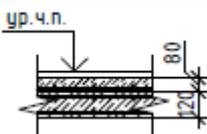
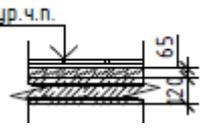
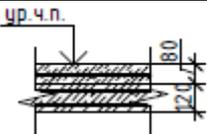
Приложение А

Таблицы к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация колонн

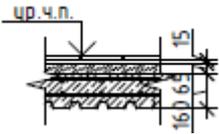
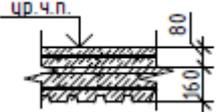
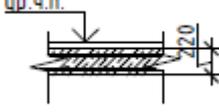
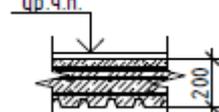
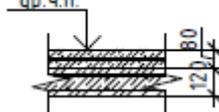
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
К1		Колонна К-1	12		
К2		Колонна К-2	12		
К3		Колонна К-3	4		
К4		Колонна К-4	3		

Таблица А.2 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
1.4, 1.9	1		1.Наливные полы беспыльные, пожаробезопасные, маслостойкие; 2.Бетонное основание В 25 армированное сеткой 4С 6А400-150/6А400150(ГОСТ 23279-85) с защитным слоем нижней арматуры 20мм-80мм; 3.Монолитная ж/б армированная плита-120мм.	63,81
1.7, 1.12, 1.13, 1.14, 1.15, 1.16, 1.21, 1.22	2		1.Керамогранитная плитка на клее (соответственно классу пожарной безопасности не ниже КМ3)-15мм; 2.Стяжка из цементно-песчаного р-ра-65мм; 3.Монолитная ж/б армированная плита -120мм	111,75
1.2, 1.5	3		1.Упрочняющее покрытие Мастер ТОП; 2.Бетонное основание В 25 армированное сеткой 4С 6А400-150/6А400-150(ГОСТ 23279-2012) с защитным слоем арматуры 20мм-80мм; 3.Монолитная ж/б армированная плита-120мм.	47,45

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.2

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м2
2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.6, 3.7, 3.8, 3.10, 3.11, 3.12, 3.13	4		1.Плитка керамогранитная на клею-15мм; 2.Стяжка-цементно-песчаный р-р - 65мм; 3.Монолитная ж/б плита по профлисту -160мм;	347,89
2.7, 2.9, 2.11, 2.13	5		1.Упрочняющее покрытие Мастер ТОП; 2.Бетонное основание В 25 армированное сеткой 4С 6А400-150/6А400-150(ГОСТ 23279-2012) с защитным слоем арматуры 20мм-80мм; 3.Монолитная ж/б плита по профлисту-160мм	150,85
1.1, 1.3	6		1.Наливные полы беспыльные, пожаробезопасные, маслостойкие; 2.Монолитная ж/б плита-220мм;	601,41
2,14	7		1.Наливные полы беспыльные, пожаробезопасные, маслостойкие (класс с пожарной опасности не ниже КМ 4); 2.Шлифование, обеспыливание; 3.Монолитная ж/б плита по профлисту -200мм;	457,63
1.6, 1.11, 1.20	8		1.Упрочняющее покрытие Мастер ТОП; 2.Бетон В 25 на мелком заполнителе армированное сеткой 4С 6А400-150/6А400-150(ГОСТ 23279-2012) с защитным слоем арматуры 20мм-80мм; 3.Гидроизоляция 1слой Техноэласт П; 4.Монолитная ж/б армированная плита -120мм;	64,4

Продолжение приложения А

Таблица А.3 – Ведомость перемычек

Марка, поз.	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	

Таблица А.4 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса	Примечания
ПР-1	Серия 1.038.1-1 в. 4	Перемычка 2ПБ13-1	24	-	-
ПР-2	Серия 1.038.1-1 в. 4	Перемычка 2ПБ16-2-п	8	-	-
ПР-3	Серия 1.038.1-1 в. 4	Перемычка 2ПБ22-3-п	2	-	-
ПР-4	Серия 1.038.1-1 в. 4	Перемычка 1ПБ13-1	1	-	-

Таблица А.5 – Спецификация перегородок

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол., м ²	Масса ед., кг	Прим.
С 112	1.031.9-2.07 в.1	Перегородка из КНАУФ-листов С 112	2955,6/в т.ч. 567,68		в т.ч. ГКЛВ
С 623	1.073.9-2.08.1 в.1	Облицовка из КНАУФ-листов С 623	388,14		-
С 625	1.073.9-2.08.1 в.1	Облицовка из КНАУФ-листов С 625	150,38/1в т.ч. 19,08		в т.ч. ГКЛВ

Продолжение приложения А

Таблица А.5 – Ведомость заполнения дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Прим.
Вр1	Индивидуального изготовления	Ворота подъемно-секционные	1	5000x2500
Вр2	Индивидуального изготовления	Ворота подъемно-секционные	1	3600x4200
Вр3	Индивидуального изготовления	Ворота распашные утепленные	2	1510x2380
ДП-1	Сертифицированный изготовитель	Дверь противопожарная двупольная EI3021-13	2	1310x2070
ДП-1*	Сертифицированный изготовитель	Дверь противопожарная EI30 21-10	3	1010x2070
ДП-2	Сертифицированный изготовитель	Дверь противопожарная EI30 21-10Л	3	1010x2070
ДП-2*	Сертифицированный изготовитель	Дверь противопожарная EIS30 21-10	1	1010x2070
ДП-3	Сертифицированный изготовитель	Дверь противопожарная EI30 21-10	1	1010x2070
ДП-3*	Сертифицированный изготовитель	Дверь противопожарная EI30 15-8	1	910x1510
ДП-4	Сертифицированный изготовитель	Дверь противопожарная EI30 21-9	1	910x2070
ДП-4*	Сертифицированный изготовитель	Дверь противопожарная EI30 21-9Л	1	910x2070
Дн-1	Индивидуального изготовления	Дверь наружная металлическая утепленная 24-13ГЛ	2	1310x2380
Дн-2	Индивидуального изготовления	Дверь наружная металлическая утепленная 24-10	2	1010x2380
Дн-3	Индивидуального изготовления	Дверь наружная металлическая утепленная 24-9	1	910x2380
ДВ-1	ГОСТ 475-2016	Дверной блок ДГ 21-13Л	1	1310x2070
ДВ-2	ГОСТ 475-2016	Дверной блок ДГ 21-13	4	1310x2070
ДВ-3	ГОСТ 475-2016	Дверной блок ДГ21-12	1	1210x2070
ДВ-4	ГОСТ 475-2016	Дверной блок ДГ21-12Л	1	1210x2070
ДВ-5	ГОСТ 475-2016	Дверной блок ДГ21-10Л	6	1010x2070
ДВ-6	ГОСТ 475-2016	Дверной блок ДГ21-10	10	1010x2070
ДВ-7	ГОСТ 475-2016	Дверной блок ДГ21-9	2	910x2070
ДВ-8	ГОСТ 475-2016	Дверной блок ДГ21-9Л	3	910x2070
ДВ-9	ГОСТ 475-2016	Дверной блок ДГ 21-8	9	810x2070
ДВ-10	ГОСТ 475-2016	Дверной блок ДГ 21-8Л	4	810x2070
ДВ-11	ГОСТ 475-2016	Дверной блок ДГ 21-8п	2	810x2070
Д-1	Индивидуального изготовления	Дверь наружная металлическая утепленная 24-9Л	2	910x2380

