

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 Здание заводоуправления

Обучающийся

Ю.А. Артюхин

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Д.А. Кривошеин

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

Консультанты

канд.техн.наук, доцент М.М. Гайнуллин

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

канд.экон.наук, доцент, А.Е. Бугаев

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

канд.техн.наук, М.В. Безруков

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

канд.техн.наук, А.Б. Стешенко

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

Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы «Здание заводоуправления», которая выполняется в двух частях – графическая и пояснительная записка.

Графическая часть выполнена на листах формата А1 в количестве семи листов.

Пояснительная записка выполнена на листах формата А4 в количестве восьмидесяти страниц печатного текста и состоит из шести разделов:

- архитектурно-планировочный состоит из описания конструктивных частей здания, основных решений и расчета теплотехнического расчета ограждающих конструкций;
- расчетно-конструктивный состоит из описания нагрузок на расчетную конструкцию здания – колонны, в программном обеспечении «ЛИРА-САПР 2015 R4»;
- технология строительства состоит из описания выбранной технологии строительства на устройство перекрытий с использованием в качестве несъемной опалубки и внешней арматуры настил из профилированного листа;
- организация строительства состоит из описания технологических процессов для разработки строительного генерального плана и календарного графика;
- экономика строительства заключается в расчете общей стоимости строительства проектируемого здания;
- безопасность и экологичность технического объекта подразумевает рассмотрение факторов риска при производстве работ, и разработку мероприятий по их недопущению.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	8
1.3 Объемно-планировочное решение.....	9
1.4 Конструктивное решение.....	11
1.5 Архитектурно-художественное решение.....	16
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	17
1.7 Инженерные системы.....	19
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	21
2.1 Нагрузки и воздействия на конструкцию.....	21
2.2 Основные положения расчетной схемы здания.....	26
2.3 Основные положения, индексация и правила знаков усилий в конечных элементах.....	26
2.4 Основные положения и протокол расчета.....	27
2.5 Основные результаты подбора армирования колонн.....	27
3 Технология строительства.....	29
3.1 Область применения.....	29
3.2 Организация выполнения работ.....	31
3.3 Требования к качеству и приемку работ.....	34
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность.....	36
3.5 Потребность в материалах, машинах и механизмов.....	41
3.6 Техничко-экономические показатели.....	43
4 Организация и планирование строительства.....	46
4.1 Краткая характеристика объекта проектирования.....	46
4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	46
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ.....	47
4.5 Определение затрат труда и машинного времени.....	47

4.6	Разработка календарного плана производства работ.....	48
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	51
4.7.2	Расчет площадей складов	52
4.8	Проектирование строительного генерального плана.....	56
4.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке.....	57
4.10	Технико-экономические показатели проекта производства работ	59
5	Экономика строительства	60
5.1	Пояснительная записка	60
5.2	Технико-экономические показатели здания заводоуправления	62
6	Безопасность и экологичность технического объекта	63
6.1	«Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта» [2]	63
6.2	«Идентификация профессиональных рисков» [2].....	64
6.3	«Методы и средства снижения профессиональных рисков» [2]	65
6.4	«Обеспечение пожарной безопасности технического объекта» [2].....	66
6.5	«Обеспечение экологической безопасности технического объекта» [2]	70
6.6	«Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта» выпускной квалификационной работы бакалавра» [2]	71
	Заключение	73
	Список используемой литературы и используемых источников.....	74
	Приложение А Дополнительные материалы к архитектурно-планировочному разделу.....	80
	Приложение Б Дополнительные материалы к расчетно-конструктивному разделу.....	93
	Приложение В Дополнительные материалы к разделу технология строительства.....	101
	Приложение Г Дополнительные материалы к разделу организация и планирование строительства.....	114

Приложение Д	Дополнительные материалы к разделу экономика	
строительства.....		154

Введение

Добыча и переработка нефти – важная отрасль в экономике Российской Федерации.

Заводы по переработке нефти расположены по всей стране. Они производят разнообразное топливо и масла, сырье, которое в последствии будет подвергнуто химической переработке. В итоге полученные компоненты в процессе обработки соединяют, чтобы получить конечный продукт. В частности, для строительной отрасли производят дорожные и кровельные нефтебитумы.

Одним из заводов по переработке нефти является завод, расположенный в городе Хабаровск.

Целью выпускной квалификационной работы является проектирование на территории действующего нефтеперерабатывающего завода здания заводоуправления в городе Хабаровск.

В выпускной квалификационной работе поставлены задачи по разработке:

- схемы планировочной организации земельного участка с сопутствующими таблицами;
- расчета конструктивного элемента по предельным состояниям первой и второй групп;
- технологической карты на определенный процесс возведения проектируемого здания;
- строительного генерального и календарного плана с описанием сопутствующих организационных процессов;
- расчета общей стоимости строительства проектируемого здания;
- мероприятий, методов и решений пожарной и экологической безопасности технологического процесса.

1 Архитектурно-планировочный раздел

Объект строительства – здание заводоуправления. Территория строительства расположена в Хабаровском крае города Хабаровск на действующем нефтеперерабатывающем заводе.

Проектирование выполнено на основании требований, действующих на территории Российской Федерации и СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания.» [30].

1.1 Исходные данные

Климатический район и подрайон строительства города Хабаровск в соответствии с СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» [23] приложения А рисунок А.1 – I В.

Здание заводоуправления является частью инфраструктуры нефтеперерабатывающего завода. В соответствии с действующими нормативными документами проектируемое здание имеет следующие характеристики:

- «степень огнестойкости» [43] в соответствии с федеральным законом №123-ФЗ статьи 30 – II;
- «класс функциональной пожарной опасности» [43] в соответствии с федеральным законом №123-ФЗ статьи 32 – Ф4.3;
- класс конструктивной пожарной опасности в соответствии с СП 2.13130.2020 – С0;
- класс ответственности в соответствии с федеральным законом №384-ФЗ статьи 4 – II;
- уровень ответственности в соответствии с федеральным законом №384-ФЗ статьи 4 пункта 7 – нормальный с коэффициентом надежности 1,0.

Проектируемое промышленное здание высотой до пяти этажей, поэтому по долговечности расчетный срок эксплуатации соответствует 20-50 лет.

Здание заводоуправления по функциональному назначению относится к зданиям для длительного пребывания людей.

Основной объем здания предназначен для размещения офисных, технических и санитарно-бытовых помещений.

В составе грунтов строительной площадки для здания заводоуправления выделяются следующие инженерно-геологические элементы (ИГЭ):

- насыпной грунт в виде природного глинистого грунта, а также песчаный и щебеночный (первый слой) – мощность 0,7 м;
- суглинок твердый, слой коричневый, комковатой текстуры (второй слой) – мощность 0,95 м;
- суглинок твердый дресвяный, слой серо-коричневый, сланцеватой текстуры с включениями дресвы и щебня до 41 процента (третий слой) – мощность 1,75 м;
- древесно-щебенистый, слои серо-коричневые и серые, сланцеватой текстуры, с твердым глинистым заполнителем до 25 процентов (четвертый слой) – мощность 2,5 м;
- скальный, слой серый, объединенный кремнистый сланец и песчаник (пятый слой) – мощность 3,0 м.

1.2 Планировочная организация земельного участка

На основании нормативной документацией СП 18.13330.2019 «Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (Генеральные планы промышленных предприятий)» [26] разрабатывается план организации земельного участка для здания заводоуправления.

В административном отношении здание расположено в городе Хабаровск в азиатской части территории России, на территории самой освоенной части Дальнего Востока. В ландшафтном отношении исследуемая

территория находится в южной части Среднеамурской низменности на возвышенном правом берегу Амура в месте слияния рек Амур и Уссури, в 8 км от границы с Китаем. Участок изысканий расположен в центральной части Кировского административного района города Хабаровск, по улице Metallistov, 17. Абсолютные отметки рельефа участка достигают 58-64 м.

Здание четырехэтажное, имеет сложную форму в плане, с габаритными размерами 37,42×18,14 м по осям 1-12/А-Е, высотой плюс 17,100 м. Отмостка здания выполняется из бетона В15 F150 W6 толщиной 100 мм. Бетонная подготовка под отмостку производится из В7.5. Отмостка имеет ширину 1 м.

Ориентация главного фасада преимущественно на восток. Здание заводоуправления расположено на территории завода вблизи существующих зданий. Благоустройство вокруг здания выполняется с использованием покрытий площадок:

- асфальтовым (главные дороги),
- бетонным (вспомогательные дороги),
- грунтовым (пешеходные дороги),
- травяным (остальная территория).

Территория под застройку имеет существующее асфальтовое покрытие, к которой присоединяются вспомогательные дороги с площадкой под парковочные места и разворотом автомобильного транспорта. Вспомогательные дороги двухполосные шириной 4 м.

Озеленение территории осуществляется посевом газона.

Здание и объекты территории представлены на схеме на листе 1 графической части.

1.3 Объемно-планировочное решение

Объемно-планировочное решение здания заводоуправления разработано с учетом требований СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания» [30]. Основной объем здания предназначен для размещения

офисных, технических и санитарно-бытовых помещений. Экспликация помещений приведена в таблице А.1 приложения А.

Количество эвакуационных выходов, габариты и технические характеристики путей эвакуации соответствуют СП 1.13130.2009 «Эвакуационные пути и выходы». Внутренняя отделка помещений на путях эвакуации принята из негорючих и трудногорючих материалов (в соответствии с п.4.3.2 СП 1.13130.2009).

На случай возникновения пожара проектом обеспечивается возможность безопасной эвакуации находящихся в здании людей через эвакуационный выход (эвакуационная лестница). Количество эвакуационных выходов из помещений, ширина проходов, а также максимальное расстояние от наиболее удаленных рабочих мест до выходов соответствует требованиям ст. 53 Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [43] и СП 56.13330.2011.

Здание заводоуправления относится к нефтехимической промышленности, поэтому работа маломобильных групп населения не предусмотрена на территории завода. Работа возможна на удаленном доступе без доступа на завод.

Здание заводоуправления разработано с размерами в плане по осям 1-12 – 37,42 м и по осям А-Е – 18,14 м. Здание четырехэтажное высотой до верха конька крыши плюс 16,490 м, а верх парапета высотой плюс 17,100 м. За отметку чистого пола 0,000 принята абсолютная отметка плюс 65,530.

Технико-экономические показатели здания указаны на листе 1 графической части.

Ведомость дорог и площадок:

- асфальтобетонные дороги первого типа площадью – 2890,58 м²;
- бетонное покрытие площадок второго типа площадью – 8888,87 м²;
- грунтовое покрытие площадок площадью – 8885,63 м²;
- травяное покрытие площадок площадью – 6396,66 м².

На листах 2-3 чертежей показаны:

- фасады, разрезы и узлы,
- планы этажей и кровли,
- схема расположения элементов фундамента,
- ведомость перемычек,
- спецификация заполнения проемов.

1.4 Конструктивное решение

Конструктивная система здания – каркасная, которая обеспечивает взаимосвязь вертикальных и горизонтальных несущих конструкций здания. Каркас здания выполнен из кирпичных стен и монолитных колонн, а также монолитного или сборного покрытия.

Пространственная неизменяемость и устойчивость здания обеспечивается:

- в продольном направлении – продольными несущими стенами;
- в поперечном направлении – междуэтажными железобетонными монолитными перекрытиями по профилированному металлическому листу.

1.4.1 Фундамент

Проектирование фундаментов для здания заводоуправления выполняется в соответствии с учебным пособием для бакалавров «Основания и фундаменты» [1] и действующей нормативной документации.

Фундаменты несущих колонн внутри здания, под межэтажные плиты перекрытия, выполнены монолитными железобетонными столбчатыми со стороны квадратной подошвы 1,7×1,7 м. Низ подошвы заглублен на отметку минус 2,650 м. Подобран класс бетона не ниже В20 F200 W4, для арматуры – А400 диаметрами 10-16 мм. Подколонник фундамента выполнен сечением 850×850 мм, высотой 1,9 м. Плитная часть фундамента 1,7×1,7 м из двух ступеней, толщиной 0,275 м. Фундамент выполняется на бетонной подготовке из бетона класса не ниже В7.5 толщиной 100 мм. Предусматривается

армирование подколонника и плитной части арматурой класса А400 диаметром 10-16 мм. В подколонник замоноличивается закладная деталь для крепления колонны.

Под наружные и внутренние несущие стены здания выполняется монолитный ленточный фундамент шириной ленты 0,850 м, подошва ленты 1,05 м и глубиной заложения 2,8 м.

Все пустоты между фундаментом и перекрытием заполнены уплотненной песчано-гравийной смесью с коэффициентом уплотнения 0,92-0,95.

Для защиты фундамента наружных стен по периметру здания предусматривается утепление пенополистирольными теплоизоляционными плитами по ГОСТ 15588-2014 толщиной 100 мм.

1.4.2 Колонны

Колонны выполнены монолитные железобетонные сечением 0,4×0,4 м высотой плюс 11,500 м (верх третьего этажа). Колонны расположены по осям 3-10/А, 2-11/Г-Д здания, количество колонн – 24 штуки.

1.4.3 Балки

Металлические балки под перекрытия и покрытия выполнены в продольном и поперечном направлении из стального горячекатаного двутавра на отметках плюс 3,900 м, 7,800 м, 11,700 м, в соответствии с СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции» [24].

Все соединения металлоконструкций сварные. Сварные швы выполнить по ГОСТ 5264-80.

Схема расположения балок на отметке плюс 3,900 м приведена на рисунке А.1 приложения А. Спецификация маркировки балок приведена в таблице А.2 приложения А.

1.4.4 Перекрытия и покрытие

Междуэтажные перекрытия приняты монолитными железобетонными плитами по профилированному металлическому настилу (в отличии от исходного варианта), по прокатным металлическим балкам двутавра.

Монтажные соединения элементов стальных конструкций – сварные или на болтах нормальной точности.

Кровля плоская из сборных плит по ГОСТ 9561-2016. Предусмотрен организованный водоотвод с кровли. Диаметр водосливных воронок 100 мм. Кровельный пирог выполнен в соответствии с СП 17.13330.2017 «Кровли» [25].

Состав материалов покрытия приведен в разделе 1.6 – Теплотехнический расчет ограждающих конструкций. Основа покрытия для третьего этажа – монолитная плита покрытия по профилированному листу, для четвертого этажа – сборная железобетонная многопустотная плита.

Схема расположения железобетонных многопустотных плит покрытия четвертого этажа на отметке плюс 16,045 м приведены на рисунке А.2 приложения А. Спецификация сборных железобетонных многопустотных плит покрытия приведены в таблице А.3 приложения А.

Для утепления стен и покрытий применены негорючие утеплители.

1.4.5 Наружные, внутренние стены и перегородки

Кладка стен по монолитному ленточному фундаменту запроектированы из керамического кирпича марки КОРПо 1НФ/100/2.0/50 по ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе марки М150 с армированной сеткой диаметром 4Вр-I ячейками 50×50 мм через 5 рядов кирпичной кладки (в отличии от исходного варианта) со следующими толщинами:

- 380 мм – для наружной стены оси 1-12/Б-Е;
- 120 мм – для пристроя по осям 3-10/А-Б;
- 380 мм – для внутренних несущих стен по осям 6-7/В-Е;
- 250 мм – для перегородок и лифтовой шахты.

Утепление наружных стен выполняется минераловатными плитами толщиной 100 мм. Фасад облицован кирпичом КР-л-по 1НФ/200/2,0/50 по ГОСТ 530-2012 в 1 кирпич. Связующее – цементно-песчаный раствор М150 и сетка из проволоки диаметром 4Вр-I, шаг ячеек 50 мм через 5 рядов кирпичной кладки. Арматурные сетки в местах проемов и отверстий обрезают по месту.

Остальные перегородки каркасно-обшивные приняты двух типов С111 и С381 толщиной 100 мм согласно серии 1.031.9-2.00 выпуск 1. В качестве обшивки в перегородке типа С111 используются двойные листы гипсокартонные листы (ГКЛ негорючие) по 12,5 мм каждый.

Для перегородок типа С381, используемых в качестве противопожарных с пределом огнестойкости EI45, применены для обшивки однослойные плиты АКВАПАНЕЛЬ толщиной 12,5 мм. Металлический каркас для всех указанных типов перегородок принят направляющий и стоечный каркас типа ПН 100/40 и ПС 100/50. Все каркасно-обшивные перегородки приняты с заполнением утеплителем из минераловатной ваты на основе базальтовых пород толщиной 50 мм (П75). Все листы приняты по ГОСТ 6266-97 типа НГ (негорючие).

1.4.6 Лестницы и лифт

Эвакуационные лестницы в торцах здания по осям Д-Д1, а также входная площадка в осях 12/В-Г приняты в металлическом исполнении. Ступени выполняются с уклоном от 2 до 5 градусов.

Внутренняя лестница, соединяющая этажи в осях 6-7/Д-Е принята в железобетонном исполнении. Ограждение лестничного марша принята в металлическом исполнении.

Шахта лифта принята железобетонная в осях 7-8/В-Г. Лифт принят электроприводной пассажирский, основные параметры и размеры выполнены в соответствии с ГОСТ 34758-2021.

Все соединения металлоконструкций – сварные. Сварку производить электродами марки Э42 по ГОСТ 9467-75. Сварные швы выполнить по ГОСТ 5264-80. Металлические конструкции выполняются в соответствии с СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции» [24].