Приложение Б

Данные к расчетно-конструктивному разделу

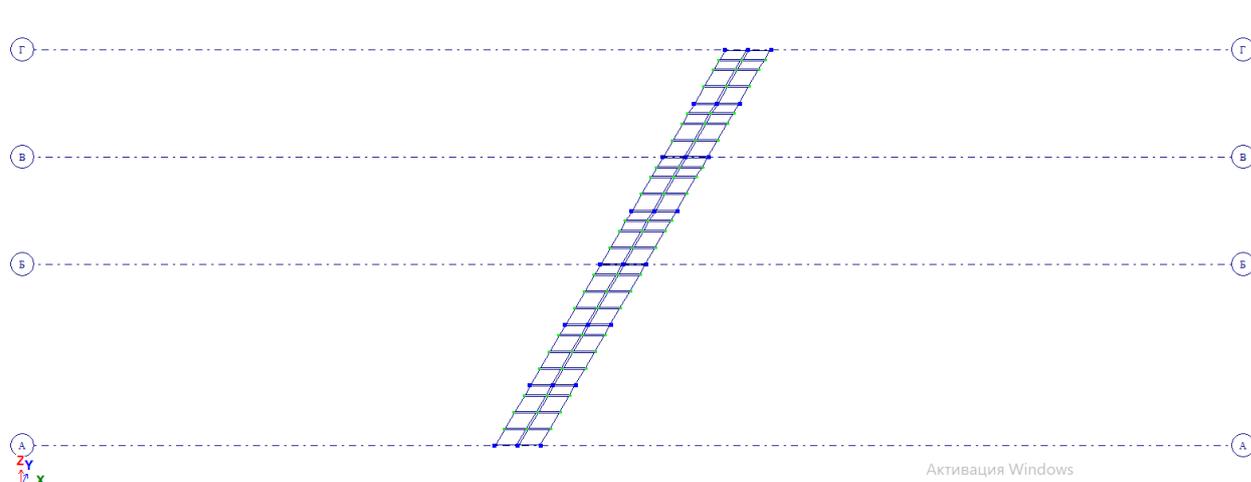


Рисунок Б.1 – Модель монолитной плиты перекрытия

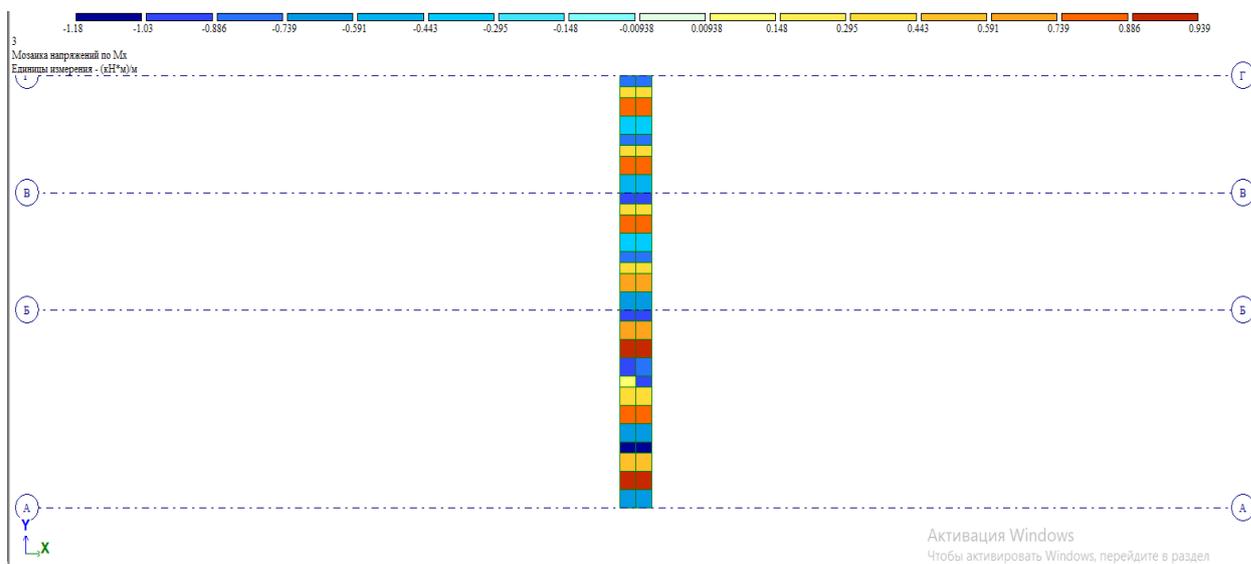


Рисунок Б.2 – Изополя изгибающих моментов M_x

Продолжение приложения Б

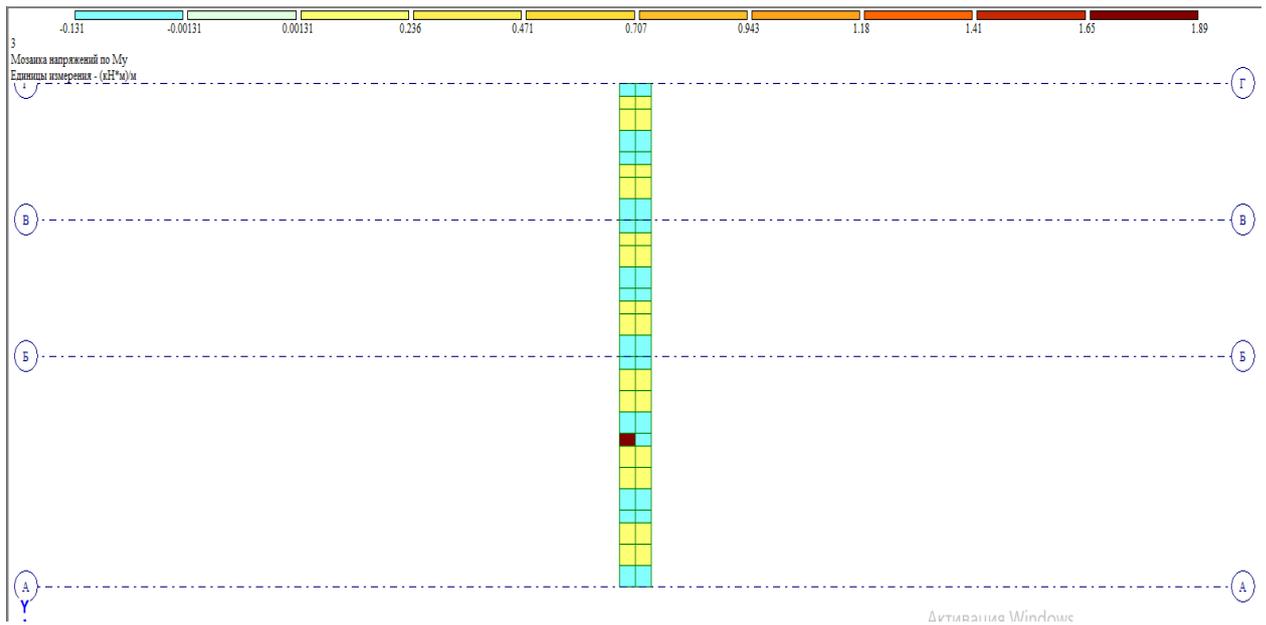


Рисунок Б.3 – Изополя изгибающих моментов M_y

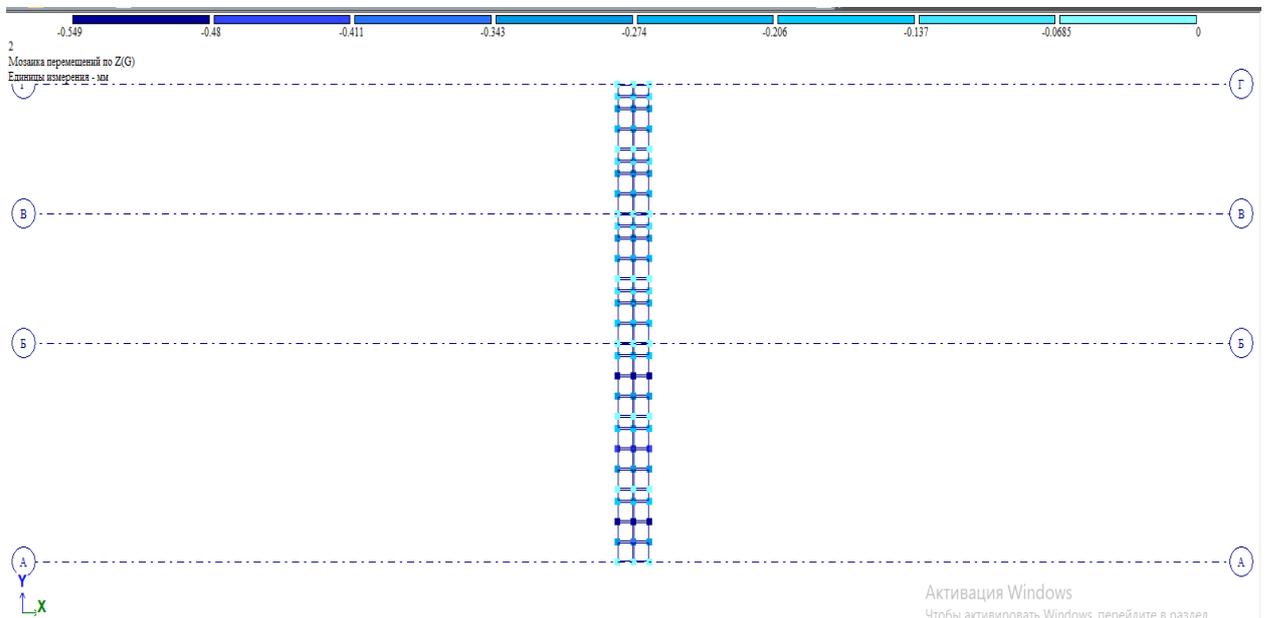


Рисунок Б.4 – Мозаика вертикальных перемещений от постоянных и длительных нагрузок