Железобетонные конструкции выполняются в соответствии с СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения» [36].

1.4.7 Дверные и оконные проемы

Наружные металлические двери выполнены в огневзрывостойком противопожарном исполнении.

В здании предусмотрено естественное и искусственное освещение. Освещение естественное боковое, двухстороннее.

В качестве естественного освещения применяются окна поливинилхлоридные со стеклопакетами.

На листе 3 графической части представлена спецификация заполнения проемов, в которой прописано позиция, обозначение, наименование, количество по фасадам, размеры.

1.4.8 Перемычки

Перемычки для здания выполняются металлические для внутренних перегородок, а остальные железобетонные в соответствии ГОСТ Р 57346-2016.

На листе 3 графической части представлена ведомость перемычек со схемой сечения, маркой и количеством для дверных и оконных проемов.

1.4.9 Полы

Типы покрытий полов производственных и вспомогательных помещений назначены согласно требованиям СП 29.13330.2011 «Полы» [28].

«Выбор конструктивного решения пола следует осуществлять исходя из требований условий эксплуатации с учетом технико-экономической целесообразности принятого решения в конкретных условиях строительства.» [28].

«Проектирование полов должно осуществляться с учетом эксплуатационных воздействий на них, специальных требований (безыскровость, антистатичность, беспыльность, ровность, износоустойчивость, теплоусвоение, звукоизолирующая способность, скользкость) и климатических условий места строительства.» [28].

Послойный состав полов выполнен в экспликации полов таблицы А.4 приложения А. Выбор типов покрытия, прописанных в таблице А.4 приложения А производится по СП 29.13330.2011 «Полы» [28].

1.5 Архитектурно-художественное решение

1.5.1 Наружная отделка здания

Наружная отделка фасадов и цоколя здания выполнена при помощи облицовочного кирпича.

Цветовое решение наружной отделки здания выполнено в следующем исполнении:

- цоколь отметки с 0,000 м до плюс 0,450 м, цвет – RAL 1015 (светлая слоновая кость);
- все наружные стены, основной цвет – RAL 5010 (горчачавково-синий), а полосы по осям 1, 3, 5-8, 10, 12 и А, Б, Д1, Е, цвет – RAL 1015 (светлая слоновая кость);
- карнизы на отметках плюс 7,800 м, 12,900 м, 17,100 м цвет – RAL 1015 (светлая слоновая кость);
- входные двери, материал отделки – металл, исполнение – взрывозащищенное, цвет – металлик;
- наружная лестница, материал отделки – металл, исполнение – взрывозащищенное, цвет – металлик.

1.5.2 Внутренняя отделка помещений здания

Внутренняя отделка помещений здания приведена в приложении А таблицы А.4 – экспликация полов и таблицы А.5 – ведомость отделки помещений.

Для внутренней отделки помещений применены материалы, соответствующие требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, в соответствии с законодательством Российской Федерации.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

В соответствии с техническо-нормативной документацией СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» [33] и СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» [23] выполняется теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

Выписываем из СП 131.13330.2020 главные климатические характеристики города Хабаровск:

- «температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью 0,92» [23] – минус 32°С;
- «температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,92» [23] – минус 29°С;
- «абсолютная минимальная температура воздуха, °С» [23] – минус 43°С;
- «продолжительность, сут, и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С» [23] – 204 сут;
- «продолжительность, сут, и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С» [23] – минус 9,5 °С;
- «преобладающее направление ветра за декабрь-февраль» [23] – юго-западное;
- «преобладающее направление ветра за июнь-август» [23] – юго-западное;
- «влажностный режим помещений» [33] – нормальный;
- «условия эксплуатации ограждающих конструкций» [33] – Б;
- «влажность внутреннего воздуха, %, при температуре, свыше 12 °С до 24 °С» [33] – свыше 50 до 60 процентов;
- «коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции» [33] – 8,7 Вт/(м²·°С);
- «коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции» [33] – 23 Вт/(м²·°С);

- «нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности» [23] – 1,2 кПа (II снеговой район);
- «нормативное значение ветрового давления» [23] – 0,38 кПа (III ветровой район);
- температура внутреннего воздуха принимается – плюс 21 °С;
- нормативная глубина сезонного промерзания составляет для суглинков и глин данного района: под снегом – 2,68 м, под оголенной поверхностью – 1,98 м.

«Градусо-сутки отопительного периода, °С·сут/год, определяют по формуле» [33] 1:

$$GCOП = (t_e - t_{om}) Z_{om}, [^{\circ}C \cdot сут] \quad (1)$$

$$GCOП = (21 - (-9,5)) \cdot 204 = 6222 [^{\circ}C \cdot сут]$$

По найденным характеристикам выполняется расчет для ограждающих конструкций стен и покрытия.

1.6.1 Теплотехнический расчет ограждающей конструкции – стены

Вначале определяется «нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции» [33] наружных стен. В таблицы А.6 и А.7 приложения А приводим характеристики материалов и приводим графически конструкцию наружной стены.

Характеристики материалов таблиц А.6 и А.7 приложения А заполняется по СП 50.13330.2012. Методом интерполяции по определенному отопительному периоду рассчитывается сопротивление нормальных условий эксплуатации ограждающих конструкций стен. По расчету требуемое сопротивление составляет $R_o^{mp} = 1,745 (m^2 \times ^{\circ}C) / Вт$. Расчет фактического сопротивления конструкций стен определяется по формуле 8.11 СП 50.13330.2012 и составляет: по осям 3-10/А-Б – $R_o = 3,392 (m^2 \times ^{\circ}C) / Вт$, по осям 1-12/Б-Е – $R_o = 3,945 (m^2 \times ^{\circ}C) / Вт$.

Условие выполняется, так как сопротивление расчетное больше требуемого $R_0 = 3,392 \geq R_0^{mp} = 1,745 \leq R_0 = 3,945$.

1.6.2 Теплотехнический расчет ограждающей конструкции – покрытие

Вначале определяется «нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции» [33] покрытий. В таблицы А.8 и А.9 приложения А приводим характеристики материалов и приводим графически конструкцию наружной стены.

Характеристики материалов таблиц А.8 и А.9 приложения А заполняется по СП 50.13330.2012. Методом интерполяции по определенному отопительному периоду рассчитывается сопротивление нормальных условий эксплуатации ограждающих конструкций покрытий. По расчету требуемое сопротивление составляет $R_0^{mp} = 1,746 (m^2 \times ^\circ C) / Bm$. Расчет фактического сопротивления конструкций покрытий определяется по формуле 8.11 СП 50.13330.2012 и составляет для третьего этажа – $R_0 = 2,018 (m^2 \times ^\circ C) / Bm$, для четвертого этажа – $R_0 = 2,018 (m^2 \times ^\circ C) / Bm$.

Условие выполняется, так как сопротивление расчетное больше требуемого $R_0 = 2,018 \geq R_0^{mp} = 1,746 \leq R_0 = 2,018$.

1.7 Инженерные системы

Системы, трубы, приборы и другое оборудование в здании заводоуправления принято следующее:

- отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха в соответствии с СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» [35];
- водоснабжения и водоотведения в соответствии с СП 30.13330.2020 «Внутренний водопровод и канализация зданий» [29];

– искусственное и естественное освещение в соответствии с СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» [34].

«Отопительно-вентиляционное оборудование, воздуховоды, трубопроводы, теплоизоляционные конструкции и другие изделия и материалы, используемые в системах внутреннего тепло- холодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, должны соответствовать требованиям СанПиН.» [35].

«Минимальная освещенность на рабочих местах не должна отличаться от нормируемой средней освещенности в помещении более чем на 10% согласно СанПиН 2.2.4.3359.» [34].

«Требования к инсоляции и солнцезащите помещений выполняются в соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076.» [34].

«В зданиях, оборудованных внутренним хозяйственно-питьевым или производственным водопроводом, следует предусматривать систему внутренней канализации с устройством локальных очистных сооружений.» [29].

Выводы по архитектурно-планировочному разделу.

Объемно-планировочные и архитектурно-художественные решения здания заводоуправления разработаны с учетом требований СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания» [30].

Подобраны и описаны конструкции и материалы, обеспечивающие конструктивную систему здания. Наружные ограждающие конструкции здания (стены и покрытие) удовлетворяют требования теплотехнического расчета.

2 Расчетно-конструктивный раздел

Расчет данного раздела производится на конструкции железобетонных колонн здания заводоуправления. Программное обеспечение «ЛИРА-САПР 2015 R4» помогает произвести расчет основной конструкции. Расположение и конструкции железобетонных колонн приняты в соответствии с архитектурно-планировочным разделом. Основные характеристики колонн, следующие:

- расположение в осях 3-10/А, 2-11/Г-Д;
- размеры сечения 0,4×0,4 м;
- высота каждого этажа с первого по третий составляет 3,900 м;
- количество колонн – 24 штуки;
- отметки по высоте здания составляет плюс 3,900 м, 7,800 м и 11,700 м;
- класс бетона принят в расчет В25;
- класс арматуры принят в продольных стержнях А500, в поперечных стержнях А240;
- диаметр арматурных стержней принят в расчет от 0 до 40 мм.

Расчет и конструирование колонн здания заводоуправления выполняется в соответствии с положениями следующих нормативных документов:

- СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции [24];
- СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» [27];
- СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения» [30].

2.1 Нагрузки и воздействия на конструкцию

2.1.1 Сбор нагрузок от основных конструкций на колонны

Выполняем сбор нагрузок на здание от основных конструкций (перекрытий, покрытий, балок, перегородок, собственного веса колонн,

покрытия и перекрытий). Нагрузки от основных конструкций являются длительными, а от собственного веса – постоянными.

Здание заводоуправления относится по классу ответственности в соответствии с федеральным законом №384-ФЗ статьи 4 – II, нормативные коэффициенты выписываются следующие:

- по ответственности зданий и сооружений – $\gamma_n = 1,1$;
- по нагрузке снегового района – $\gamma_f = 1,4$ (ветровая нагрузка в данном расчете не учитывается);
- по нагрузке слоев пола и покрытия – $\gamma_f = 1,2 - 1,3$.

Расчет каждого слоя рассчитывается по формуле 2:

$$q_n = p_n \cdot \delta_n \cdot \gamma_n \quad (2)$$

Нагрузки от пирога для покрытия сведен в таблицу Б.1 приложения Б, для плиты перекрытия в таблицу Б.2 приложения Б и применяются при расчете в расчетной программе.

2.1.2 Снеговая нагрузка

Здание заводоуправления располагается в II снеговом районе с нормативной нагрузкой $w = 1,2 \text{ кПа}$.

Покрытие является двухскатным, следовательно в расчет взята схема второго варианта приложения Б.

«Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле 3:

$$S_0 = c_e \cdot c_i \cdot \mu \cdot S_q \quad (3)$$

где: c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с крыши под действием ветра или иных факторов, принято согласно пунктам 10.5-10.9 СП 20.13330.2016, равен 0,65 м;

c_t – термический коэффициент, принято согласно пункту 10.10 СП 20.13330.2016. При определении снеговых нагрузок для неутепленных покрытий зданий с повышенными тепловыделениями, приводящими к таянию снега, при уклонах кровли свыше 3 процентов и обеспечении надлежащего отвода талой воды следует вводить термический коэффициент $c_t = 0,8$;

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на плиту перекрытия, принято согласно пункту 10.4 СП 20.13330.2016. Для двухскатной простой крыши 15 градусов меньше или равно α меньше или равно 40 градусов, что составляет $\mu=1,25$;

S_q – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли принято согласно пункту 10.2 СП 20.13330.2016, равной снеговому району 1,2 кПа.» [27].

Нагрузка от снегового покрова и мешков учитывается в расчете в соответствии с таблицей Б.1 приложения Б.

2.1.3 Ветровая нагрузка

«Нормативное значение средней составляющей основной ветровой нагрузки w_m в зависимости от эквивалентной высоты z_e над поверхностью земли следует определять» [27] по формуле 4:

$$w_m = w_0 \cdot k(z_e) \cdot c \quad (4)$$

$$w_m = 0,38 \cdot 0,87 \cdot 2,1 = 69,027 \text{ кг} / \text{м}^2 = 0,92 \text{ кН} / \text{м}^2$$

где: w_0 – нормативное значение ветрового давления принята по III ветровому району – 0,38 кПа;

$k(z_e)$ – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты z_e для типов местности А, определяется методом интерполяции;

c – аэродинамический коэффициент принимаем по таблице п. В.1 СП 20.13330.2016 для местности А ($w_{0,8} = 35,79 \text{ кг} / \text{м}^2$; $w_{-1,0} = -44,74 \text{ кг} / \text{м}^2$; $w_{-0,8} = -35,79 \text{ кг} / \text{м}^2$; $w_{-0,5} = -22,37 \text{ кг} / \text{м}^2$). Расчет ветровой нагрузки выполняется с учетом направления ветра на здание (на главный фасад) и распределения ветрового потока рисунок Б.1 Приложения Б.

«Эквивалентная высота z_e определяется следующим образом, при $h \leq d$, следовательно, $z_e = h$, исходя из следующих параметров:

- z – высота от поверхности земли равен плюс 0,350 м;
- d – размер здания в направлении, перпендикулярном расчетному направлению ветра (поперечный размер) равен плюс 18,140 м;
- h – высота здания плюс 17,100 м.» [27].

«Коэффициент $k(z_e)$ для высот $z_e < 300$ м» [27] определяется по таблице 11.2 СП 20.13330.2016 с учетом метода интерполяции или по формуле 5, в которых принимаются по типу местности А:

$$k(z_e) = k_{10} \cdot (z_e / 10)^{2\alpha} \quad (5)$$

$$k(z_e) = 1 \cdot (7,3 / 10)^{2 \cdot 0,5} = 0,87$$

где: k_{10} – коэффициент, определяется по таблице 11.3 СП 20.13330.2016

составляет 1 для типа местности А;

α – коэффициент, определяется по таблице 11.3 СП 20.13330.2016 составляет 0,5 для типа местности А.

2.1.4 Полезная нагрузка

«Нормативные значения равномерно распределенных кратковременных нагрузок на плиты перекрытий, лестницы и полы на грунтах приведены в таблице 8.3» [27] (СП 20.13330.2016) для административных зданий составляет 2,0 кПа (2,0 кН/м²). «Учитывая коэффициент надежности по

нагрузке от веса следует принимать в соответствии с 7.2» [27] равен 1,1, итоговая кратковременная нагрузка от людей рассчитываем по формуле 6:

$$v_{1\rho} = v_1 \cdot \gamma_f \quad (6)$$
$$v_{1\rho} = 2 \cdot 1,1 = 2,2 \text{ кН} / \text{м}^2$$

В районе строительства здания заводоуправления сейсмические, взрывные и другие воздействия (особые нагрузки) отсутствуют, следовательно особые нагрузки в расчете не учитываются.

2.1.5 Нагрузка от перегородок

«Нормативные значения на основании расчета для предполагаемых схем размещения перегородок, но не менее 0,5 кПа. Коэффициент надежности по нагрузке от веса временных перегородок следует принимать в соответствии с 7.2» [27] СП 20.13330.2016 составляет 1,3 кПа (1,3 кН/м²). С учетом коэффициента окончательное значение рассчитываем по формуле 7:

$$\rho_2 = 0,5 \cdot \gamma_n \quad (7)$$
$$\rho_2 = 0,5 \cdot 1,3 = 0,65 \text{ кН} / \text{м}^2$$

Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_t = 1,3$, поскольку перегородки выполняются на строительной площадке. Тогда расчетное значение нагрузки от перегородок рассчитываем по формуле 8:

$$\rho_{2\rho} = \rho_2 \cdot \gamma_t \quad (8)$$
$$\rho_{2\rho} = 0,65 \cdot 1,3 = 0,845 \text{ кН} / \text{м}^2$$

В расчетную схему принимаются нагрузки расчетные помноженные на коэффициент надежности.

2.2 Основные положения расчетной схемы здания

Расчет здания заводууправления построена в 3D модель (рисунок Б.1 приложения Б) для расчета в программном обеспечении «ЛИРА-САПР 2015 R4» по расчетным нагрузкам подраздела 2.1.

В расчет принята схема основных конструкций здания заводууправления, которая приведена на рисунке Б.2 приложения Б.

Расчетная схема задана со следующими характеристиками конструкций:

- плита покрытия – пластина;
- плит перекрытия – пластина;
- несущие стены – пластина;
- колонны – стержень;
- балки – стержень.

В соответствии с архитектурно-планировочным разделом в расчетную схему принимаются жесткости и материалы, которые приведены в таблице Б.3 приложения Б.

2.3 Основные положения, индексация и правила знаков усилий в конечных элементах

В схему расчета принимается запрет перемещений и поворотов по всем осям. Жесткая заделка принята для нижней части колонн.

Эпюра максимальных (5,894 т) и минимальных (-1,326 т) осевых усилий для колонн на рисунке Б.3 приложения Б, с учетом заданных данных.

Колонна – универсальный пространственный стержневой конечный элемент.

Конечный элемент воспринимает следующие виды усилий – растягивающее усилие, крутящий и изгибающий момент, перерезывающие силы.