Продолжение приложения Б

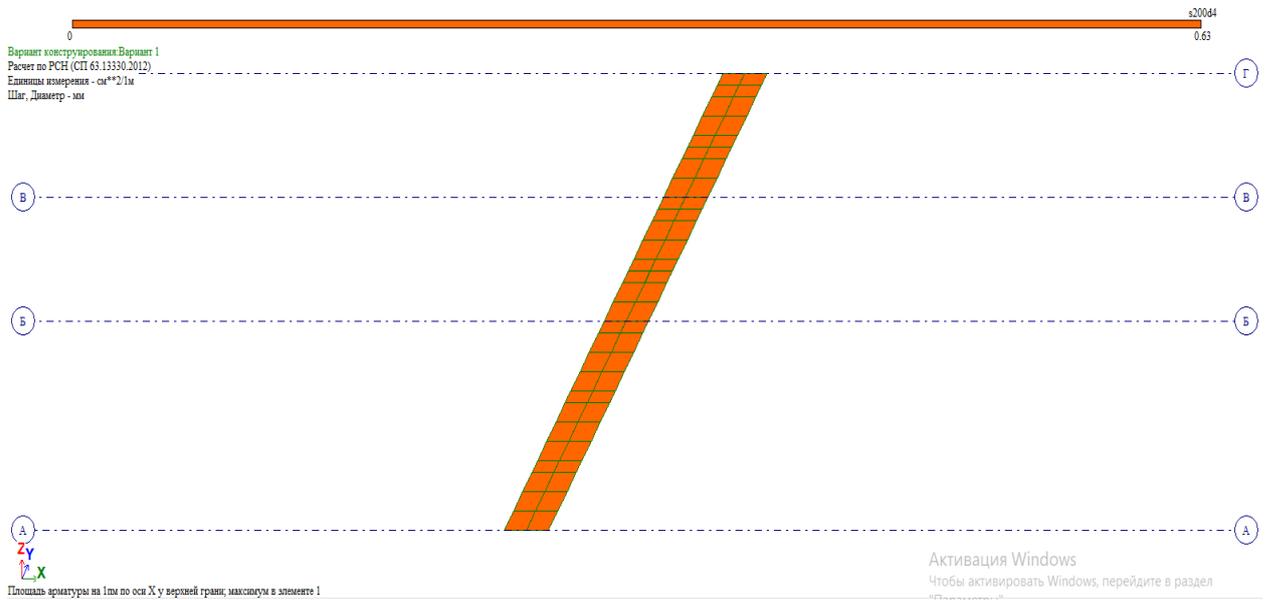


Рисунок Б.5 – Подбор нижней и верхней продольной арматуры плиты по оси

X

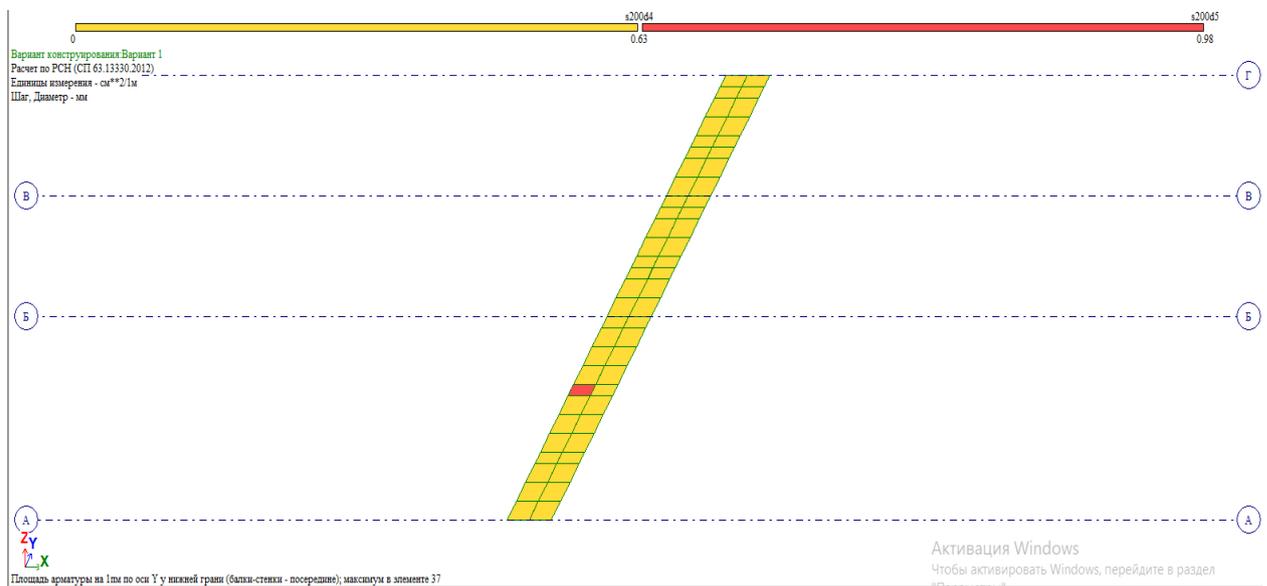


Рисунок Б.6 – Подбор нижней продольной арматуры плиты по оси Y

Продолжение приложения Б

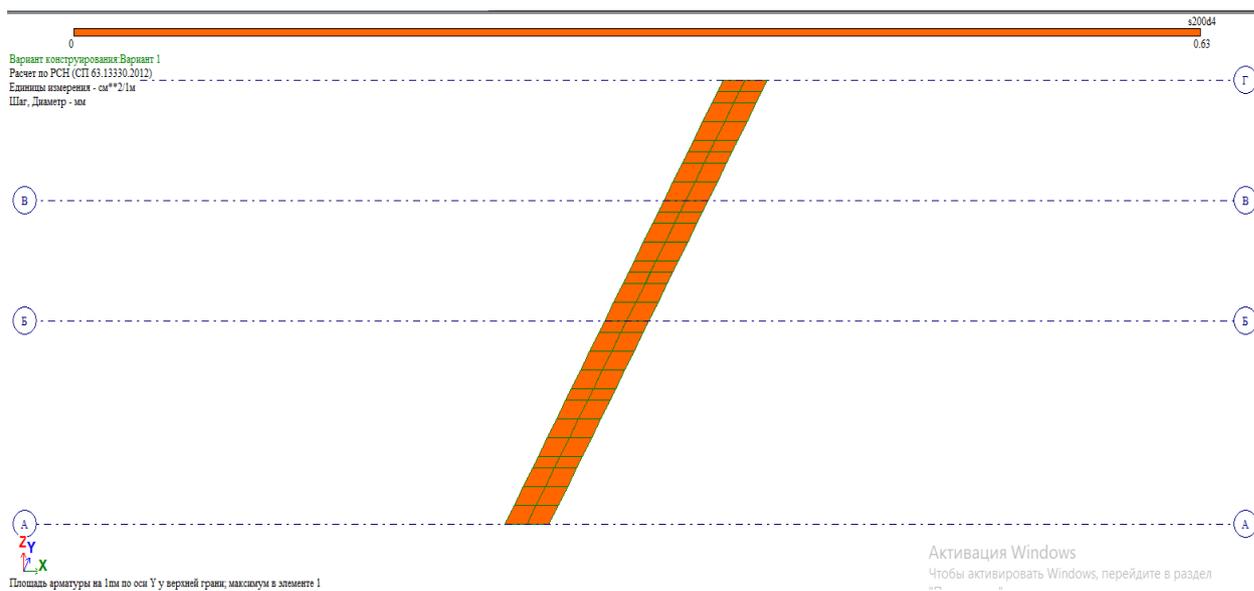


Рисунок Б.7 – Подбор верхней продольной арматуры плиты по оси Y

Приложение В

Сведения для разработки технологической карты

Таблица В.1 – Перечень объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Количество
Монтаж опалубки из доски	м ²	199,61
Установка арматуры и армокаркасов	т	1,6
Укладка бетонной смеси	м ³	61,4
Демонтаж опалубки	м ²	199,61

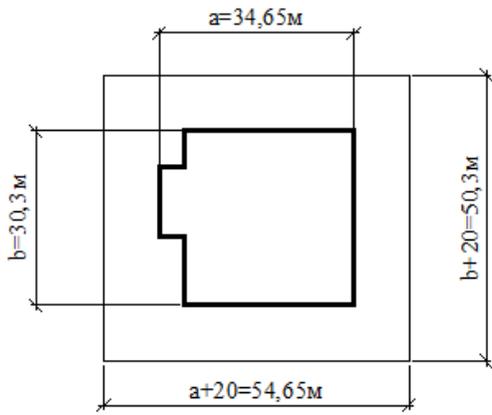
Таблица В.2– Калькуляция трудовых затрат

ЕНиР	Наименование рабочего процесса	Объем работ		Норма времени, чел-ч	Норма времени, маш-ч	Затраты на весь объем		Состав звена
		ед. изм	кол-во			чел-см	маш-см	
Е4-1-1	Монтаж опалубки	м ²	199,61	2,33	0,77	58,14	19,21	Плотник 5р-2; 4р-2; 3р-1; машинист крана бр.-1.
Е4-1-10	Установка арматуры и армокаркасов	т	1,6	8,47	1,22	1,69	0,24	Арматур 5р-2; 4р-1; машинист крана бр.-1.
Е4-1-11	Укладка бетонной смеси	м ³	61,4	0,64	0,21	4,91	1,61	Бетонщ 5р-2; машинист крана бр.-1.
Е4-1-34	Демонтаж опалубки	м ²	199,61	1,3	0,13	32,44	3,24	Плотник 5р-2; 4р-2; 3р-1; машинист крана бр.-1.

Приложение Г

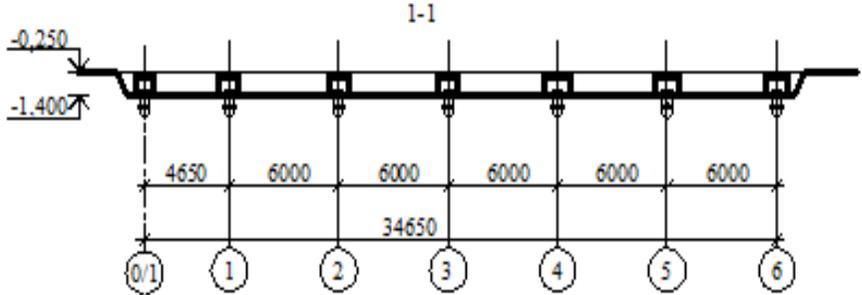
Таблицы к разделу «Организация строительства»

Таблица Г.1 – Ведомость объемов работ по возведению подземной и надземной части здания

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания» [13]
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ²	2,75	 <p>The diagram shows a stepped rectangular footprint of a building. The inner rectangle has a width of $a = 34,65\text{ м}$ and a height of $b = 30,3\text{ м}$. The outer, larger rectangle has a width of $a + 20 = 54,65\text{ м}$ and a height of $b + 20 = 50,3\text{ м}$. The footprint is centered within the larger rectangle, with a 20m offset on all sides.</p> $F_{\text{ср}} = (a + 20)(b + 20) = (34,65 + 20)(30,3 + 20) = 2748,90 \text{ м}^2$
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	2,75	$F_{\text{пл}} = F_{\text{ср}} = 2,75$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания» [13]
Разработка котлована экскаватором - навывмет - с погрузкой	1000 м ³ 1000 м ³	1,89 0,10	 <p>суглинок $\alpha = 63 \text{ 1:m} = 1:0,5$</p> $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} \cdot (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{н}} \cdot F_{\text{в}}}), \text{ м}^3$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot 1,15 \cdot (1403,70 + 1590,93 + \sqrt{1403,70 \cdot 1590,93}) = 1720,79 \text{ м}^3$ $V_{\text{конст}} = V_{\text{б.п.}} + V_{\text{мон.балок}} + V_{\text{мон.роств}} = 8,12 + 20,4 + 61,4 = 89,92 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = (V - V_{\text{конст}}) K_p = (1720,79 - 89,92) \times 1,14 = 1859,20 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = (V \times K_p) - V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = 1720,79 \times 1,14 - 1859,20 = 102,1 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания» [13]
Ручная зачистка дна котлованов траншеи	100 м ³	0,86	$V_{руч} = V \times 0,05 = 1720,79 \times 0,05 = 86,04 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта вибротрамбовками	1000 м ²	1,40	$F_H = 1403,70 \text{ м}^2$
Обратная засыпка	100 м ³	18,59	$V_{обр}^{зас} = (V - V_{конст}) K_p = (1720,79 - 89,92) \cdot 1,14 = 1859,19 \text{ м}^3$
Устройство бетонного основания	м ³	8,12	$V_{осн} = 8,12 \text{ м}^3$
Устройство забивных свай	м ³	127,44	Сваи набивные Ø500мм С 1 (54 шт) $V = 2,36 \text{ м}^3$ Итого: $2,36 \cdot 54 = 127,44 \text{ м}^3$
Устройство монолитных ростверков	100 м ³	0,61	Итого: $1,7 \cdot 13 + 2,3 \cdot 7 + 2,9 + 1,2 \cdot 6 + 1,2 + 0,9 \cdot 4 + 2,1 \cdot 3 + 0,4 \cdot 5 = 61,4 \text{ м}^3$
Устройство монолитных фундаментных балок	100 м ³	0,20	$V = 16 \cdot 0,855 + 2 \cdot 0,8 + 4 \cdot 0,75 + 2 \cdot 0,6 + 0,62 = 20,4 \text{ м}^3$
Гидроизоляция фундаментов: - Вертикальная - Горизонтальная	100 м ²	2,00 0,66	$\sum F_{верт} = 199,61 \text{ м}^2$ $\sum F_{гориз} = 66,33 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания» [13]
Монтаж металлических колонн	т	63,61	Всего: 22532,4+5385,6+11880,0+23812,8=63610,8кг
Монтаж металлических ферм	т	8,22	$m_{\text{общ}} = 1369,8 \cdot 6 = 8218,8 \text{ кг}$
Укладка металлических балок	т	60,17	Всего: 172,16+4021,2+6926,4+35137,2+9986,4+1929,6=60172,96т
Устройство связей	т	1,71	Всего: 1,71т
Монтаж прогонов	т	8,26	$M = 183,6 \times 45 = 8262,0 \text{ кг}$
Монтаж профлиста покрытия	100 м ²	9,43	$S = 30,46 \times 30,97 = 943,35 \text{ м}^2$
Устройство монолитных перекрытий по металлическим балкам	100 м ³	1,89	Всего: 106,16+83,29=189,43м ³
Устройство монолитных лестничных площадок по металлическим балкам	100 м ³	0,05	$V_{\text{пл}} = S_{\text{пл}} \times h_{\text{перек}} = 1,21 \times 2,65 \times 0,2 \times 8 = 5,13 \text{ м}^3$
Устройство железобетонных ступеней по металлическим косоурам	100 м ²	0,26	Швеллеры 18П Масса 1,07 т. Ж/б ступени 96шт $S = 1,21 \times 2,65 \times 8 = 25,65 \text{ м}^2$
Монтаж наружных стен из сэндвич панелей $\delta = 150 \text{ мм}$	100 м ²	13,92	$F_{\text{пан}} = 1391,79 \text{ м}^2$
Кладка внутренних стен из кирпича $\delta = 250 \text{ мм}$	100м ³	1,01	$V_{\text{стен}} = S_{\text{стен}} \times \delta_{\text{стен}} - S_{\text{дв}} \times \delta_{\text{стен}}$ $\delta_{\text{стен}} = 0,25 \text{ м}$ $S_{\text{стен}} = 11,0 \cdot 35,0 + 6,05 \cdot 3,15 = 432,12 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 4 + 1,31 \cdot 2,1 \cdot 2 + 1,2 \cdot 1,2 + 1,01 \cdot 2 \cdot 6 = 28,31 \text{ м}^2$ $V_{\text{стен}} = 432,12 \cdot 0,25 - 28,31 \cdot 0,25 = 100,95 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания» [13]
Монтаж перегородок из гипсокартонных листов КНАУФ $\delta = 100$ мм	100м ²	29,56	$S = 2955,6\text{м}^2$
Устройство пожарной лестницы	1 т	2,2	$m_{\text{общ}} = m \cdot n = 1,1 \cdot 2 = 2,2$ т
Устройство кровли	100м ²	9,43	$S = 943,35 \text{ м}^2$
Заполнение оконных проемов	100м ²	2,36	$S = 236,31 \text{ м}^2$
Заполнение дверных проемов	100м ²	1,28	$S = 127,76 \text{ м}^2$
Монтаж металлических ворот	100м ²	0,35	$S = 34,81 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки М150 – 20мм	100 м ²	4,60	$S = 111,75+347,89= 459,64\text{м}^2$
Бетонное основание В 25 армированное сеткой	100 м ²	3,27	$S = 63,81+47,85+150,85+64,4 =326,91\text{м}^2$
Устройство гидроизоляции под плитку	100 м ²	0,64	$S = 64,4\text{м}^2$
Устройство керамогранитной плитки	100м ²	4,60	$S = 111,75+347,89=459,64\text{м}^2$
Устройство наливного пола	100м ²	11,23	$S = 63,81+601,41+457,63=1122,85\text{м}^2$
Устройство упрочняющего покрытия Мастер ТОП	100м ²	2,63	$S = 47,45+150,85+64,4= 262,7\text{м}^2$
Штукатурка внутренних стен и перегородок	100м ²	67,19	$S = 807,6+5911,2=6718,8\text{м}^2$
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	2,82	$S = 21,56+84,45+48,68+61,51+66,11= 282,31\text{м}^2$
Шпаклевка стен	100м ²	64,34	$S_{\text{шп}} = S_{\text{ст}} - S_{\text{пл}} = 6718,8 - 282,31 = 6434,9 \text{ м}^2$
Окраска стен вододисперсионными составами	100м ²	64,34	$S_{\text{шп}} = S_{\text{ст}} - S_{\text{пл}} = 6718,8 - 282,31 = 6434,9 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