2.4 Основные положения и протокол расчета

Расчет железобетонных колон выполняется благодаря программному обеспечению «ЛИРА-САПР 2015 R4» по укрупненному алгоритму:

- создаем конструкции здания с помощью генерации пространственных рам в соответствии с архитектурно-планировочным разделом;
- задаем жесткости и материалы для каждого элемента;
- задаем имена и виды нагрузок;
- применяем соответствующее нагружение для каждого элемента;
- проверяем и по возможности редактируем таблицу расчетного сочетания усилий (PCY);
- унифицируем колонны на 2 типа;
- смотрим и выводим данные расширенного анализа и конструирование колон.

Протокол автоматического расчета из программного обеспечения «ЛИРА-САПР 2015 R4» приводим ниже.

Процент армирования с учетом трещиностойкости приведен на рисунке Б.4 приложения Б. Распределенная арматура AS1- AS4 приведена на рисунках Б.5-Б.8 приложения Б. Угловая арматура AU1- AU4 приведена на рисунках Б.9-Б.12 приложения Б.

2.5 Основные результаты подбора армирования колон

Посредством расчетного анализа в программном обеспечении «ЛИРА-САПР 2015 R4» принимается два вида унификации колонн:

- в осях 2-11/Г-Д принят бетон В20, арматура продольная А500, поперечная А240, угловое армирование арматурой диаметром 8 мм, остальное диаметром 4 мм, расстояние защитного слоя 50 мм;

- в осях 3-10/А принят бетон В25, арматура продольная А400, поперечная А240, угловое армирование арматурой диаметром 6 мм, остальное диаметром 4 мм, расстояние защитного слоя 50 мм.

Краткое описание модулей армирование. Модуль <стержень> – косое внецентренное нагружение с кручением. Модуль выполняет подбор арматуры при наличии в сечениях стержня:

- нормальной силы (сжатие или растяжение) N ;
- крутящего момента M_k ;
- изгибающих моментов в двух плоскостях M_y, M_z ;
- перерезывающих сил Q_z, Q_y .

Расчет велся по предельным состояниям первой и второй группы. Расчетной программой посчитаны и подобраны оптимальные варианты армирования, основанные на наибольших показателях, основанные на условиях прочности.

В графической части листа 4 выполнено наглядно армирование колонн.

Выводы по расчетно-конструктивному разделу.

Расчетно-конструктивный раздел конструкции колон произведен в программном обеспечении «ЛИРА-САПР 2015 R4».

Задана расчетная схема всего здания для расчета и подбора армирования железобетонных колон в осях 3-10/А, 2-11/Г-Д. В графической части приведен наглядно расположения мест, диаметр и количество арматурных стержней в расчетных колон.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технология строительства разработана на устройство перекрытий с использованием в качестве несъемной опалубки и внешней арматуры настил из профилированного листа по СТО 57398459-002-2011 «Перекрытия железобетонные монолитные с несъемной опалубкой из профилированного листа» [38]. Рассматриваемый технологический процесс выполняется для здания заводоуправления со следующими характеристиками:

- на отметках плюс 3,900 м, 7,800 м и 11,700 м;
- расположена в осях 1-12/А-Е (для перекрытия 2-3 этажей), 2-11/В-Е (для перекрытия 4 этажа).

Цель технологического процесса при производстве работ и организации строительства заключается в информировании инженерно-технических специалистов и рабочего персонала с правилами производства монтажных работ.

Место расположение здания заводоуправления является город Хабаровск Хабаровский край на территории действующего нефтеперерабатывающего завода.

Климатический район строительства здания заводоуправления – I В, в соответствии с СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» [23] приложения А рисунок А.1. Климатические характеристики города Хабаровск выписанные из технико-нормативной документацией [33] и СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» [23] прописаны в подразделе «1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций» архитектурно-планировочного раздела.

В рассматриваемом технологическом процессе использованы ссылки на следующие нормативные документы:

- ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [3];
- ГОСТ 26633-2015 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые» [9];
- ГЭСН 81-02-...-2020. «Государственные элементные сметные нормы на строительные работы» [11];
- учебно-методическое пособие Маслова Н.В. «Организация и планирование строительства» [15];
- учебное пособие Крамаренко А.В. «Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительного-монтажных работ» [13];
- ПБЭ НП-2001 «Правила безопасной эксплуатации и охраны труда для нефтеперерабатывающих производств» [18];
- ПО 09.17.06-01 «Машины, механизмы, оборудование для строительных, монтажных и отделочных работ» [19];
- РД 11-06–2007 «Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ» [22];
- СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» [23];
- СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» [33];
- СТО 57398459-002-2011 «Перекрытия железобетонные монолитные с несъемной опалубкой из профилированного листа. Общие требования» [38];
- учебник среднего профессионального образования А.Ф. Юдина «Строительные конструкции. Монтаж» [39].

Технологический процесс на устройство перекрытий с использованием в качестве несъемной опалубки и внешней арматуры настил из профилированного листа выполняется в летний и осенний периоды в одну смену, на основании календарного плана.

3.2 Организация выполнения работ

3.2.1 Подготовительные работы

Перечень подготовительных работ:

- закончены все работы по нулевому циклу (подземная часть здания);
- закончен монтаж стального каркаса, монолитных наружных стен и металлических балок покрытий;
- подготовлены механизмы, инвентарь, приспособления и оборудование;
- очистка верхних полок металлических балок от пыли и грязи (рисунок В.1 приложения В);
- размечены места установки профилированных листов (несъемной опалубки) и стоек для крепления торцевой опалубки (рисунок В.2 приложения В);
- проведена раскладка монтажа профилированных листов (рисунок В.3 приложения В), арматуры;
- установлены поддерживающие опоры с подмостями и ограждениями;
- обеспечено бесперебойное движение автотранспорта;
- обеспечено освещение всей территории строительной площадки (рабочего места и проездов);
- обеспечены на строительной площадке необходимое количество материалов и изделий для устройства покрытий;
- хранение элементов армирования должно быть отдельным с защитой от коррозии и грязи;
- обеспечены приспособления, инструменты и прочие ресурсы, которые необходимы для производственного процесса;
- проведен инструктаж для технического и рабочего персонала, которые задействованы при устройстве покрытия;

- установлены все необходимые знаки безопасности (предупреждающие и запрещающие).

Подбор профилированного настила по профилю и размерам, бетона по классу, арматурных сеток и каркасов по классу и диаметру, металлических балок по размеру и классу стали для производства работ в целом необходимо производить с одного завода-изготовителя.

3.2.2 Расчет объемов и расхода строительных материалов

Необходимый объем на устройство перекрытий с использованием в качестве несъемной опалубки и внешней арматуры настил из профилированного листа (перечень материалов и количество) сведен в таблицу В.1 приложения В. Последовательность технологического процесса на устройство перекрытий сведена в таблицу В.2 приложения В.

3.2.3 Основные работы

На строительную площадку профилированные листы должны поставляться пакетами. Пакеты при транспортировании и хранении должны быть уложены на деревянные или из другого материала прокладки одинаковой толщины не менее 50 мм, шириной не менее 150 мм и длиной больше габаритного размера пакета не менее чем на 100 мм, расположенные не реже чем через 3 м.

При транспортировании и хранении пакеты должны быть размещены в один ярус.

Порядок проведения работ:

- раскладка и крепление стального профилированного настила,
- монтаж балок,
- армирование плиты перекрытия,
- бетонирование плиты перекрытия.

Профлист укладывается на балки в стыки по длине и в нахлест по ширине, скрепляя заклепками через каждые 600 мм. Профлист подается на захватку краном и раскладывается вручную. Схема раскладки профлиста приведена на рисунке В.1 приложения В.

Профлист должен быть уложен ровно, без искривления или повреждений. Крепится профлист к колоннам сваркой.

Схема армирования приведена на рисунке В.2 приложения В.

В каждую гофру профлиста укладывается армокаркас и приваривается к арматурным стержням для обеспечения защитного слоя.

Основное армирование сеткой производится в 2 слоя, толщина защитного слоя обеспечивается проволочными фиксаторами.

Схема армирования сетками представлена на рисунке В.3 приложения В.

«Места приема раствора и бетонной смеси на строительной площадке должны иметь твердое покрытие.» [22].

Бетонирование производится с применением бетононасоса.

Бетонирование производится захватками шириной 3-4 метра через одну. Бетоновод должен укладываться на подставки так, чтобы было как можно меньше изгибов и исключить появление колен 90 градусов и меньше.

Бетонирование производится по чистой, сухой поверхности. На рисунке В.4 приложения В представлена схема бетонирования. Бетонирование ведется от оси А от дальнего участка к ближнему.

Бетонная смесь заливается сразу на всю глубину и уплотняется вручную глубинными вибраторами и разравнивается виброрейкой. Обработать смесь вибратором следует до тех пор, пока не перестанут выходить пузырьки воздуха и бетон перестанет оседать. Шаг перестановки глубинного вибратора – не более 1,5 радиуса действия вибратора.

3.2.4 Организация рабочего места

На рисунках В.5-9 приложения В показаны схемы организации рабочих мест для всех этапов работ.

3.2.5 Заключительные работы

После завершения работ следует укрыть бетон брезентом или мешковиной и периодически смачивать их водой в течение 7-14 дней.

Если температура воздуха будет ниже 5 градусов, укрывать следует теплоизоляционными материалами.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

3.3.1 Входной контроль материалов и изделий

«Входной контроль материалов и изделий, применяемых для устройства перекрытий, выполняют на соответствие архитектурно-планировочного раздела и нормативным документам на конкретный вид материала или изделия.

Входной контроль стальных профилированных листов осуществляют на основании документа о качестве (паспорта), получаемого при поставке на строительную площадку, и визуально по показателям внешнего вида согласно СТО 57398459-001-2009» [38].

«Предельные отклонения размеров всех типов профилей не должны превышать: по высоте $\pm 0,50$ мм (профили типа ПН; типа ПП; типа ПС), минус 0,50 мм (профили типа ПМ); по ширине $\pm 0,30$ мм (профили типа ПМ); $\pm 0,50$ мм (профили типа ПН; типа ПП; типа ПС); по длине $\pm 5,00$ мм.» [40]

«Контроль арматурных изделий и закладных деталей выполняют по ГОСТ 34028-2016.

Входной контроль бетонной смеси проводят на основании документа о качестве, получаемого при поставке и по результатам оценки подвижности в соответствии с требованиями ГОСТ 10181-2014» [38].

Требования к составу, приготовлению и транспортированию бетонных смесей приведены в таблице В.3 приложения В.

3.3.2 Пооперационный и приемочный контроль устройства перекрытий

«В процессе выполнения работ по установке настила проверяют соответствие установки элементов настила проектной документации, а также соответствие плановых и высотных отметок по отношению к осям здания.

Измерение отклонений положения настила и арматуры от проектного выполняют по ГОСТ Р 58939-2020.

В процессе бетонирования изготавливают на месте укладки бетонной смеси контрольные образцы согласно ГОСТ 18105-2018, которые хранят в условиях идентичных твердению бетона в конструкции.

Контроль прочности образцов бетона выполняют при достижении бетоном распалубочной и проектной прочности по ГОСТ 18105-2018.

Отклонение горизонтальных плоскостей и местные неровности поверхности бетона, кроме опорных поверхностей проверяют по СП 70.13330.2012» [38].

Контроль производится над процессами, указанными в таблице В.2 приложения В.

3.3.3 Приемочный контроль перекрытий

«Приемочный контроль включает проверку:

- всей документации, связанной с приемкой и испытанием материалов и изделий, которые применялись при устройстве перекрытия, а также проверку актов промежуточной приемки работ;
- соответствия перекрытия рабочим чертежам и правильности его расположения в плане и по высоте» [38].

Показатели, приведенные в таблице В.4 являются предельно допустимыми, их превышение является нарушением соответствия размеров чертежам, кроме случаев, когда в проекте описаны дополнительные допуски.

«Устройство перекрытий проверяют на всех стадиях изготовления с оформлением соответствующих актов на скрытые работы:

- актом приемки закрепленного настила;
- актом приемки арматурного каркаса перекрытия.

Приемку бетонного перекрытия следует оформлять актом на приемку в соответствии с требованиями СП 63.13330.2018» [38].

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Работы по устройству покрытия производят с соблюдением требований ГОСТ 12.0.003-2015 и ПБЭ НП-2001.

«Обучение безопасности труда проводится при всех формах и видах профессионального обучения работающих, особенно рабочих профессий, при переподготовке, получении второй профессии, повышении квалификации непосредственно на рабочих местах или в специально оборудованных помещениях (учебных местах) с привлечением необходимых специалистов отделов и служб организатора обучения и при необходимости обучающих организаций.» [4].

«Для работающих, связанных с работами, к которым предъявляются повышенные требования безопасности труда, проводят специальное обучение безопасности труда с учетом этих требований.» [4].

«При подготовке рабочих по профессиям, к которым предъявляются повышенные требования безопасности труда, обучение безопасности труда следует завершать отдельной проверкой полученных знаний по безопасности труда и безопасности выполнения работ.» [4].

«Требования (правила и нормы) электробезопасности к конструкции и устройству электроустановок должны быть установлены в стандартах Системы стандартов безопасности труда (ССБТ), а также в стандартах, технических условиях, технических регламентах и иных технических нормативных правовых актах на электроустановки зданий и сооружений, электротехнические изделия, электрифицированное оборудование и инструменты.» [5].

«Электроустановки и их части должны соответствовать требованиям электробезопасности таким образом, чтобы работающие не подвергались опасным и вредным воздействиям электрического тока, электрической дуги и электрических и магнитных полей.» [5].

«Сигнальные цвета, знаки безопасности и сигнальную разметку следует применять для привлечения внимания людей, находящихся на производственных, общественных объектах и в иных местах, к опасности, опасной ситуации, для предостережения в целях избежания опасности, сообщения о возможном исходе в случае пренебрежения опасностью, предписания или требования определенных действий, а также для сообщения необходимой информации.» [7].

«Места размещения (установки) и размеры знаков безопасности на оборудовании, машинах, механизмах и т. п. следует устанавливать в конструкторской документации.» [7].

«Размещение (установку) знаков безопасности на оборудовании, машинах, механизмах должна проводить организация-изготовитель. При необходимости дополнительное размещение (установку) знаков безопасности на оборудовании, машинах, механизмах, находящихся в эксплуатации, проводит эксплуатирующая их организация.» [7].

«Эксплуатация строительных машин должна осуществляться в соответствии с требованиями соответствующих нормативных документов.» [39].

«Организации или физические лица, применяющие машины, транспортные средства, производственное оборудование и другие средства механизации, должны обеспечить их работоспособное состояние.» [39].

«Перечень неисправностей, при которых запрещается эксплуатация средств механизации, определяется согласно документации завода-изготовителя этих средств.» [39].

«Эксплуатация грузоподъемных машин и других средств механизации, подконтрольных органам Госгортехнадзора России, должна производиться с учетом требований нормативных документов, утвержденных этим органом.» [39].

«Рабочее освещение должно быть предусмотрено для всех строительных площадок и участков, где работы выполняют в ночное время и сумеречное

время суток, и осуществляется установками общего освещения (равномерного или локализованного) и комбинированного (к общему добавляется местное).» [6].

«Строительные машины должны быть оборудованы осветительными установками наружного освещения.» [6].

«Ручные электрические машины должны соответствовать требованиям соответствующих государственных стандартов.» [39].

«При перерывах в работе, по окончании работы, а также при смазке, очистке, смене рабочего инструмента и т.п. ручные машины должны быть выключены и отсоединены от электрической или воздухопроводящей сети.» [39].

«Рабочие места сварщиков в помещении при сварке открытой дугой должны быть отделены от смежных рабочих мест и проходов несгораемыми экранами (ширмами, щитами) высотой не менее 1,8 м.» [39].

«При сварке на открытом воздухе ограждения следует ставить в случае одновременной работы нескольких сварщиков вблизи друг от друга и на участках интенсивного движения людей.» [39].

«Подключение кабелей к сварочному оборудованию должно осуществляться при помощи спрессованных или припаянных кабельных наконечников.» [39].

«При прокладке или перемещении сварочных проводов необходимо принимать меры против повреждения их изоляции и соприкосновения с водой, маслом, стальными канатами и горячими трубопроводами. Расстояние от сварочных проводов до горячих трубопроводов и баллонов с кислородом должно быть не менее 0,5 м, а с горючими газами - не менее 1 м.» [39].

При производстве электросварочных работ на открытом воздухе над установками и сварочными постами должны быть сооружены навесы из несгораемых материалов. При отсутствии навесов электросварочные работы во время дождя или снегопада должны быть прекращены.

«Погрузочно-разгрузочные работы должны выполняться, как правило, механизированным способом при помощи подъемно-транспортного оборудования и под руководством лица, назначенного приказом руководителя организации, ответственного за безопасное производство работ кранами.» [39].

«Организациями или физическими лицами, применяющими грузоподъемные машины, должны быть разработаны способы правильной строповки и зацепки грузов, которым должны быть обучены стропальщики и машинисты грузоподъемных машин.» [39].

«Графическое изображение способов строповки и зацепки, а также перечень основных перемещаемых грузов с указанием их массы должны быть выданы на руки стропальщикам и машинистам кранов и вывешены в местах производства работ.» [39].

«Воздействие нагрузок на средства подмащивания в процессе производства работ не должно превышать расчетных по проекту или техническим условиям. В случае необходимости передачи на леса и подмости дополнительных нагрузок (от машин для подъема материалов, грузоподъемных площадок и т.п.) их конструкция должна быть проверена на эти нагрузки.» [39].