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

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем) работ	Конструкции, материалы, изделия			
			Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Весь объем работ» [22]
Устройство бетонного основания $\delta = 100$ мм	м ³	8,12	Бетон $\gamma=2500$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{8,12}{20,30}$
Устройство забивных свай	м ³	127,44	С 1 (54 шт) V = 2,36 м ³	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,73}$	$\frac{54}{147,42}$
Устройство монолитных ростверков	м ³	61,40	Бетон $\gamma=2400$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{61,40}{147,36}$
			Опалубка из доски 25 мм S=199,61м ²	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{199,61}{16,37}$
			Арматура $\phi 12A500$	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{1,8}{1,60}$
Устройство монолитных фундаментных балок	м ³	20,40	Бетон $\gamma=2400$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{20,40}{48,96}$
			Опалубка из доски 25 мм S=76,3м ²	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{76,3}{6,26}$
			Арматура $\phi 10A500$	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,617}$	$\frac{0,94}{0,58}$
Гидроизоляция фундамента $\delta = 0,003$ м	м ²	265,94	Мастика битумная горячая	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,05}$	$\frac{265,94}{279,24}$
			$\gamma = 1,05 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$			

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем) работ	Конструкции, материалы, изделия			
			Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Весь объем работ» [22]
Монтаж металлических колонн	т	63,61	Двутавр 60Ш2	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,87}$	$\frac{12}{22,45}$
			Двутавр 40Ш1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,345}$	$\frac{4}{5,38}$
			Двутавр 30К1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,188}$	$\frac{10}{11,88}$
			Двутавр 60БС3	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,984}$	$\frac{12}{23,81}$
Монтаж стропильных ферм	т	8,22	Тр. 180x140x6	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,3424}$	$\frac{2}{0,6848}$
			Тр. 140x140x6	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,3714}$	$\frac{1}{0,3714}$
			Тр. 100x100x4	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0258}$	$\frac{12}{0,3096}$
Укладка металлических балок	т	60,17	Двутавр 45Ш1– 4 шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,591}$	$\frac{4}{2,366}$
			Двутавр 45Б1–12 шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,335}$	$\frac{12}{4,021}$
			Двутавр 40Б1–24 шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,289}$	$\frac{24}{6,926}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем) работ	Конструкции, материалы, изделия			
			Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Весь объем работ» [22]
Устройство связей	т	1,71	Тр. 120x120x6	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,158}$	$\frac{4}{0,632}$
	шт.	54	Уголок 75x6	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,135}$	$\frac{8}{1,080}$
Монтаж прогонов	т	8,26	Двутавр 20Ш1 –45 шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,1836}$	$\frac{45}{8,262}$
Монтаж профлиста покрытия	100 м ²	9,43	Профлист Н75-0,08	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0112}$	$\frac{524}{5,87}$
Устройство монолитных перекрытий по металлическим балкам	100 м ³	1,89	Бетон $\gamma=2500$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{189,43}{473,58}$
			Арматура $\phi 16A500$	т	0,0025	0,144
Устройство монолитных лестничных площадок по металлическим балкам	100 м ³	0,05	Бетон $\gamma=2500$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{5,13}{12,83}$
			Арматура $\phi 16A500$	т	0,0025	0,01
Устройство железобетонных ступеней по металлическим косоурам	100 м ²	0,26	Швеллеры 18Ш1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,066}$	$\frac{16}{1,07}$
			Ж/б ступени	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,1}$	$\frac{96}{0,96}$
Монтаж наружных стен из сэндвич панелей $\delta = 150$ мм	100 м ²	13,92	Сэндвич панели $\delta = 150$ мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,029}$	$\frac{1391,79}{40,36}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем) работ	Конструкции, материалы, изделия			
			Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Весь объем работ» [22]
Кладка внутренних стен из кирпича $\delta = 250$ мм	100м ³	1,01	Кирпич	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{100,95}{161,52}$
Монтаж перегородок $\delta = 100$ мм	м ²	2955,6	Кирпич $\delta = 120$ мм $\gamma = 1800$ кг/м ³	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,051}$	$\frac{2955,6}{150,74}$
Устройство отмоски а = 1м $\delta = 0,1$ м	м ²	131,9	Асфальтобетон $\gamma=2200$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{1,32}{2,904}$
Устройство пож.лестниц	т	2,2	Швеллеры уголок 75х6мм	т		2,2
Устройство кровли	100 м ²	9,43	Полимерная мембрана $\gamma = 1115$ кг/м ³	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{3222}{4,833}$
			Гравий фр.5-10 $\delta = 0,010$ м,	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,8}$	$\frac{94,34}{75,47}$
			2 слоя гидроизоляции Техноэласт	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{943,35}{3,77}$
			Разуклонка керамзитовым гравием	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,8}$	$\frac{943,35}{75,47}$
Верхний слой утеплителя Роквул Руф Баттс В	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{943,35}{3,77}$			
Нижний слой утеплителя Роквул Руф Баттс Н	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{943,35}{5,66}$			
Пароизоляция Изоспан	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{943,35}{1,89}$			