«В местах подъема людей на леса и подмости должны быть размещены плакаты с указанием схемы размещения и величин допускаемых нагрузок, а также схемы эвакуации работников в случае возникновения аварийной ситуации.» [39].

«При производстве работ в закрытых помещениях, на высоте, под землей должны быть предусмотрены мероприятия, позволяющие осуществлять эвакуацию людей в случае возникновения пожара или аварии.» [39].

«Для подъема и спуска людей средства подмащивания должны быть оборудованы лестницами.» [39].

«Рабочие места и проходы к ним, расположенные на перекрытиях, покрытиях на высоте более 1,3 м и на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте, должны быть ограждены защитными или страховочными ограждениями, а при расстоянии более 2 м - сигнальными ограждениями, соответствующими требованиям государственных стандартов.» [39].

«При выполнении работ на высоте, внизу, под местом работ необходимо выделить опасные зоны. При совмещении работ по одной вертикали (кроме случаев, указанных в п. 4.9) нижерасположенные места должны быть оборудованы соответствующими защитными устройствами (настилами, сетками, козырьками), установленными на расстоянии не более 6 м по вертикали от нижерасположенного рабочего места.» [39].

«Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.» [39].

«Экологический контроль территории объекта, контролируемой техническими подсистемами КСБ, должен проводиться регулярно с периодичностью, определяемой администрацией объекта, а также немедленно в случаях: после пресечения или обнаружения последствий опасных криминальных проявлений; после ликвидации пожара, ликвидации техногенной аварии, возникновения аномальных сезонных погодных условий (температуры воздуха, силы ветра, интенсивности осадков), аномальных сейсмических воздействий и геофизических проявлений.» [15].

«Экологический контроль должен проводиться официально уполномоченными сотрудниками объектовых служб, имеющими соответствующую подготовку и необходимые технические средства контроля и связи.» [15].

Оценка соответствия покрытий требованиям пожарной безопасности должна выполняться в соответствии с федеральным законом от 22.07.2008 года №123-ФЗ.

Санитарно-гигиеническая оценка покрытий должна выполняться в соответствии с нормативными документами.

3.5 Потребность в материалах, машинах и механизмов

«Грузоподъемность крана – груз полезной массы, поднимаемый краном и подвешенный при помощи съемных грузозахватных приспособлений или непосредственно к несъемным грузозахватным приспособлениям. У стреловых поворотных кранов обеспечивается возможность подъема груза при всех положениях поворотной части.» [22].

«Выбор грузоподъемного крана производится по его техническим параметрам, а именно: грузоподъемность, наибольший вылет крюка, наибольшая высота подъема крюка. Для расчета и подбора грузоподъемного крана вначале составляют ведомость грузозахватных приспособлений.» [15].

Ведомость грузозахватных приспособлений представлена в таблице В.6 приложения В.

«Высота подъема крюка определяется по формуле 9:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_3 + h_{cm}, \text{ м.} \quad (9)$$

$$H_k = 17,1 + 1,5 + 1,5 + 0,4 = 20,50 \text{ м.}$$

где: h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки

крана, м;

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности (не менее

1÷2,5 м);

h_3 – высота элемента, самого удаленного по высоте, м;

h_{cm} – высота строповки.» [15].

«Определяют оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту по формуле 10:

$$tg\alpha = \frac{2(h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2S}, \quad (10)$$

$$tg\alpha = \frac{2 \cdot (0,4 + 2,0)}{4,18 + 2 \cdot 1,5} = 0,67$$

где: h_{cm} – высота строповки, м;

h_n – длина грузового полиспаста крана (ориентировочно принимают от 2 до 5 м);

b_1 – длина или ширина сборного элемента, м;

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы (~1,5 м) или от края элемента до оси стрелы.» [15].

Длина стрелы находится по формуле 11:

$$L_c = L_s + a, \text{ м}, \quad (11)$$

$$L_c = 18,14 + 4,5 = 22,64 \text{ м},$$

где: L_s – ширина здания (18,14 м);

a – ширина подкранового пути, м (4,5 м).

«Вылет крюка находится по формуле 12:

$$L_K = L_c \cdot \cos \alpha + d, \text{ м}, \quad (12)$$

$$L_K = 22,64 \cdot \sin 53^\circ + 1,5 = 10,46 \text{ м},$$

где: d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (около 1,5 м).» [15].

«Грузоподъемность крана рассчитывается по формуле 13:

$$Q_k = Q_э + Q_{зр}, m, \quad (13)$$

$$Q_k = 3,67 + 5 = 8,67m,$$

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

$Q_{зр}$ – масса грузозахватного устройства, т.» [15].

С учетом запаса 20 процентов $Q_{расч} = 1,2 \cdot Q_k = 1,2 \cdot 8,67 = 10,4m$.

По рассчитанным параметрам подбираем автокран Галичанин КС 55729-1В, технические характеристики, которого приведены в таблице В.6 приложения В.

Грузовысотные характеристики крана представлены на рисунке В.10 приложения В.

«После подбора крана по справочным данным составляется таблица В.5 приложения В, в которую вносятся другие строительные машины и механизмы.» [15].

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по сборникам Государственных элементных сметных норм.» [15].

«Подсчет затрат труда по формуле 14:

$$T_p = V \cdot H_{вр} / 8, [чел - см, маш - см] \quad (14)$$

где: V – объем производимых работ, [m^3];

$H_{вр}$ – норма времени для рабочих и машинистов, [чел-час, маш-час];

8 – нормируемое количество часов в смену [час].» [15].

Расчет затрат труда рабочих:

$$T_{p_1} = 1,742 \cdot 31,7 / 8 = 6,902 \text{ чел-см}; T_{p_3} = 4,21 \cdot 14,2 / 8 = 7,47 \text{ чел-см};$$

$$T_{p_2} = 7,058 \cdot 59,61 / 8 = 52,59 \text{ чел-см}; T_{p_4} = 0,209 \cdot 743,85 / 8 = 19,435 \text{ чел-см}.$$

Расчет затрат труда машинистов:

$$T_{p_1} = 1,742 \cdot 2,93 / 8 = 5,10 \text{ маш-см}; T_{p_3} = 4,21 \cdot 0,09 / 8 = 0,05 \text{ маш-см};$$

$$T_{p_2} = 7,058 \cdot 13,59 / 8 = 11,99 \text{ маш-см}; T_{p_4} = 0,209 \cdot 42,57 / 8 = 1,11 \text{ маш-см}.$$

Калькуляция затрат труда на устройство перекрытия сводятся в табличную форму (таблица В.8 Приложения В).

3.6.2 График производства работ

«Длительность технологического процесса рассчитывается из показателей трудоемкости количества смен и состава бригады по формуле 15:

$$П = T_p / n \cdot k, [\text{дн}] \quad (15)$$

где: T_p – трудоемкость рабочих;

n – количество рабочих;

k – количество смен, принято в 1 смену.» [15].

Расчет продолжительности работ:

$$П_1 = 6,902 / 5 \cdot 1 = 2 \text{ дня}; П_3 = 7,47 / 5 \cdot 1 = 2 \text{ дня};$$

$$П_2 = 52,59 / 5 \cdot 1 = 11 \text{ дней}; П_4 = 19,435 / 4 \cdot 1 = 5 \text{ дней}.$$

«Продолжительность строительства объектов, общая площадь (или другой показатель) которых отличается от приведенных в нормах и находится в интервале между ними, определяется интерполяцией, а за пределами максимальных и минимальных значений норм – экстраполяцией.» [15].

Результаты расчетов продолжительности работ на устройство монолитной плиты по профилированному настилу приведена в таблице В.9 в приложении В.

3.6.3 Основные технико-экономические показатели

Технико-экономические показатели технологического процесса приведены на листе 5 графической части.

Выводы по разделу технология строительства.

Раздел технология строительства разработан на устройство монолитного перекрытия по настилу из профилированного листа, включающие в себя основные циклы производства работ, приемку и контроль, технику безопасности и подсчет основных показателей устройства плиты пола.

В технологическом процессе приняты следующие решения:

- выписаны основные климатические характеристики в месте производства работ, влияющие на процессы бетонирования;
- прописана организация технологического процесса (подготовительные, основные и заключительные работы);
- прописаны требования к качеству и приемке работ;
- указаны требования безопасности труда и пожарной безопасности;
- посчитаны потребности в материалах и затраты труда с применением показателей сметных норм и расценок;
- составлен график производства работ, учитывающий последовательность работ, количество рабочих и их трудовые должности.

4 Организация и планирование строительства

4.1 Краткая характеристика объекта проектирования

Строительным объектом является здание заводоуправления. Территория строительства расположена в Хабаровском крае города Хабаровск на действующем нефтеперерабатывающем заводе.

Здание четырехэтажное, имеет сложную форму в плане, с габаритными размерами 37,42×18,14 м по осям 1-12/А-Е. Высота здания по парапету составляет плюс 17,100 м. Глубина заложения ленточного фундамента минус 3,150 м, а столбчатого фундамента минус 2,650 м.

Здание имеет каркасную конструктивную систему, состоящую из несущих монолитных стен, колонн и перекрытий (монолитных и сборных покрытий).

Полный конструктив, планировка участка и климатические характеристики описаны в архитектурно-планировочном разделе.

4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Номенклатура работ формируется в порядке технологической последовательности их выполнения. В номенклатуру входят подготовительные работы, основные строительно-монтажные работы, электромонтажные, санитарно-технические работы, неучтенные работы, сдача объекта в эксплуатацию.» [15].

«Объемы работ определяются подсчетом по архитектурно-строительным рабочим чертежам.» [15].

«Единицы измерения при подсчете объемов работ должны соответствовать единицам измерения, приводимым в Государственных элементных сметных нормах.» [15].

Перечень СМР находится в таблице Г.1 приложения Г.

4.3 Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях

«После подсчета объемов строительно-монтажных работ подсчитывается потребность в строительных материалах, изделиях и конструкциях. Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов.» [15].

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах приведена в таблице Г.2 приложения Г.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

«Выбор грузоподъемного крана производится по его техническим параметрам, а именно: грузоподъемность, наибольший вылет крюка, наибольшая высота подъема крюка. Для расчета и подбора грузоподъемного крана вначале составляют ведомость грузозахватных приспособлений.» [15].

Ведомость грузозахватных приспособлений представлена в таблице В.5 приложения В раздела технология строительства.

Расчет и подбор крана выполнен в подразделе 3.5 потребность в материалах, машинах и механизмов раздела технология строительства.

По рассчитанным параметрам подбираем автокран Галичанин КС 55729-1В, в разделе технологии приведены его характеристики.

«После подбора крана по справочным данным составляется таблица Г.3, в которую вносятся другие строительные машины и механизмы.» [15].

4.5 Определение затрат труда и машинного времени

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по сборникам Государственных элементных сметных норм.» [15].

«Трудоемкость i -го вида работ для заполнения в ведомость затрат труда и машинного времени рассчитывается по формуле 16:

$$T_p = \frac{V + H_{ep}}{8}, \text{ чел.-дн. (маш.-см.)}, \quad (16)$$

где: H_{ep} – норма времени на единицу объема работ, чел.-ч (маш.-ч);

V – объем работ, выраженный в натуральных единицах измерения (м^2 ; м^3 ; шт.; т...);

8 – продолжительность смены, ч.» [15].

Все расчеты по трудоемкости сводятся в таблицу Г.4 приложения Г.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Под календарным планом понимается проектно-технический документ, устанавливающий последовательность, продолжительность и сроки производства работ.» [15].

«Продолжительность выполнения i -й работы определяется по формуле 17:

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

где: T_p – трудоемкость i -го вида работ (чел.-дн.);

n – численность рабочих в смену;

k – число смен работы звена (бригады).» [15].

Кроме основных видов работ в календарный график следует включить подготовительные работы, санитарно-технические работы, электромонтажные работы и неучтенные работы.

«Затраты труда на подготовительные работы можно принять в размере 10 процентов от суммарной трудоемкости основных работ.» [15].

«К подготовительным работам относятся обеспечение стройки проектно-сметной документацией, геодезическая разбивка площадки, нанесение главных осей, расчистка и осушение территории, устройство наружных коммуникаций, дорог, строительство и завоз временных зданий и сооружений, ограждение стройплощадки. Как правило, продолжительность подготовительных работ равна одному месяцу.» [15].

«Затраты труда на санитарно-технические работы можно принять в размере 7 процентов от суммарной трудоемкости основных работ.» [15].

«Затраты труда на электромонтажные работы можно принять в размере 5 процентов от суммарной трудоемкости основных работ.» [15].

16 процентов отводится на долю неучтенных работ.

«Уровень выполнения норм выработки любой работы с учетом его перевыполнения на 15 процентов можно рассчитать по формуле 18:

$$W = \frac{T_{\text{трудоемк}}}{T_{\text{трудозатр}}} = \frac{H_{\text{вр}} \cdot V}{8 \cdot T \cdot n \cdot k}, \quad (18)$$

где: $T_{\text{трудоемк}}$ – нормативная трудоемкость на объем работ, чел.-ч;

$T_{\text{трудозатр}}$ – фактические трудозатраты, чел.-ч;

$H_{\text{вр}}$ – норма времени на единицу объема работ, чел.-ч (маш.-ч);

V – объем работ;

8 – продолжительность смены, час;

T – продолжительность работы, дни;

n – число рабочих в звене;

k – сменность работы звена.» [15].

«Уровень выполнения норм выработки должен изменяться в пределах $W = 1 \div 1,15$.» [15].

На листе календарного плана приводят следующие технико-экономические показатели:

- объем и площадь здания,
- общая и средняя трудоемкость работ и машин,
- количество рабочих на объекте,
- коэффициент неравномерности использования трудовых ресурсов,
- нормативная и фактическая продолжительность строительства.

«Среднее количество рабочих на объекте рассчитывается по формуле 19:

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ}}, \quad (19)$$

$$R_{cp} = \frac{8535,65}{476} = 17,93 \approx 18 \text{ чел.}$$

где: $\sum T_p$ – суммарная трудоемкость всех работ, с учетом подготовительных, санитарно-технических, электромонтажных, неучтенных;

$T_{общ}$ – общий срок строительства здания.» [15].

«Коэффициент неравномерности использования трудовых ресурсов рассчитывается по формуле 20:

$$K_n = \frac{R_{max}}{R_{cp}}, \quad (20)$$

$$K_n = \frac{52}{18} = 2,9$$

где: R_{max} – максимальное количество рабочих на объекте, чел.;

R_{cp} – среднее количество рабочих на объекте, чел.» [15].

Все прочие технико-экономические показатели определяются по календарному графику, представлены на листе 8 графической части.

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Временные здания необходимы для обеспечения производственных и хозяйственно-бытовых нужд на стройплощадке.» [15].

Для определения необходимого количества временных зданий, следует в первую очередь определить общее количество работающих.

«Общее количество работающих можно рассчитать по формуле 21:

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

$$N_{\text{общ}} = 52 + (52 \cdot 0,11) + (52 \cdot 0,036) + (52 \cdot 0,015) = 60 \text{ чел}$$

где: $N_{\text{раб}}$ – численность рабочих, занятых на СМР, принимается равной R_{max} из оптимизированного графика движения людских ресурсов в день;

$N_{\text{ИТР}}, N_{\text{служ}}, N_{\text{МОП}}$ – численность ИТР, служащих и младшего обслуживающего персонала (МОП) принимается в процентном соотношении к максимальному количеству рабочих R_{max} в зависимости от вида строительства.» [15].

«Расчетное количество работающих на стройплощадке по формуле 22:

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

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 60 = 63 \text{ чел.}$$

Применяя нормативные показатели мобильных зданий, по численности рабочих определяем площадь и количество временных зданий. Результаты расчеты ведены в таблицу Г.5 приложения Г.

4.7.2 Расчет площадей складов

«Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций. Монтаж конструкций предпочтительнее вести с учетом запаса и складирования изделий и материалов на складской площадке, чтобы обеспечить своевременность начала их монтажа по календарному графику.» [15].

«Площадь складов зависит от их вида, способа хранения изделий и конструкций, их количества и нормативов складирования на 1 м². Площадь склада состоит из полезной площади, занятой непосредственно материалами и конструкциями, проходов и проездов между рядами, штабелями и т. д.» [15].

«Сначала определяют запас материала на складе по формуле 23:

$$Q_{\text{зан}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot \kappa_1 \cdot \kappa_2, \quad (23)$$

где: $Q_{\text{общ}}$ – количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимого для строительства (м³, шт., м², тыс. шт., т... – единица измерения принимается в соответствии с нормативом);

T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов, дни (из календарного графика, дни);

n – количество дней складирования в запас материала данного вида (в днях) на площадке (ориентировочно можно принять 1–5 дней);

κ_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автомобильного транспорта $\kappa_1 = 1,1$);

κ_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода, $\kappa_2 = 1,3$.» [15].

«Определяют полезную площадь для складирования данного вида ресурса по формуле 24:

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q}, M^2, \quad (24)$$

где: q – норма складирования материала данного вида.» [15].

«Определяют общую площадь склада с учетом проходов и проездов по формуле 25:

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

где: $K_{исп}$ – коэффициент использования площади склада.» [15].

Ведомость потребности в складах приведена в таблице Г.6 приложения Г.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Временное водоснабжение на стройплощадке предназначено для обеспечения строительства производственными, хозяйственно-бытовыми и противопожарными нуждами.» [15].

«Рассчитывается максимальный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, когда работает максимальное количество людей по формуле 26:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, л / с, \quad (26)$$
$$Q_{хоз} = \frac{50 \cdot 52 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 45}{60 \cdot 42} = 2,72 л / с,$$

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

q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего, л;

n_p – максимальное число работающих, определяемое по формуле 12;

K_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

t_d – продолжительность пользования душем;

n_d – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену (~ 80 процентов всех работающих, $n_d = \frac{0,8 \cdot R_{\max}}{k}$).» [15].

Расход воды на наружное пожаротушение и производственные нужды не учитываются.

Условно принимается диаметр труб временной водопроводной сети канализации из поливинилхлорида с наружным диаметром $D_n = 108 \text{ мм}$, внутренним диаметром $D_g = 100 \text{ мм}$, толщиной стенки $t = 4 \text{ мм}$.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Проектирование и организацию электроснабжения строительной площадки начинают с определения ее расчетной нагрузки, то есть величины необходимой электрической мощности трансформаторной подстанции. Требуемую мощность определяют в период пика потребления электроэнергии. Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения.» [15].

Составляется ведомость установленной мощности силовых потребителей, приведенная в таблице Г.7 приложения Г.

С учетом коэффициентов мощности и коэффициентов одновременности спроса вычисляем мощность для силовых потребителей по формуле 27:

$$\sum \frac{k_{lc} P_c}{\cos \varphi} = \frac{k_{lc} P_{c1}}{\cos \varphi_1} + \frac{k_{lc} P_{c2}}{\cos \varphi_1} + \frac{k_{lc} P_{c3}}{\cos \varphi_1} + \frac{k_{lc} P_{c4}}{\cos \varphi_1} + \frac{k_{lc} P_{c5}}{\cos \varphi_1}, \text{ кВт}, \quad (27)$$
$$\sum \frac{k_{lc} P_c}{\cos \varphi} = \frac{0,35 \cdot 1,15}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 0,3}{0,8} + \frac{0,1 \cdot 0,9}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 1,1}{0,8} + \frac{0,15 \cdot 0,6}{0,5} = 2,64 \text{ кВт},$$

Мощность уменьшилась с 4,05 кВт до 2,64 кВт.

Для определения удельной мощности наружного и внутреннего освещения, составляются таблицы Г.8 и Г.9 приложения Г.

Суммарная установленная мощность электроприемников будет равна:

$$P_p = 1,1 \cdot (2,64 + 0,89 \cdot 1 + 51,46 \cdot 1) = 46,93 \text{ кВт}$$

«Потребная мощность трансформатора определяется по формуле 28:

$$P_{mp} = P_p \cdot K, \quad (28)$$

$$P_{mp} = 46,93 \cdot 0,8 = 37,55 \text{ кВт},$$

где: K – 0,75-0,85 – коэффициент совпадения нагрузок.» [15].

По результатам расчетов, подбираем трансформатор СКГП-50-6/10/0,4 мощностью 50 кВА, размеры 3,05×1,55 м, закрытая конструкция.

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

$$N = \frac{p_{y\partial} \cdot E \cdot S}{P_l}, \quad (29)$$

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 7515,92}{1500} = 3,01 \approx 3 \text{ шт}$$

где: $p_{y\partial}$ – удельная мощность, Вт/м²;

E – нормативная освещенность, лк;

S – площадь площадки, подлежащей освещению, м²;

P_l – мощность лампы прожектора, Вт.» [15].

Для освещения строительной площадки применяются прожекторы ПЗС-45 мощностью 1500 Вт в количестве 3 штук, наименьшая высота установки 22 м.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Разработка строительного генерального плана выполняется с учетом требований нормативно-технической документации СП 18.13330.2019 [26], СП 44.13330.2011 [30] и СП 48.13330.2019 [31].

«На стройгенплан наносятся: границы строительной площадки и виды ее ограждения; действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации; постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия; размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений; опасные зоны; пути и средства подъема работающих на рабочие ярусы (этажи), а также проходы в здания и сооружения; размещение источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки; расположение заземляющих контуров; места расположения устройств для удаления строительного мусора и бытовых отходов; открытые, закрытые склады и навесы; площадки укрупнительной сборки конструкций; расположение помещений для санитарно-бытового обслуживания строителей; питьевые установки и места отдыха, а также зоны выполнения работ повышенной опасности.» [15].

«Опасная зона работы крана определяется по формуле 30:

$$R_{on} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без}, \quad (30)$$

$$R_{on} = 52 + 0,5 \cdot 7 + 4 = 61,0 м$$

где: $l_{без}$ – расстояние, учитывающее возможное рассеивание груза при падении.» [15].

Строительный генеральный план отражен на листе 7 графической части.

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Перечень нормативных документов, применяемых в разработке мероприятий по технике безопасности при производстве строительного-монтажных работ:

- СП 48.13330.2019 «Организация строительства» [31];
- РД 11-06–2007 «Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ» [22];
- ПБЭ НП-2001 «Правила безопасной эксплуатации и охраны труда для нефтеперерабатывающих производств» [18];
- Дикман Л.Г. «Организация строительного производства: учебник» [12];
- Олейник П.П. «Организация строительной площадки: учеб. пособие» [17];
- Приказ от 19 августа 2016 г. № 438н «Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда» [21].

«Перед началом выполнения строительного-монтажных работ генеральный подрядчик (субподрядчик) и администрация организации, строящей объект, обязаны оформить акт-допуск на производство работ. На выполнение работ с применением грузоподъемных машин в зонах действия опасных или вредных производственных факторов, возникновение которых не связано с характером выполняемых работ, выдается наряд-допуск. Наряд-допуск выдается непосредственному руководителю работ (прорабу, мастеру) лицом, уполномоченным приказом руководителя организации. Перед началом работ руководитель работ или инженер по охране труда обязан ознакомить

работников с мероприятиями по безопасности производства работ и оформить инструктаж с записью в наряде-допуске. На территории строительной площадки, на дорогах и в проездах устанавливают указатели проездов и дорожные знаки с обозначением допускаемой скорости движения транспорта. Подъездные пути и дороги сооружают до начала основных работ.» [15].

Генеральный подрядчик является ответственным за обеспечение безопасных условий работы.

Проект производства работ должен быть разработан с учетом указаний по технике безопасности, без него к работам приступать запрещается. Рабочие должны быть ознакомлены с проектом производства работ под роспись.

«Обучение безопасности труда проводится при всех формах и видах профессионального обучения работающих, особенно рабочих профессий, при переподготовке, получении второй профессии, повышении квалификации непосредственно на рабочих местах или в специально оборудованных помещениях (учебных местах) с привлечением необходимых специалистов отделов и служб организатора обучения и при необходимости обучающих организаций.» [4].

Все рабочие должны быть ознакомлены с требованиями охраны труда, обучены безопасным приемам выполнения работ, обеспечены средствами индивидуальной защиты и пройти медицинское освидетельствование.

«Рабочее освещение должно быть предусмотрено для всех строительных площадок и участков, где работы выполняют в ночное время и сумеречное время суток, и осуществляется установками общего освещения (равномерного или локализованного) и комбинированного (к общему добавляется местное).» [6].

Рабочие места должны быть освещены, все электроприборы должны быть заизолированы, знаки безопасности должны быть установлены во всех-необходимых местах.

Все механизмы и приспособления должны быть исправны и подписаны соответствующим образом.

Складирование материалов и изделий производить только в специально отведенных для этого местах с учетом правил складирования разных видов материалов.

Запрещено производить работы на высоте при сильном ветре, плохой видимости, гололедице.

4.10 Техничко-экономические показатели проекта производства работ

Техничко-экономические показатели календарного плана:

- площадь здания в плане $S = 680,93 м^2$;
- общая трудоемкость работ $T_p = 8535,65 чел - дн$;
- усредненная трудоемкость работ $0,21 чел - дн / м^3$;
- общая трудоемкость работы машин $223,56 маш - см$;
- количество рабочих на объекте: $R_{max} = 52 чел$, $R_{min} = 7 чел$, $R_{cp} = 18 чел$;
- коэффициент неравномерности использования трудовых ресурсов $K_n = 2,9$;
- продолжительность строительства нормативная $T_{норм} = 256 дн$, фактическая (по календарному графику) $T_{факт} = 476 дн$.

Остальные технико-экономические показатели строительного генерального плана прописаны в графической части листы 6-7.

Выводы по разделу организация и планирование строительства.

В разделе организация строительства проработаны основные технологические процессы на возведение здания заводоуправления (последовательность, расценки, объемы, материалы, а также необходимые машины и механизмы), а также схемы и графики.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Объект строительства – здание заводоуправления. Территория строительства является город Хабаровск Хабаровский край в пределах действующего нефтеперерабатывающего завода.

Здание имеет каркасную систему. Несущая конструкция выполнена из кирпичных стен, монолитных колонн и перекрытий, а также сборного и монолитного покрытий.

Фундамент под колонны выполнен монолитным железобетонным столбчатым, под несущие наружные и внутренние стены выполнены монолитным ленточный. Песчано-гравийная смесь заполняет пустоту между фундаментом и перекрытием.

Согласно укрупненных нормативов цены строительства (далее НЦС) по состоянию на 01.01.2023 год выполняется полный расчет сметной стоимости.

«Укрупненные нормативы цены строительства, приведенные» [41] в разделе экономика строительства, выполняют функцию по определению «потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений)» [41], «устройство озеленения территории, административного здания, дорог» [41].

Расчет сметной стоимости строительства проектируемого объекта для строительных работ и конструкций и внутренние инженерные системы и оборудования выполняется по «Укрупненным показателям стоимости строительства» [41] первого квартала 2023 года.

«В сметной стоимости строительства учитываются затраты, подлежащие определению на этапе архитектурно-строительного проектирования, подготовки сметы на снос объекта капитального строительства, в том числе стоимость строительных работ, стоимость

ремонтно-строительных работ (при выполнении работ по капитальному ремонту), стоимость ремонтно-реставрационных работ (при выполнении работ по сохранению объектов культурного наследия), работ по монтажу и капитальному ремонту оборудования, стоимость оборудования, стоимость прочих затрат.» [16].

«Сметные прямые затраты учитывают сметную стоимость материалов, изделий, конструкций, средства на оплату труда рабочих, стоимость эксплуатации машин и механизмов, включая оплату труда рабочих, управляющих машинами.» [16].

Сметные расчеты стоимости строительства здания заводоуправления, благоустройство территории и устройство дорог выполняются на основании следующий укрупненных нормативов цен строительства:

- НЦС 81-02-02-2023 Сборник №02. Административные здания;
- НЦС 81-02-16-2023 Сборник №16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2023 Сборник №17. Озеленение.

Стоимость строительства здания заводоуправления выполнена в текущих ценах на 01.01.2023 года по сборникам НЦС. Выбранные данные сводятся в следующие расчеты:

- сводный сметный расчет строительства (таблица Д.1 приложения Д);
- объектная смета №ОС-02-01 – строительство административного здания (таблица Д.2 приложения Д);
- объектная смета №ОС-07-01 – благоустройство и озеленение территории (таблица Д.3 приложения Д);
- основные показатели стоимости строительства (таблица Д.4 приложения Д).

Так как «параметр объекта отличается от указанного в таблицах, Показатель НЦС рекомендуется рассчитывать методом интерполяции по формуле 31:

$$P_g = P_c - (c - v) \cdot \frac{P_c - P_a}{c - a} \quad (31)$$

где: P_g – рассчитываемый Показатель НЦС;

P_a и P_c – пограничные Показатели НЦС из таблиц сборника;

a и c – параметр для пограничных Показателей НЦС;

v – параметр для определяемого Показателя НЦС, $a < v < c$.» [41].

Далее «Показатель НЦС, полученный методом интерполяции, умножается на мощность объекта строительства» [41] и поправочные коэффициенты по сборникам НЦС для города Хабаровск.

5.2 Техничко-экономические показатели здания заводоуправления

Основные показатели стоимости строительства здания заводоуправления в текущих ценах 01.01.2023 год сведены в таблицу Д.4 приложения Д. Показатели стоимости строительства здания приведены с и без налога на добавочную стоимость, которая принята в размере 20 процентов согласно налоговому кодексу Российской Федерации.

Составление сметных расчетов руководствовались актуализированными положениями, нормативами и рекомендациями для объектов капитального строительства.

Выводы по разделу экономика строительства.

Расчетная стоимость строительства здания заводоуправления выполнена в разделе экономика строительства по укрупненным нормативам цен строительства.

Сметные расчеты выполнены на основные работы строительства здания, озеленения территории и устройство дорог.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 «Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта» [2]

Техническим объектом является здание заводоуправления, который расположен в городе Хабаровск Хабаровский край на территории действующего нефтеперерабатывающего завода.

Основным документом для проектирования здания заводоуправления является СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания» [30]. В соответствии с действующими нормативными документами разработан раздел технология строительства.

Технология строительства разработана на устройство перекрытий с использованием в качестве несъемной опалубки и внешней арматуры настил из профилированного листа для отметок плюс 3,900 м, 7,800 м и 11,700 м. При устройстве железобетонной плиты необходимо придерживаться следующей очередности работ:

- очистка балок перекрытия;
- крепление металлических стоек под опалубку и направляющие;
- укладка стального профилированного настила (НС44-1000-0,8, ГОСТ 24045-2016);
- приварка настила (типа Э50А марки УОНИ-13/55);
- установка торцевой опалубки;
- установка и приварка балок перекрытия (двутавры 20Б1, 30Б2, 35Б2, 40Б2, С345, ГОСТ Р 57837-2017);
- раскладка арматурных стержней (диаметр 14, А400, ГОСТ 34028-2016);
- установка проволочных фиксаторов (ЗК-10, ТУ 67-507-83) с последующей укладкой нижних и верхних сеток;

- бетонирование перекрытия (бетон В30, ГОСТ 26633-2015);
- уплотнение и выравнивание бетонной смеси.

6.2 «Идентификация профессиональных рисков» [2]

Устройство перекрытий с использованием в качестве несъемной опалубки и внешней арматуры настил из профилированного листа состоит в общем перечне работ строительных процессов здания заводоуправления.

Перечень, объем и количество материалов технологического процесса на устройство перекрытия сведен в таблицу В.1 приложения В раздела технология строительства.

Строительные машины и механизмы, специализированное оборудование (инвентарь, оснастка, инструменты, средства контроля) используемые в устройстве перекрытия с использованием в качестве несъемной опалубки и внешней арматуры настил из профилированного листа сведены в таблицу В.6 приложения В раздела технология строительства.

Приводим перечень источников опасных и вредных производственных факторов в процессе производства работ на устройство перекрытий:

- отходы и обрезки материалов;
- отработанные материалы горения после приварке металла;
- пыль, грязь от бетонных работ;
- производственные риски в процессе работ (ветер, падения груза, работа на высоте, труднодоступные места, напряжение от электроприборов).

Для производственного процесса здания заводоуправления приводятся «наименование возникающих опасных и/или вредных производственно-технологических факторов, согласно» [2] ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [3], которые обладают:

- «свойствами физического воздействия на организм человека» [3] (вибрация, шум, падение груза, перегрузка, сила тока, отсутствие или недостаток освещения);
- «свойствами химического воздействия на организм человека» [3] (газообразные вещества при сварке, в твердом, пастообразном, порошкообразном состоянии при бетонировании);
- «свойствами биологического воздействия на организм человека» [3] (аллергены возникающие в процессе производства работ или посторонние факторы, например животных);
- «свойствами психофизиологического воздействия на организм человека» [3] (рабочая поза, статистические и динамические нагрузки, стереотипность движений);
- «основные требования к опиранию опасных и вредных производственных факторов в системе стандартов безопасности труда» [3] (методы и средства контроля и защиты, предельно допустимые уровни, концентрации и воздействия).

«Идентификация профессиональных рисков по Приказу Министерства труда и социальной защиты» российской федерации от 19 августа 2016 г. № 438н «Об утверждении типового положения о системе управления охраной труда» [2].

6.3 «Методы и средства снижения профессиональных рисков» [2]

Обеспечения труда, пожарной и экологической безопасности с требованиями защиты снижения или устранения опасных или вредных производственных факторов прописаны в подразделе 3.4 раздела технология строительства.

Организационно-технические методы и средства защиты составляющих технологического процесса (установка и приварка настила, металлических балок, арматурных каркасов и стержней, бетонирование перекрытия)

«выбираются с учетом действующих на данный момент времени требований нормативных документов» [2]. В рассматриваемом технологическом процессе, для требований безопасности, использованы ссылки на следующие нормативные документы:

- ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [3];
- ПБЭ НП-2001 «Правила безопасной эксплуатации и охраны труда для нефтеперерабатывающих производств» [18];
- ПО 09.17.06-01 «Машины, механизмы, оборудование для строительных, монтажных и отделочных работ» [19];
- РД 11-06–2007 «Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ» [22].

Основные средства индивидуальной защиты (специальная одежда и обувь), специализированная техника и оборудование, машины и механизмы, инструменты, инвентарь и приспособления прописаны в таблице В.7 приложения В раздела технология строительства.

6.4 «Обеспечение пожарной безопасности технического объекта» [2]

Здание заводоуправления относится к зданиям и сооружениям с повышенным уровнем ответственности. Характеристики здания определялись на основании федеральных законов №123-ФЗ и №384-ФЗ, свода правил СП 2.13130.2020 и прописаны в подразделе 1.1 исходные данные архитектурно-планировочного раздела.