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем) работ	Конструкции, материалы, изделия			
			Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Весь объем работ» [22]
Заполнение оконных проемов	100 м ²	2,36	Оконные блоки	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{76}{3,8}$
Заполнение дверных проемов	100м ²	1,28	Дверные блоки	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{63}{1,89}$
Монтаж металлических ворот	100м ²	0,35	Ворота металлические	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,1}$	$\frac{4}{0,4}$
Устройство цементно-песчаной стяжки М150 – 20мм	100 м ²	4,60	Цементно-песчаный раствор $\gamma=1700 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,17}$	$\frac{4,60}{0,78}$
Бетонное основание В 25 армированное сеткой	100 м ²	3,27	Бетон В15	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{52,31}{125,44}$
Устройство гидроизоляции под плитку	100 м ²	0,64	Техноэласт Барьер Лайт	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,15}$	$\frac{172,98}{25,95}$
Устройство кровли плоской наплавляемым материалом	100 м ²	3,91	Наплавляемая гидроизоляция	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{391}{2,35}$
Устройство керамогранитной плитки	100м ²	4,60	Керамогранит	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{459,64}{22,98}$
Устройство наливного пола	100м ²	11,23	Полимерное эпоксидное вяжущее	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{1122,85}{33,69}$
Штукатурка стен и перегородок $\delta = 2 \text{ см}$	100 м ²	67,19	Раствор готовый отделочный тяжелый	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,26}$	$\frac{1,34}{0,35}$

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ	Ед. Изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН» [22]
			чел.-час	маш.- час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ³	ГЭСН 01-01-031-02	10,0	10,0	2,75	3,44	3,44	Машинист бр.-1
Планировка площадки бульдозером	1000м ²	ГЭСН 01-01-036-01	0,35	0,35	2,75	0,12	0,12	Машинист бр.-1
Разработка грунта в траншее экскаватором	1000 м ³	ГЭСН 01-01-009-02	15,0	15,0	1,99	3,73	3,73	Машинист бр.-2
Ручная зачистка дна котлованов траншеи	100м ³	ГЭСН 01-02-055-08	264,0	264,0	0,86	21,07	21,07	Землекоп 4р-2, 2р.-3
Уплотнение грунта вибротрамбовками	100м ³	ГЭСН 01-02-005-01	12,53	2,62	1,40	2,19	0,46	Землекоп 4р-1, 2р.-1
Обратная засыпка	1000 м ³	ГЭСН 01-01-034-02	6,1	6,1	1,86	1,42	1,42	Машинист бр.-1 Землекоп 2р.-1
Устройство бетонного основания	100м ³	ГЭСН 06-01-001-01	135,0	18,12	0,08	1,35	0,18	Бетонщик 4р-2, 2р.-3
Устройство забивных свай	м ³	ГЭСН 05-01-003-05	2,42	1,02	127,44	38,55	16,25	Арматурщик 4р-1, 2р.-2 Бетонщик 4р-2
Устройство монолитных ростверков	100м ³	ГЭСН 06-01-001-06	475,0	26,68	0,61	36,22	2,03	Арматурщик 4р-1, 2р.-2 Бетонщик 4р-2
Устройство монолитных фундаментных балок	100м ³	ГЭСН 06-01-001-20	282,0	22,51	0,20	7,05	0,56	Арматурщик 4р-1, 2р.-2 Бетонщик 4р-2
Гидроизоляция фундаментов	100м ²	ГЭСН 08-01-003-03	20,1	0,7	2,66	6,68	0,23	Изолировщик 4р-2, 2р.-3

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

«Наименование работ	Ед. Изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН» [22]
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
Монтаж металлических колонн	т	ГЭСН 09-03-002-03	5,24	1,08	63,61	41,66	8,59	Монтажник 5р-1ч, 4р-1ч, 3р-2ч, Машинист 6р-1ч
Монтаж стропильных ферм	т	ГЭСН 09-03-012-04	17,8	3,84	8,22	18,29	3,95	Монтажник 5р-2ч, 4р-2ч, 3р-4ч, Машинист 6р-2ч
Укладка металлических балок	т	ГЭСН 09-03-002-12	15,6	2,88	60,17	117,33	21,66	Монтажник 5р-2ч, 4р-2ч, 3р-4ч, Машинист 6р-2ч
Устройство связей	т	ГЭСН 09-03-014-01	39,55	4,01	1,71	8,45	0,86	Монтажник 5р-2ч, 4р-2ч, 3р-4ч, Машинист 6р-2ч
Монтаж прогонов	т	ГЭСН 09-03-015-01	14,1	1,75	8,26	14,56	1,81	Монтажник 5р-2ч, 4р-2ч, 3р-4ч, Машинист 6р-2ч
Монтаж профлиста покрытия	100м ²	ГЭСН 46-02-005-04	22,2	1,51	9,43	26,17	1,78	Монтажник 5р-2ч, 4р-2ч, 3р-4ч, Машинист 6р-2ч
Устройство монолитных перекрытий по металлическим балкам	100м ³	ГЭСН 06-08-001-09	821,0	41,51	1,89	193,96	9,81	Арматурщик 4р-4, 2р.-8 Бетонщик 4р-8
Устройство монолитных лестничных площадок по металлическим балкам	100 м ³	ГЭСН 06-08-001-09	821,0	41,51	0,05	5,13	0,26	Арматурщик 4р-4, 2р.-8 Бетонщик 4р-4
Устройство ж/б ступеней по металлическим косоурам	100м ²	ГЭСН 29-01-217-01	389,0	389,0	0,26	12,64	12,64	Монтажник 5р-1ч, 4р-2ч, 3р-2ч, Машинист 6р-1ч

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

«Наименование работ	Ед. Изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН» [22]
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
Монтаж наружных стен из сэндвич панелей	100м ²	ГЭСН 09-04-006-04	152,0	36,14	13,92	264,48	62,88	Монтажник 5р-2ч, 4р-4ч, 3р-4ч, Машинист 6р-2ч
Кладка внутренних стен из кирпича δ = 250 мм	м ³	ГЭСН 08-03-004-01	3,65	0,13	1,01	0,46	0,02	Каменщик 4р.-1, 3р.-2 Каменщик 2р.-2
Монтаж перегородок из гипсокартонных листов КНАУФ δ = 100 мм	100м ²	ГЭСН 08-02-009-04	96,2	3,19	29,56	355,46	11,79	Каменщик 4р.-4, 3р.-7 Каменщик 2р.-4
Устройство пожарных лестниц	т	ГЭСН 09-03-029-01	28,9	5,83	2,2	7,95	1,60	Монтажник 5р-1ч, 4р-1ч, 3р-2ч, Машинист 6р-1ч
Устройство кровли	100м ²	ГЭСН 12-01-002-02	26,3	1,06	9,43	31,00	1,25	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Заполнение оконных проемов	100м ²	ГЭСН 10-01-034-03	214,09	5,04	2,36	63,16	1,49	Столяр 4р-4, 2р.-6
Заполнение дверных проемов	100м ²	ГЭСН 10-04-013-01	67,14	3,43	1,28	10,74	0,55	Столяр 4р-2, 2р.-3
Монтаж металлических ворот	100м ²	ГЭСН 10-01-046-01	228,66	11,93	0,35	10,00	0,52	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-2, Машинист 6р-1
Устройство цементно-песчаной стяжки М150 – 20мм	100м ²	ГЭСН 11-01-017-01	24,3	1,94	4,60	13,97	1,12	Бетонщик 4р-2, 2р.-3
Бетонное основание В 25 армированное сеткой	100м ²	ГЭСН 11-01-014-03	36,0	12,76	3,27	14,72	5,22	Бетонщик 4р-2, 2р.-3
Устройство гидроизоляции под плитку	100м ²	ГЭСН 11-01-004-09	26,97	0,07	0,64	2,16	0,01	Изолировщик 4р-2, 2р.-3