6.4.1 «Идентификация опасных факторов пожара включает:

6.4.1.1. Классификацию пожаров по виду используемого горючего материала (вещества) – для обозначения (конкретизации) области применения технических средств пожаротушения» [2]

Согласно федеральному закону от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [43] выписываем основные классификации пожаров.

«Пожары классифицируются по виду горючего материала и подразделяются на следующие классы:

- пожары твердых горючих веществ и материалов (А);
- пожары горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ и материалов (В);
- пожары газов (С);
- пожары металлов (D);
- пожары горючих веществ и материалов электроустановок, находящихся под напряжением (Е);
- пожары ядерных материалов, радиоактивных отходов и радиоактивных веществ (F)» [43].

Категорирование материалов (бетон – В, металл – D) на устройство покрытия с использованием в качестве несъемной опалубки и внешней арматуры настил из профилированного листа выполняется по федеральному закону от 22.07.2008 №123-ФЗ.

6.4.1.2 «Классификация пожаров по сложности их тушения» [2]

За основу классификации пожаров используются положения Федерального закона от 30 апреля 2021 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» по следующим категориям:

По виду горючего материала (используется для обозначения области применения средств пожаротушения);

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

Опасные факторы пожара (используется при обосновании мер пожарной безопасности, необходимых для защиты людей и имущества при пожаре).

В соответствии с федеральным законом от 22 июля 2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» по сложности тушения пожары подразделяются на следующие категории – ложный вызов, тушение пожара двумя отделениями, подкрепление в виде еще двух отделений, тушение пожара шестью отделениями, подкрепление в количестве четырех отделений, тушение силами тринадцати отделений, тушение пожара силами пятнадцати отделений.

6.4.1.3 «Классификация опасных факторов пожара» [2]

Согласно федеральному закону от 22.07.2008 №123-ФЗ «к опасным факторам пожара, воздействующим на людей и имущество, относятся:

- пламя и искры;
- тепловой поток;
- повышенная температура окружающей среды;
- повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения;
- пониженная концентрация кислорода;
- снижение видимости в дыму.

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относятся:

- осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;
- радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;

- вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;
- опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара;
- воздействие огнетушащих веществ» [43].

6.4.1.4 «Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности» [2]

Разработка и реализация мер пожарной безопасности регламентируются федеральным законом от 21.12.1994 №69-ФЗ «О пожарной безопасности» [42].

«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» [42].

6.4.1.5 «Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара» [2]

К организационным мероприятиям по обеспечению пожарной безопасности на объектах относятся:

- установление противопожарного режима;
- разработка индивидуальных инструкций для различных участков с учетом их взрывоопасности и пожароопасности;
- противопожарные инструктажи для сотрудников;
- обучение ответственных за пожарную безопасность лиц пожарно-техническому минимуму;
- организация добровольных пожарных дружин и пожарно-технических комиссий;
- разработка и размещение планов эвакуации в соответствии с противопожарными нормативными документами.

«Для объектов защиты, в отношении которых отсутствуют требования пожарной безопасности, установленные нормативными правовыми актами Российской Федерации и нормативными документами по пожарной безопасности, разрабатываются специальные технические условия, отражающие специфику обеспечения указанных объектов пожарной безопасности и содержащие комплекс необходимых инженерно-технических и организационных мероприятий по обеспечению их пожарной безопасности, подлежащие согласованию с федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на решение задач в области пожарной безопасности» [42].

6.5 «Обеспечение экологической безопасности технического объекта» [2]

«Экологический контроль территории объекта, контролируемой техническими подсистемами КСБ, должен проводиться регулярно с периодичностью, определяемой администрацией объекта, а также немедленно

в случаях: после пресечения или обнаружения последствий опасных криминальных проявлений; после ликвидации пожара, ликвидации техногенной аварии, возникновения аномальных сезонных погодных условий (температуры воздуха, силы ветра, интенсивности осадков), аномальных сейсмических воздействий и геофизических проявлений.» [10].

«Экологический контроль должен проводиться официально уполномоченными сотрудниками объектовых служб, имеющими соответствующую подготовку и необходимые технические средства контроля и связи.» [10].

Можно выделить несколько видов экологической безопасности на предприятии:

- экологический аудит. Это детальная оценка объекта, окружающей местности, негативных факторов, проведение исследований, соотнесение полученных результатов с актуальными нормативами по законодательству;
- разработка плана действий по улучшению ситуации на предприятии;
- проведение производственного контроля для оценки технического состояния оборудования и выполнения предписанного плана действий.

6.6 «Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта» выпускной квалификационной работы бакалавра» [2]

В разделе безопасность и экологичность технического объекта рассматриваются следующие характеристики на устройство перекрытий с использованием в качестве несъемной опалубки и внешней арматуры настил из профилированного листа:

- в подразделе 6.1 описана конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика;

- в подразделе 6.2 описана идентификация профессиональных рисков;
- в подразделе 6.3 описаны методы и средства снижения профессиональных рисков;
- в подразделе 6.4 описана идентификация опасных факторов пожара;
- в подразделе 6.5 описано обеспечение экологической безопасности.

Выводы по разделу безопасность и экологичность технического объекта.

Технический процесс на устройство перекрытий с использованием в качестве несъемной опалубки и внешней арматуры настил из профилированного листа описан по основным характеристикам в области безопасности и экологичности. Для технического процесса расписаны классификация, риски, мероприятия, методы и средства по снижению и предотвращению опасных производственных факторов.

Заключение

Выпускная квалификационная работа на тему «Здание заводоуправления» выполнила цель по проектированию согласно действующей нормативно-технической документации.

Проектирование здания заводоуправления разработано из следующих разделов:

- архитектурно-планировочный, который включает описание конструктивного и объемно-планировочного решения, разработки планов, разрезов, фасадов и узлов;
- расчетно-конструктивный, который включает описание расчета конструктивного элемента здания (колонны) в программном обеспечении «ЛИРА-САПР R4 2015», разработки схемы расположения, разрез, спецификации элементов, ведомость расхода стали и узлы;
- технология строительства, которая включает описание технологического процесса на устройство перекрытий с учетом подбора крана, материалов, машин, механизмов, инвентаря и другого технологического оборудования, разработки схемы технологического процесса и календарного графика работ;
- организация строительства, которая включает описание всех технологических процессов с расчетом материалов, расценок, разработки графиков календарный, движения рабочих, материалов и машин, строительного генерального плана;
- экономика строительства определяет стоимость проектируемого здания, в расчет входит строительство и благоустройство;
- безопасность и экологичность технического объекта, которая включает описание методов, решений и мероприятий по пожарной и экологической безопасности выбранного технологического процесса.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Алексеев С.И. Основания и фундаменты : учебное пособие для бакалавров / С. И. Алексеев. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 229 с. : ил. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/98510.html> (дата обращения: 02.02.2023).
2. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта»: электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. «Управление промышленной и экологической безопасностью». – ТГУ. – Тольятти : ТГУ, 2018. – 41 с. – Прил.: с. 31-41. – Библиогр.: с. 26-30. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 02.04.2023).
3. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация (с Поправками). – Официальное издание. М. : Стандартинформ, 2019. – 9 с.
4. ГОСТ 12.0.004-2015 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения. – введ. 01.03.2017. – М. : Стандартинформ, 2016. – 40 с.
5. ГОСТ 12.1.019-2017 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. – введ. 01.01.2019. – М. : Стандартинформ, 2018. – 15 с.
6. ГОСТ 12.1.046-2014 Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок. – введ. 01.07.2015. – М. : Стандартинформ, 2016. – 19 с.
7. ГОСТ 12.4.026-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний (с Поправками, с Изменением N 1). – введ. 01.03.2017. – М. : Стандартинформ, 2017. – 76 с.

8. ГОСТ 21.501-2018 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – взамен ГОСТ 21.501-2011. – введ. 01.06.2019. – М. : Стандартиформ, 2019. – 45 с.

9. ГОСТ 26633-2015 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. – введ. 09.01.2016. – ред. 23.08.2021. – М.: Стандартиформ, 2019. – 16 с.

10. ГОСТ Р 54906-2012 Системы безопасности комплексные. Экологически ориентированное проектирование. Общие технические требования. – введен 01.09.2012. – М.: Стандартиформ, 2012. – 49 с.

11. ГЭСН 81-02-...-2020. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник № 1, 6, 8-12, 15, 26, 27, 31, 47. – М.: Госстрой, 2020.

12. Дикман Л.Г. Организация строительного производства : учебник / Л. Г. Дикман. – Изд. 7-е, стер. – Москва : АСВ, 2019. – 588 с. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения: 01.05.2023).

13. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. – ТГУ. – Тольятти : ТГУ, 2019. – 67 с. : ил. – Библиогр.: с. 67. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 02.04.2023).

14. Макеев М.Ф. Архитектурно-строительная теплотехника : учебное пособие / М. Ф. Макеев, Е. Д. Мельников, М. В. Агеенко ; Воронежский государственный технический университет. – Воронеж : ВГТУ, 2018. – 80 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/93248.html> (дата обращения: 02.02.2023).

15. 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. – URL: <http://hdl.handle.net/123456789/361> (дата обращения: 15.04.2023).

16. Методики определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации (с изменениями на 7 июля 2022 года). – введ. 04.08.2020. – редакция 07.07.2022. – М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации – 116 с.

17. Олейник П.П. Организация строительной площадки : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. – 3-е изд. – Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. – 80 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения: 02.04.2023).

18. ПБЭ НП-2001 «Правила безопасной эксплуатации и охраны труда для нефтеперерабатывающих производств» [7];

19. ПО 09.17.06-01. Машины, механизмы, оборудование для строительных, монтажных и отделочных работ. Справоч. материалы, мп, тпр. – редакция 01.01.2021 – ГПИ СС Минобороны России, 2021. – 86 с.

20. Подбор автокрана. Интернет-источник: – URL: <https://kranwork.ru/load-charts.html?ysclid=lafi3jyh2h226534385#a4> (дата обращения: 06.02.2023).

21. Приказ от 19 августа 2016 г. № 438н «Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда». – Министерства труда и социальной защиты РФ. – редакция 11.01.2021 г. – 18 с.

22. РД 11-06–2007 «Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ» [11];

23. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – введ. 25.06.201. – М. : Стандартинформ, 2021. – 114 с.

24. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*. (с Поправками, с Изменениями № 1, 2, 3). – редакция 15.12.2021. – М. : Стандартинформ, 2017. – 147 с.

25. СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76 (с Изменениями № 1, 2, 3). – введ. 01.12.2017. – ред. 01.01.2021. – М.: Стандартинформ, 2017. – 51 с.

26. СП 18.13330.2019. Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (Генеральные планы промышленных предприятий). СНиП II-89-80* (с Изменениями № 1, 2). – введ. 18.03.2020. – М. : Стандартинформ, 2019. – 40 с.

27. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. [Текст]. – введ. 04.06.2017. – М.: ОАО ЦПП, 2017. – 95 с.

28. СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88 (с Изменениями № 1, 2). – введ. 18.03.2020. – М.: Минрегион России, 2011. – 68 с.

29. СП 30.13330.2020. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*. – введ. 2020-12-30. М.: 2020.

30. СП 44.13330.2011. Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87 (с Поправкой, с Изменениями № 1, 2, 3, 4). – ред. 07.12.2021. – М.: Минрегион России, 2011. – 34 с.

31. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. [Текст]. – введ. 25.06.2020. – Москва.: Минрегион России, 2020. – 25 с.

32. СП 49.13330.2010. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – введ. 01.09.2001. – Москва.: Минрегион России, 2008. – 42 с.

33. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с Изменениями № 1, 2). – ред. 15.12.2021. – М. : Минрегион России, 2012. – 100 с.

34. СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* (с Изменениями № 1, 2). – введ. 2017-05-08. – М.: Стандартинформ, 2017. – 122 с.

35. СП 60.13330.2020. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003*. – введ. 2020-12-30. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минстрой РФ, 2020. – 104 с.

36. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. [Текст]: утв. Минрегион России 19.12.2018. – введ. 20.06.2019. – М.: ООО «Аналитик», 2018. – 124 с.

37. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87.: утв. Минрегион России 25.12.2012. – введ. 01.07.2013. – М.: ООО «Аналитик», 2013. – 196 с.

38. СТО 57398459-002-2011. Перекрытия железобетонные монолитные с несъемной опалубкой из профилированного листа. Общие требования. Проектирование и производство работ : стандарт организации / В.С. Федосов, В.А. Коротаев – Рязань : ООО «Стальные конструкции – Профлист», 2011. – 59 с.

39. Строительные конструкции. Монтаж [Электронный ресурс] : учебник для среднего профессионального образования / А. Ф. Юдина. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 302 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-07027-9. – URL: <https://urait.ru/bcode/494204> (дата обращения: 23.04.2023).

40. ТУ 1108-006-57099372-2010. Профили для строительных конструкций стальные гнутые : стандарт организации / С.Н. Оладько – Иваново : ООО «Верхневолжский сервисный металлоцентр», 2010. – 25 с.

41. Укрупненные нормативы строительства. НЦС 81-...2023 на 01.01.2023 г. Сборник №02, 16, 17. – М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2023.

42. Федеральный закон от 21.12.1994 №69-ФЗ «О пожарной безопасности (с изменениями на 16 апреля 2022 года)». – Государственная Дума Федерального Собрания Российской Федерации. – редакция 16.04.2022. – собр. законодательства Российской Федерации, № 35, 26.12.94, ст.3649 – 41 с.

43. Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (с изменениями на 30 апреля 2021 года)». – Государственная Дума Федерального Собрания Российской Федерации. – редакция 30.04.2021. – собр. законодательства Российской Федерации, № 30, 28.07.2008, (ч.1), ст.3579 – 99 с.

44. Федорова Н.В. Проектирование элементов железобетонных конструкций : учебное пособие по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Н. В. Федорова, Г. П. Тонких, Л. А. Аветисян. – Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. – 73 с. : ил. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/99744.html> (дата обращения: 02.04.2023).

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. : ил. – Библиогр.: с. 216. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3409> (дата обращения: 02.02.2023).

Приложение А

Дополнительные материалы к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Экспликация помещений

«Номер помещений»	Наименование	Площадь, м ²	Категория помещения» [8]
1	2	3	4
Помещения первого этажа			
101	Туалет	5,76	Д
102	Санузел	4,83	Д
103	Помещения уборочного инвентаря	5,51	В4
104	Туалет	6,17	Д
105	Санузел	4,97	Д
106	Кабинет заместителя генерального директора по персоналу	12,13	Д
107	Кабинет заведующего хозяйством	4,03	Д
108	Вентиляционная камера с тепловым пунктом и водомерным узлом	28,08	Д
109	Коридор	35,97	Д
110	Кабинет отдела кадров (3 чел.)	14,88	Д
111	Кабинет отдела мотивации и трудовых отношений (7 чел.)	19,40	Д
112	Водно-распределительное устройство мощностью 0,4 кВт	10,22	В4
113	Серверная	12,03	В2
114	Комната приема пищи	26,00	Д
115	Коридор	15,16	Д
116	Конференц-зал на 37 чел.	76,08	Д
117	Актальный зал на 100 чел.	109,90	Д
118	Техническое помещение актового зала	11,07	Д
119	Гардероб	24,62	Д
120	Холл с постом охраны	48,54	Д
121	Тамбур	20,51	Д
122	Коридор	7,66	Д
123	Комната охраны	7,47	Д
124	Бюро пропусков	8,03	Д
125	Канцелярия	24,62	Д
126	Кабинет начальника отдела кадров	5,12	Д
127	Лестничная клетка	15,31	Д
Помещения второго этажа			
201	Туалет	5,76	Д
202	Санузел	4,83	Д
203	Помещения уборочного инвентаря	5,51	В4
204	Туалет	6,17	Д
205	Санузел	4,97	Д
206	Кабинет заместителей главного бухгалтера (3 чел.)	14,13	Д

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
207	Кабинет отдела по учету производственных запасов (3 чел.)	14,07	Д
208	Кабинет отдела налогообложения (6 чел.)	20,36	Д
209	Коридор	55,74	Д
210	Кабинет отдела по учету текущей деятельности (6 чел.)	20,31	Д
211	Кабинет отдела по учету внеоборотных активов (5 чел.)	19,40	Д
212	Кабинет видео-конференц связи	25,89	Д
213	Коридор и тамбур лифта	15,16	Д
214	Кабинет начальника планово-экономического управления	13,44	Д
215	Кабинет планово-экономического отдела (4 чел.)	14,44	Д
216	Кабинет планово-экономического отдела (3 чел.)	18,59	Д
217	Кабинет отдела производственного планирования (4 чел.)	14,47	Д
218	Кабинет начальника финансового отдела	13,35	Д
219	Коридор	43,54	Д
220	Кабинет отдела выбора контрагентов (2 чел.)	5,77	Д
221	Кабинет проверяющих надзорных органов (переговорная)	29,23	Д
222	Кабинет отдела анализа финансово-хозяйственной деятельности (6 чел.)	19,40	Д
223	Кабинет финансового отдела (6 чел.)	20,31	Д
224	Кабинет главного бухгалтера	24,62	Д
225	Кабинет начальника административно-хозяйственного управления	19,02	Д
226	Помещение Open space (17 чел.)	55,61	Д
227	Кабинет заместителя генерального директора по обеспечению производственных процессов	19,03	Д
228	Кабинет заместителя генерального директора по экономике и финансам	24,62	Д
229	Лестничная клетка	15,31	Д
Помещения третьего этажа			
301	Туалет	5,76	Д
302	Санузел	4,83	Д
303	Помещение уборочного инвентаря	5,51	В4
304	Туалет	6,17	Д
305	Санузел	4,97	Д
306	Кабинет начальника юридического управления	9,43	Д
307	Кабинет юридического отдела (5 чел.)	18,62	Д