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

«Наименование работ	Ед. Изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН» [22]
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
Устройство гидроизоляции под плитку	100м ²	ГЭСН 11-01-004-09	26,97	0,07	0,64	2,16	0,01	Изолировщик 4р-2, 2р.-3
Устройство керам. плитки	100м ²	ГЭСН 11-01-047-01	310,42	1,73	4,60	178,49	0,99	Облицовщик 4р-4, 2р.-6
Устройство наливного пола	100м ²	ГЭСН 11-01-052-01	54,99	0,21	11,23	77,19	0,29	Бетонщик 4р-2, 2р.-3
Устройство упрочняющего покрытия	100м ²	ГЭСН 11-01-055-01	20,94	3,09	2,63	6,88	1,02	Бетонщик 4р-2, 2р.-3
Штукатурка внутренних стен и перегородок	100м ²	ГЭСН 15-02-015-01	55,6	4,33	67,19	466,97	36,37	Штукатурщик 4р-10, 2р.-20
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	ГЭСН 15-01-019-05	115,26	1,65	2,82	40,63	0,58	Облицовщик 4р-4, 2р.-6
Шпаклевка стен	100м ²	ГЭСН 15-04-027-05	10,9	0,04	64,34	87,66	0,32	Маляр 4р-4, 2р.-6
Окраска стен вододисперсионными составами	100м ²	ГЭСН 15-04-005-01	13,8	0,09	64,34	110,99	0,72	Маляр 4р-4, 2р.-6
Посадка деревьев	10 шт.	ГЭСН 47-01-009-02	6,16	0,26	0,4	0,31	0,01	Рабочий зеленого строительства 4р-1, 2р.-1
Посадка кустарников	10 шт.	ГЭСН 47-01-009-02	6,16	0,26	0,8	0,62	0,03	Рабочий зеленого строительства 4р-1, 2р.-1
Размещение урн для мусора	100шт.	ГЭСН 15-04-005-03	122,57	3,15	0,1	1,53	0,04	Рабочий зеленого строительства 4р-1, 2р.-1
Посадка газона	100 м ²	ГЭСН 47-01-046-06	5,25	2,74	68,34	44,85	23,41	Рабочий 2р.-4

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт» [21]
Кран ДЭК 631А	шт	60	1	60
Сварочные трансформаторы ТД-500	шт	32	3	96
Электровибраторы поверхностные Н-22	шт	5,6	3	16,8
Компрессор ПКС5,25	шт	33	2	66
Итого				238,8

Таблица Г.5 – Ведомость потребной мощности на внутреннее освещение

Потребители	м ²	Мощность на 1 шт. или 1м ³ , кВт	Кол-во, шт (м ³)	Общая мощность, кВт
Контора прораба	100	1	75	0,18
Гардеробная с сушилкой	100	2	50	0,28
Диспетчерский пункт на 3 рабочих места	100	1	75	0,21
Проходная	100	1	-	0,48
Комната для обогрева, отдыха, приёма пищи	100	2	-	0,19
Туалет на 6 очков	100	0,8	-	0,16
Мастерская	100	1,3	75	0,16
Кладовая объектная	100	0,8	-	0,19
Душевая	100	1	50	0,31
Медпункт	100	1	-	0,24
Итого				Σ=2,4

Таблица Г.6 – Ведомость потребной мощности на наружное освещение

Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Территория строительства	1000м ²	0,4	2	20,284	8,114
Открытые склады	1000м ²	0,8	10	0,102	0,084
Дороги внутрипл.	1 км	2,5	2	0,476	1,19
Итого мощность наружного освещения					Σ=9,388

Приложение Д

Сведения к разработке экономического раздела

Таблица Г.1 – Сводный сметный расчет

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
		строительных	монтажных работ	Оборудования, мебели и инвент.	Прочих затрат	
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства.	25 325,08				25 325,08
ОС-02-02	Общестроительные работы Внутренние инженерные системы	3 477,40	2 086,44			5 563,84
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	43 827,57				43 827,57
ГСН 81-05-01-2001 таб, п.5.8	Глава 8. Временные здания и сооружения. 2,6%	658,45	54,25			712,70
СБЦ на проектные работы таб. 1, п. Расчет	Глава 12. Проектные работы				1 003,89	1 003,89
	Итого по главам 1-12	73 288,50	2 140,69		1 003,89	76 433,08
МДС 81-35.2004	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 3% (гл.1-12)					2 292,99
	Итого					78 726,07
	НДС 20%					15 745,21
	Всего по смете					94 471,28

Продолжение приложения Г

Таблица Г.2 – Объектная смета на общестроительные работы

Код УПСС	Конструкции, виды работ	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы руб/м ³	Общая стоимость, руб.
3.1-111	Подземная часть	1м ³	11 991,04	206,00	2 470 154,24
3.1-111	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1м ³	11 991,04	893,00	10 707 998,72
3.1-111	Стены	1м ³	11 991,04	152,00	1 822 638,08
3.1-111	Кровля	1м ³	11 991,04	259,00	3 105 679,36
3.1-111	Заполнение проемов	1м ³	11 991,04	143,00	1 714 718,72
3.1-111	Полы	1м ³	11 991,04	171,00	2 050 467,84
3.1-111	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1м ³	11 991,04	120,00	1 438 924,80
3.1-111	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1м ³	11 991,04	168,00	2 014 494,72
Итого по смете:					25 325 076,48

Таблица Г.3 – Внутренние инженерные системы

Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы, руб/м ³	Общая стоимость, руб.
3.1-111	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м ³	11 991,04	139,00	1 666 754,56
3.1-111	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 м ³	11 991,04	84,00	1 007 247,36
3.1-111	Электроснабжение, электроосвещение	1 м ³	11 991,04	146,00	1 750 691,84
3.1-111	Слаботочные устройства	1 м ³	11 991,04	28,00	335 749,12
3.1-111	Прочие	1 м ³	11 991,04	67,00	803 399,68
Итого по смете:					5 563 842,56

Продолжение приложения Г

Таблица Г.4 – Расчет стоимости благоустройства и озеленения территории

Код УПВР	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость ед., руб/м ²	Общая стоимость, руб.
3.2-01-020	Асфальтобетонное покрытие площадок с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	19650	1 293,00	25 407 450,00
3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	10121	1 284,00	12 995 364,00
3.2-01-001	Озеленение участков с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников	100 м ²	68,34	79 379,00	5 424 760,86
Итого по смете:					43 827 574,86