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
308	Кабинет начальника управления автоматизацией	20,36	Д
309	Коридор	39,40	Д
310	Кабинет заместителя генерального директора по промышленной безопасности	9,25	Д
311	Кабинет отдела промышленной безопасности охраны труда и охраны окружающей среды (13 чел.)	51,13	Д
312	Кабинет отдела ИТ-инфраструктуры (5 чел.)	22,44	Д
313	Коридор и тамбур лифта	15,16	Д
314	Кабинет отдела главного механика и заместителя главного механика. Отдела планирования технического обслуживания. Отдела надежности оборудования (5 чел.)	13,44	Д
315	Кабинет заместителя главного инженера по эксплуатации	14,44	Д
316	Кабинет заместителя главного инженера по производству	18,59	Д
317	Кабинет отдела технического развития (2 чел.)	14,47	Д
318	Кабинет заместителя главного технолога (2 чел.)	13,35	Д
319	Коридор	42,44	Д
320	Кабинет главного механика	15,27	Д
321	Кабинет производственного отдела (5 чел.)	20,24	Д
322	Кабинет системы менеджера качества (3 чел.)	19,40	Д
323	Кабинет главного технолога (6 чел.)	20,31	Д
324	Кабинет начальника общественной экономической безопасности	17,57	Д
325	Кабинет отдела экономической безопасности (5 чел.)	25,87	Д
326	Кабинет заместителя генерального директора по экономической безопасности	12,73	Д
327	Кабинет представителей «НГХ»	22,86	Д
328	Кабинет главного энергетика	11,71	Д
329	Кабинет главного технолога	12,73	Д
330	Кабинет отдела метрологии (4 чел.)	12,94	Д
331	Кабинет отдела главного энергетика (5 чел.)	24,62	Д
332	Лестничная клетка	15,31	Д
Помещения четвертого этажа			
401	Санузел	8,46	Д
402	Комната отдыха	10,67	Д
403	VIP зона	50,37	Д
404	Кабинет генерального директора	45,39	Д
405	Коридор	14,84	Д

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
406	Тамбур лифта и холл	15,16	Д
407	Туалет	4,85	Д
408	Коридор	25,75	Д
409	Приемная главного инженера	20,54	Д
410	Вентиляционная камера	18,93	В4
411	Помещение при приемной	16,76	Д
412	Кабинет главного инженера	34,07	Д
413	Лестничная клетка	15,31	Д

Продолжение Приложения А

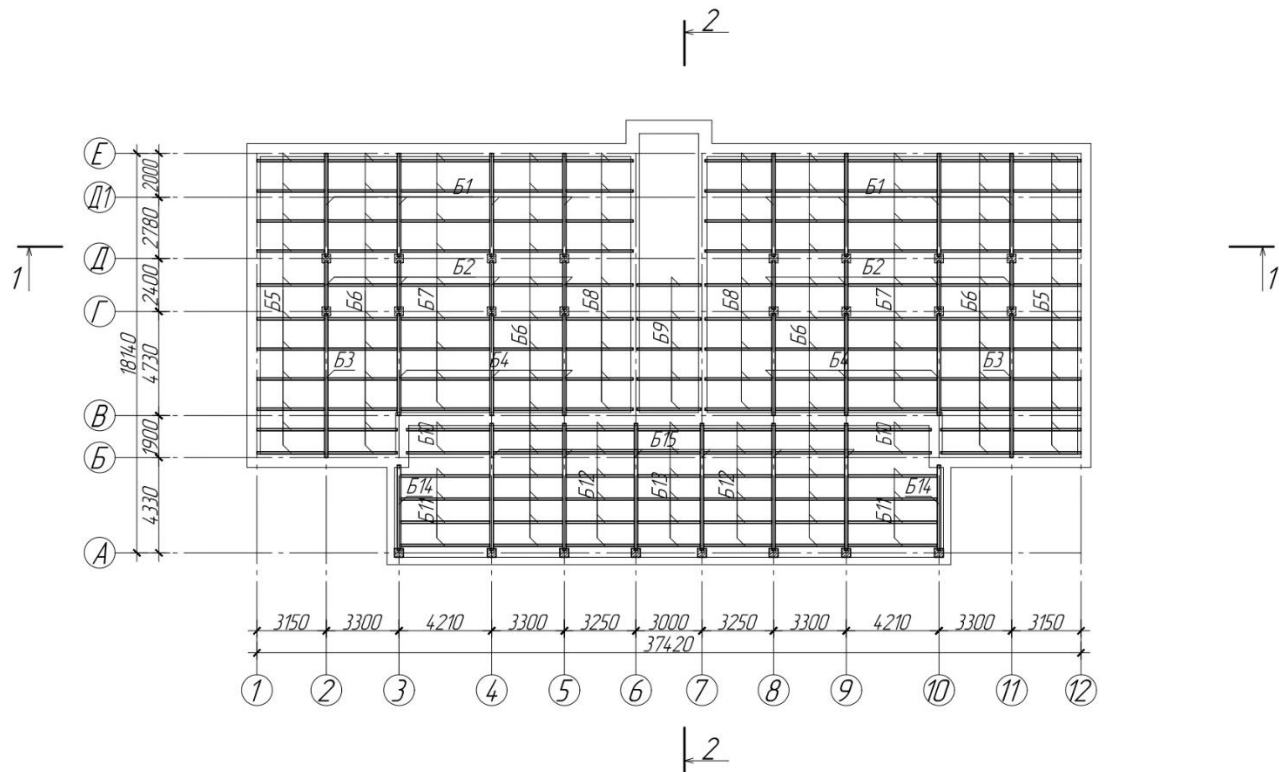


Рисунок А.1 – Схема расположения балок

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Спецификация материалов балок

«Позиция»	Обозначение	Наименование	Количество, шт	Масса ед., кг	Примечание» [8]
Б1	ГОСТ Р 57837- 2017	Двутавр 20Б1, С345	18	21,30	4,06 м.п.
Б2			8		2,2 м.п.
Б3		Двутавр 30Б2, С345	2	36,70	6,53 м.п.
Б4		Двутавр 20Б1, С345	6	21,30	4,63 м.п.
Б5			22		3,075 м.п.
Б6			30		3,15 м.п.
Б7		Двутавр 30Б2, С345	18	36,70	4,06 м.п.
Б8		Двутавр 20Б1, С345	18	21,30	3,045 м.п.
Б9			5		2,9 м.п.
Б10			4		3,785 м.п.
Б11			8		4,06 м.п.
Б12			12		3,1 м.п.
Б13			6		2,85 м.п.
Б14		Двутавр 35Б2, С345	2	49,60	3,88 м.п.
Б15		Двутавр 40Б2, С345	6	66,00	5,78 м.п.

Таблица А.3 – Спецификация сборных железобетонных плит покрытия

«Позиция»	Обозначение	Наименование	Количество, шт	Масса ед., тн	Примечание» [8]
ПП1	ГОСТ 9561- 2016	1ПК 30.10	10	0,9	3000×1000
ПП2		1ПК 30.12	1	1,1	3000×1200
ПП3		1ПК 90.10	22	2,8	9910×1000
ПП4		1ПК 90.12	2	3,3	9910×1200

Продолжение Приложения А

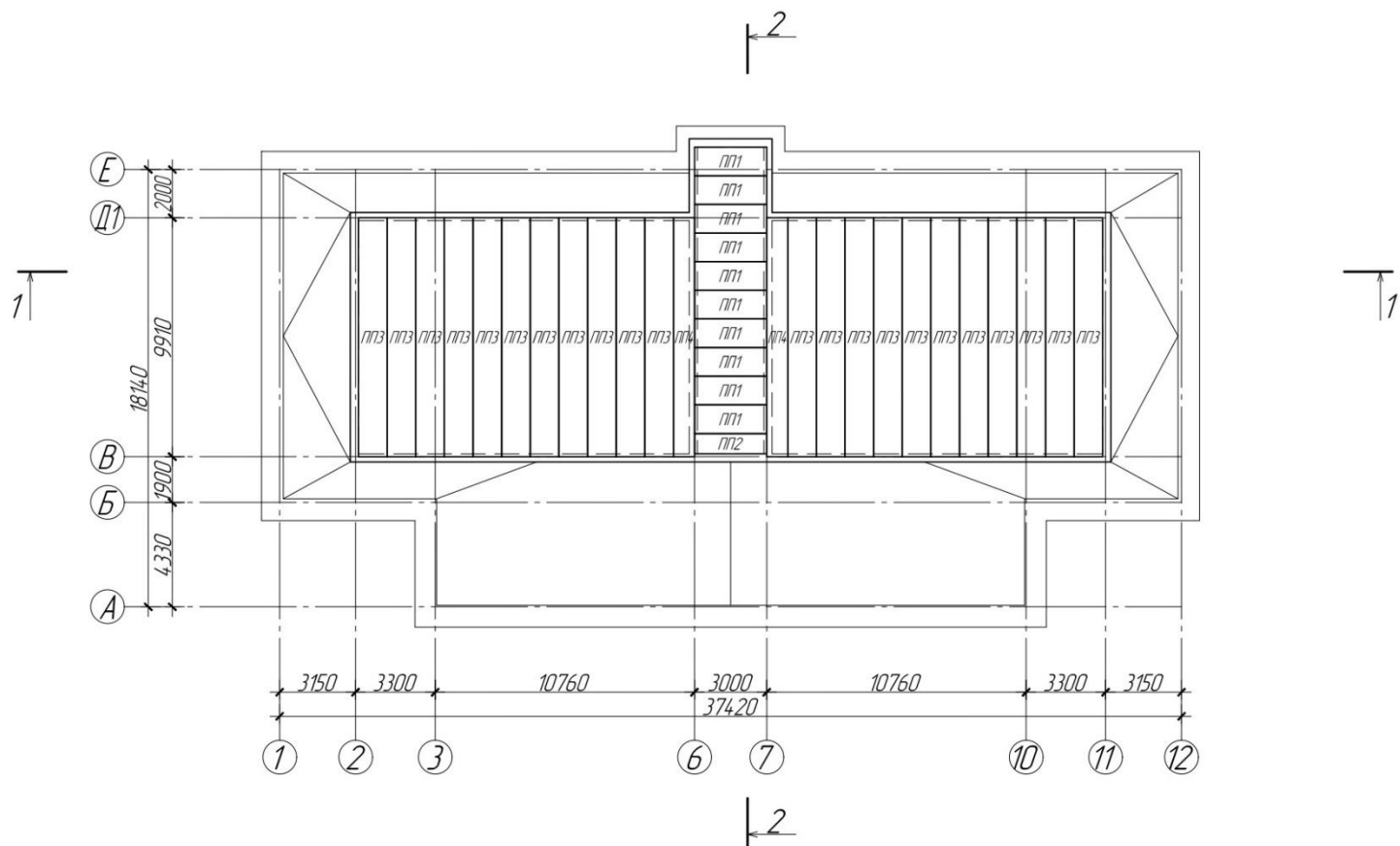



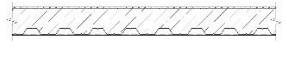


Рисунок А.2 – Схема расположения железобетонных многопустотных плит покрытия

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Экспликация полов

«Номер помещения	Тип полов	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ² » [8]
1	2	3	4	5
101, 102, 104, 105, 109, 115, 121,122	24		Плитка керамогранитная, $\delta=8$ мм;	116,34
			Клей плиточный, $\delta=5$ мм;	
			ЦПС М100, $\delta=50$ мм;	
			Подстилающий слой В15, $\delta=200$ мм;	
			Битумная гидроизоляция, $\delta=1$ мм;	
			Утеплитель, $\delta=50$ мм.	
103, 106-108, 110-114, 116-120, 123-126	32		Линолеум полукоммерческий, $\delta=8$ мм;	432,42
			Клей плиточный, $\delta=5$ мм;	
			ЦПС М100, $\delta=50$ мм;	
			Подстилающий слой В15, $\delta=200$ мм;	
			Битумная гидроизоляция, $\delta=1$ мм;	
			Утеплитель, $\delta=50$ мм.	
201, 202, 204, 205, 209, 213, 219, 301, 302, 304, 305, 309, 313, 319, 401, 405-408	24		Плитка керамогранитная, $\delta=8$ мм;	369,89
			Клей плиточный, $\delta=5$ мм;	
			Монолитная плита перекрытия, $\delta=192$ мм;	
			Профлист;	
			Балка двутавровая в роли опалубки.	
203, 206-208, 210-212, 214-218, 220-228, 303, 306-308, 310-312, 314-318, 320-331, 402-404, 409-412	32		Линолеум полукоммерческий, $\delta=8$ мм;	1020,27
			Клей плиточный, $\delta=5$ мм;	
			Монолитная плита перекрытия, $\delta=192$ мм;	
			Профлист;	
			Балка двутавровая в роли опалубки.	

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Ведомость отделки помещений

«Номер помещения»	Виды отделки элементов интерьера						«Примечание» [8]
	Потолок	Площадь, м ²	Стены или перегородки	Площадь, м ²	Колонны	Площадь, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8
101, 102, 104, 105, 109, 115, 121, 122, 127	1. Металлические балки покрытия: - покраска эмалью ХВ-124 по ГОСТ 10144-89. 2. Профилированные листы, цвет - белый RAL 9003.	116,34	1. По несущим кирпичным стенам: - подготовка под плитку; - настенная керамическая плитка на всю высоту. 2. По кирпичным перегородкам: - улучшенная штукатурка; - настенная керамическая плитка на всю высоту.	504,47	1. Покраска эмалью ХВ-124 по ГОСТ 10144-89. 2. Шпаклевка стыков и швов согласно серии 1.073.9-2.00 вып. 1, с последующей грунтовкой. 3. Грунтовка «Тифенгрунд» всей поверхности. 4. Настенная керамическая плитка на всю высоту.	24,70	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5	6	7	8
103, 106-108, 110-114, 116-120, 123-126	Подвесной потолок типа "Армстронг"	432,42	1. По несущим кирпичным стенам: - обшивка ГКЛ. 2. По кирпичным перегородкам: - обшивка ГКЛ. 3. По обшивкам из ГКЛ: - шпаклевка стыков и швов согласно серии 1.073.9-2.00 вып. 1. с последующей грунтовкой; - водоэмульсионная окраска на всю высоту.	955,95	1. Покраска эмалью ХВ-124 по ГОСТ 10144-89. 2. Обшивка ГКЛ. 3. Шпаклевка стыков и швов согласно серии 1.073.9-2.00 вып. 1, с последующей грунтовкой. 4. Водоэмульсионная окраска на всю высоту.	61,05	-
201, 202, 204, 205, 209, 213, 219, 229, 301, 302, 304, 305, 309, 313, 319, 332, 401, 405-408, 413	1. Металлические балки покрытия: - покраска эмалью ХВ-124 по ГОСТ 10144-89. 2. Профилированные листы, цвет - белый RAL 9003.	369,89	1. По несущим кирпичным стенам: - подготовка под плитку; - настенная керамическая плитка на всю высоту. 2. По кирпичным перегородкам: - улучшенная штукатурка; - настенная керамическая плитка на всю высоту.	1657,57	1. Покраска эмалью ХВ-124 по ГОСТ 10144-89. 2. Шпаклевка стыков и швов согласно серии 1.073.9-2.00 вып. 1, с последующей грунтовкой. 3. Грунтовка «Тифенгрунд» всей поверхности. 4. Настенная керамическая плитка на всю высоту.	63,79	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5	6	7	8
203, 206-208, 210-212, 214-218, 220-228, 303, 306-308, 310-312, 314-318, 320-331, 402-404, 409-412	Подвесной потолок типа «Армстронг»	1020,27	1. По несущим кирпичным стенам: - обшивка ГКЛ. 2. По кирпичным перегородкам: - обшивка ГКЛ. 3. По обшивкам из ГКЛ: - шпаклевка стыков и швов согласно серии 1.073.9-2.00 вып. 1. с последующей грунтовкой; - вододисперсионная окраска на всю высоту.	2436,81	1. Покраска эмалью ХВ-124 по ГОСТ 10144-89. 2. Обшивка ГКЛ. 3. Шпаклевка стыков и швов согласно серии 1.073.9-2.00 вып. 1, с последующей грунтовкой. 4. Вододисперсионная окраска на всю высоту.	120,00	-

Продолжение Приложения А

Таблица А.6 – Технические и графическая характеристики ограждающей конструкции наружной стены оси 3-10/А-Б

Графическая часть	«Материал	Толщина δ , м	Плотность ρ_0 , кг/м ³	Теплопроводность λ_0 , Вт/(м×°С)» [31]
	Штукатурка цементная	0,002	1800	0,58
	Кирпич керамический	0,12	1600	0,47
	Утеплитель минераловатный	0,1	180	0,038
	Кирпич облицовочный	0,12	1200	0,35

Таблица А.7 – Технические и графическая характеристики ограждающей конструкции наружной стены оси 1-12/Б-Е

Графическая часть	«Материал	Толщина δ , м	Плотность ρ_0 , кг/м ³	Теплопроводность λ_0 , Вт/(м×°С)» [31]
	Штукатурка цементная	0,002	1800	0,58
	Кирпич керамический	0,38	1600	0,47
	Утеплитель минераловатный	0,1	180	0,038
	Кирпич облицовочный	0,12	1200	0,35

Таблица А.8 – Технические и графическая характеристики ограждающей конструкции покрытия (третий этаж)

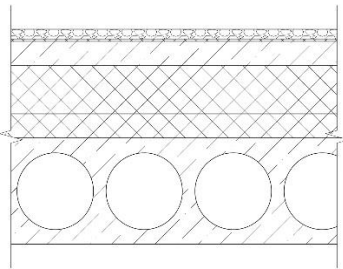
Графическая часть	«Материал	Толщина δ , м	Плотность ρ_0 , кг/м ³	Теплопроводность λ_0 , Вт/(м×°С)» [31]
1	2	3	4	5
	Профилированный лист НС44-1000-0,8	0,0008	7850	58
	Монолитная плита	0,12	2500	1,69
	Пароизоляция	0,003	26	0,048
	Утеплитель «РУФФ БАТТС Н»	0,05	180	0,038
	Разделительный слой из рубероида	0,004	600	0,17

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.8

1	2	3	4	5
-	Цементно-песчаная стяжка из бетона М150	0,05	1800	0,58
	«Техноэласт ЭПП»	0,004	30	0,049
	«Техноэласт ЭКП»	0,004	30	0,049
	Дренажная мембрана	0,0006	26	0,048
	Промытый гравий фр. 5-20	0,02	700	0,16

Таблица А.9 – Технические и графическая характеристики ограждающей конструкции покрытия (четвертый этаж)

Графическая часть	«Материал	Толщина δ , м	Плотность ρ_0 , кг/м ³	Теплопроводность λ_0 , Вт/(м×°С)» [31]
	Железобетонная многопустотная плита	0,12	2500	1,69
	Пароизоляция	0,003	26	0,048
	Утеплитель «РУФФ БАТТС Н»	0,05	180	0,038
	Разделительный слой из рубероида	0,004	600	0,17
	Цементно-песчаная стяжка из бетона М150	0,05	1800	0,58
	«Техноэласт ЭПП»	0,004	30	0,049
	«Техноэласт ЭКП»	0,004	30	0,049
	Дренажная мембрана	0,0006	26	0,048
	Промытый гравий фр. 5-20	0,02	700	0,16

Приложение Б

Дополнительные материалы к расчетно-конструктивному разделу

Таблица Б.1 – Сбор нагрузок на покрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надёжности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянные:			
- промытый гравий фракция 5-20 $\delta = 20\text{мм}$ $\gamma = 7\text{кН} / \text{м}^3$ (для 3-4 этажей)	0,14	1,3	0,182
- дренажная мембрана $\delta = 0,6\text{мм}$ $\gamma = 0,26\text{кН} / \text{м}^3$ (для 3-4 этажей)	0,0002	1,2	0,0002
- «Техноэласт ЭКП» $\delta = 4\text{мм}$ $\gamma = 0,3\text{кН} / \text{м}^3$ (для 3-4 этажей)	0,001	1,2	0,001
- «Техноэласт ЭПП» $\delta = 4\text{мм}$ $\gamma = 0,3\text{кН} / \text{м}^3$ (для 3-4 этажей)	0,001	1,2	0,001
- цементно-песчаная стяжка $\delta = 50\text{мм}$ $\gamma = 18\text{кН} / \text{м}^3$ (для 3-4 этажей)	0,9	1,3	1,17
- рубероид $\delta = 4\text{мм}$ $\gamma = 6\text{кН} / \text{м}^3$ (для 3-4 этажей)	0,024	1,2	0,029
- утеплитель «РУФФ БАТТС Н» $\delta = 50\text{мм}$ $\gamma = 1,8\text{кН} / \text{м}^3$ (для 3-4 этажей)	0,09	1,3	0,117
- пароизоляция $\delta = 3\text{мм}$ $\gamma = 0,26\text{кН} / \text{м}^3$ (для 3-4 этажей)	0,001	1,2	0,001
- монолитная железобетонная плита $\delta = 120\text{мм}$, $\gamma = 25\text{кН} / \text{м}^3$ (для 3-4 этажей)	3,0	1,1	3,3
- профилированный лист $\delta = 0,8\text{мм}$, $\gamma = 78,5\text{кН} / \text{м}^3$ (для 3 этажа)	0,063	1,2	0,075
Итого постоянная нагрузка (^g):	4,22	-	4,88
Временная:	1,39	1,4	1,95
- полное значение (кратковременная нагрузка);			
- пониженное значение (длительная нагрузка)	0,79	1,4	1,1
Полная:	5,61	-	6,83
В том числе постоянная и временная длительная нагрузка	5,01		5,98

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 – Сбор нагрузок на перекрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надёжности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянные:			
- плитка керамогранитная $\delta = 8\text{мм}$ $\gamma = 24\text{кН} / \text{м}^3$	0,192	1,2	5,349
- клей плиточный $\delta = 5\text{мм}$ $\gamma = 0,0013\text{кН} / \text{м}^3$	$0,65 \cdot 10^{-5}$	1,3	$0,845 \cdot 10^{-5}$
- монолитная железобетонная плита с профлистом	4,863	1,1	5,349
Итого постоянная нагрузка (g):	5,055	-	5,579
Полезная нагрузка:	2,2	1,3	2,86
- кратковременная	0,726	1,3	0,944
- длительная			
Нагрузка от перегородок	0,65	1,3	0,845

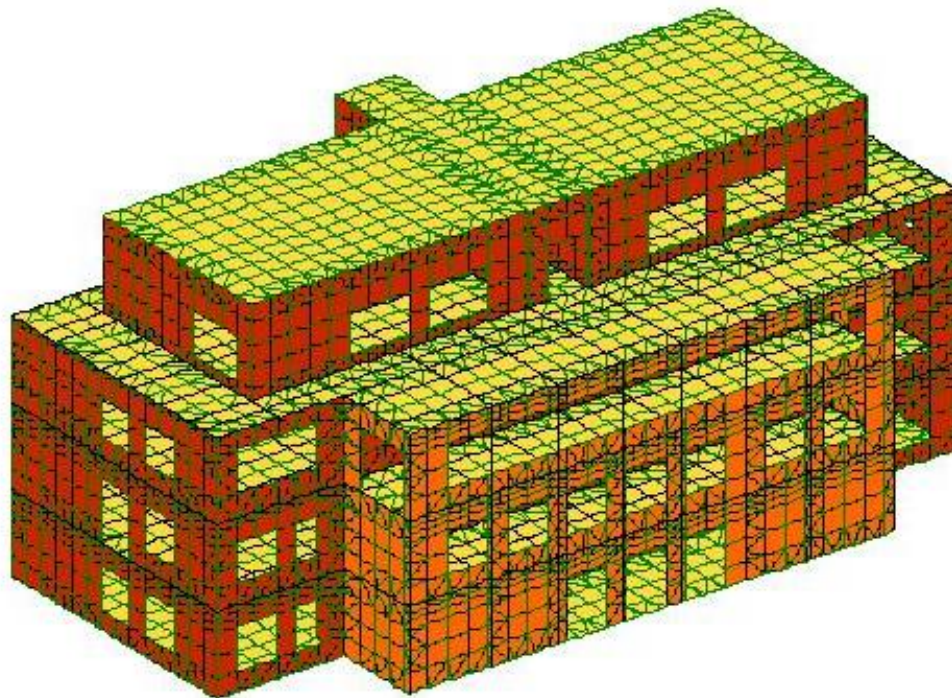


Рисунок Б.1 – здание заводоуправления вид 3D

Продолжение Приложения Б

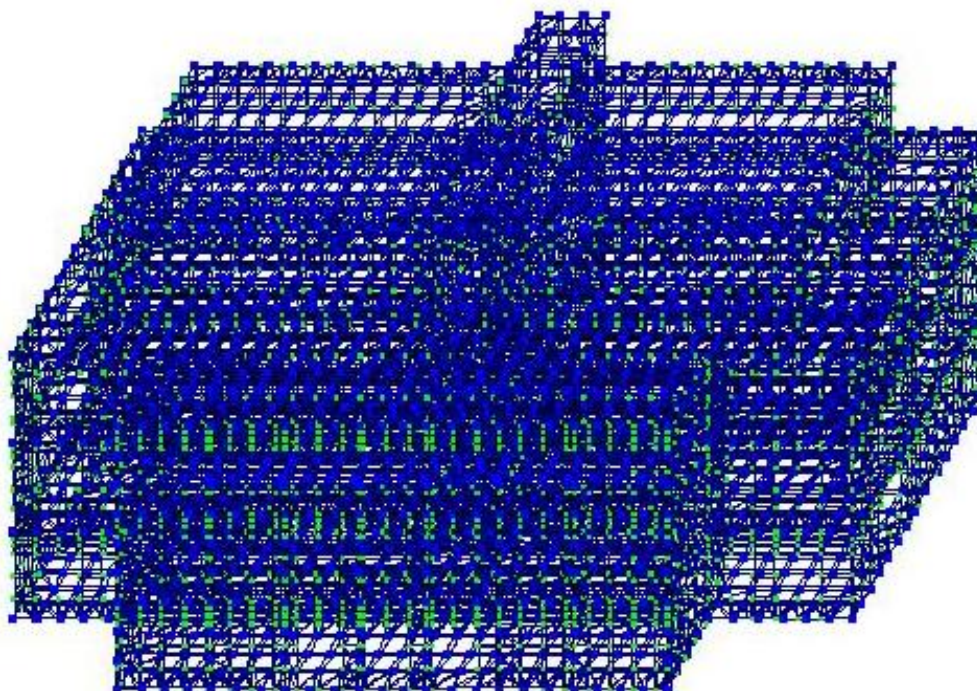
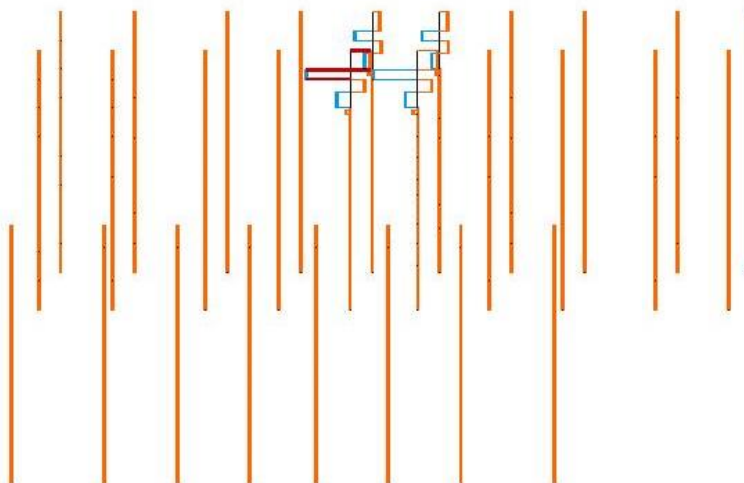


Рисунок Б.2 – Основной каркас конструкций здания заводоуправления

Эпюра N
Единицы измерения - т



Z, Y
X

Минимальное усилие -1.32631e-006; Максимальное усилие 5.89472e-007

Рисунок Б.3 – Эпюра продольной оси N

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Жесткости и материалы конструкций

Тип жесткости	Наименование	Параметры (сечения-(см) жесткости (т, м) распределенный вес (т, м))
2	Пластина h=20,5 см (плита перекрытия)	$E=3,06e+006$, $V=0,2$, $H=20,5$, $R_o=2,5$
3	Пластина h=22 см (плита покрытия)	$E=3,31e+006$, $V=0,2$, $H=22$, $R_o=2,5$
4	Брус 40×40 (колонна)	$R_o=2,5$, $E=2,75e+006$, $GF=0$ $B=40$, $H=40$
5	Пластина h=38 см (кирпичная стена 380 мм)	$E=240000$, $V=0,2$, $H=38$, $R_o=1,6$
6	Пластина h=61 см (кирпичная стена 610 мм)	$E=240000$, $V=0,2$, $H=61$, $R_o=1,6$
8	Двутавр 20Б1, 30Б2, 35Б2, 40Б2 (балка)	$q=0,0547079$ $EF=146455$, $EI_y=3.89e+003$ $EI_z=182$, $GI_k=2,65$ $Y_1=1,5$, $Y_2=1,5$, $Z_1=13,4$, $Z_2=13,4$, $Y=0$, $Z=0$

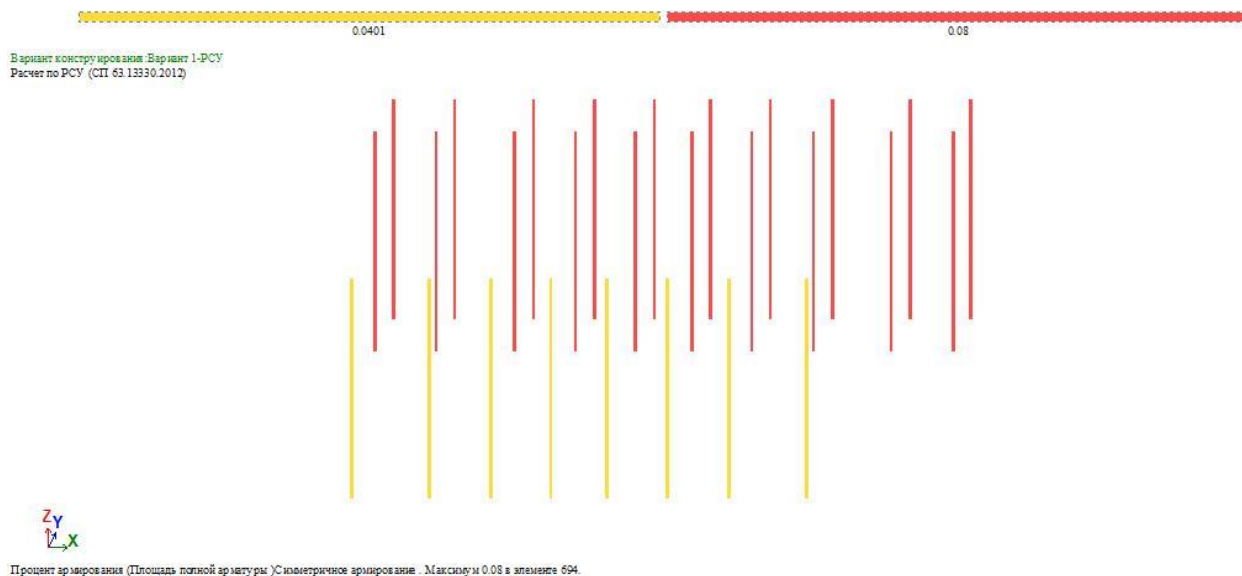


Рисунок Б.4 – Процент армирования колонн с учетом трещиностойкости

Продолжение Приложения Б

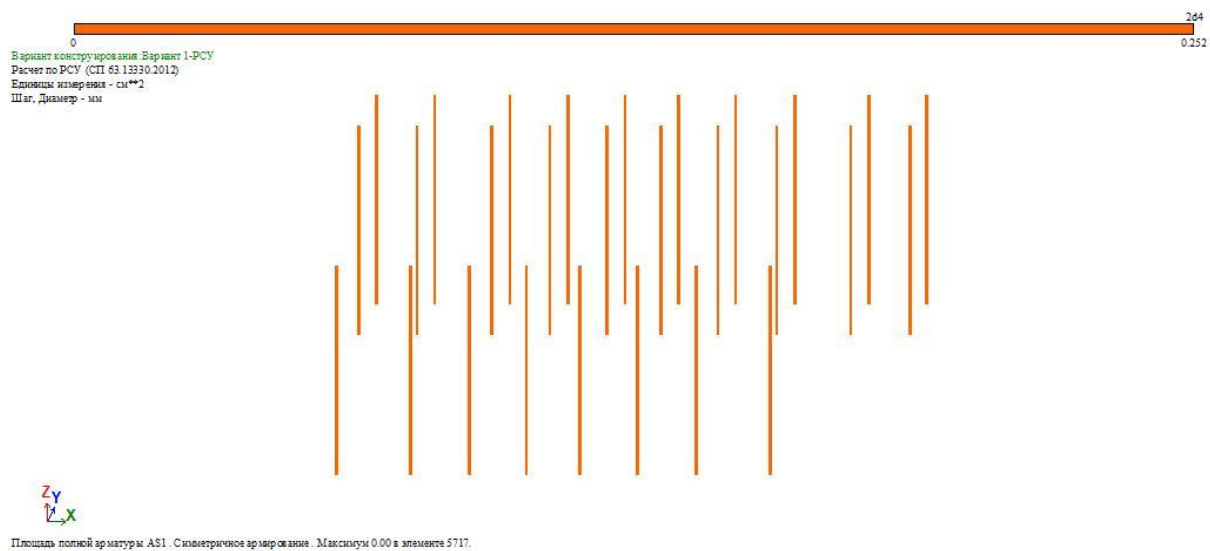


Рисунок Б.5 – Распределенная арматура AS1

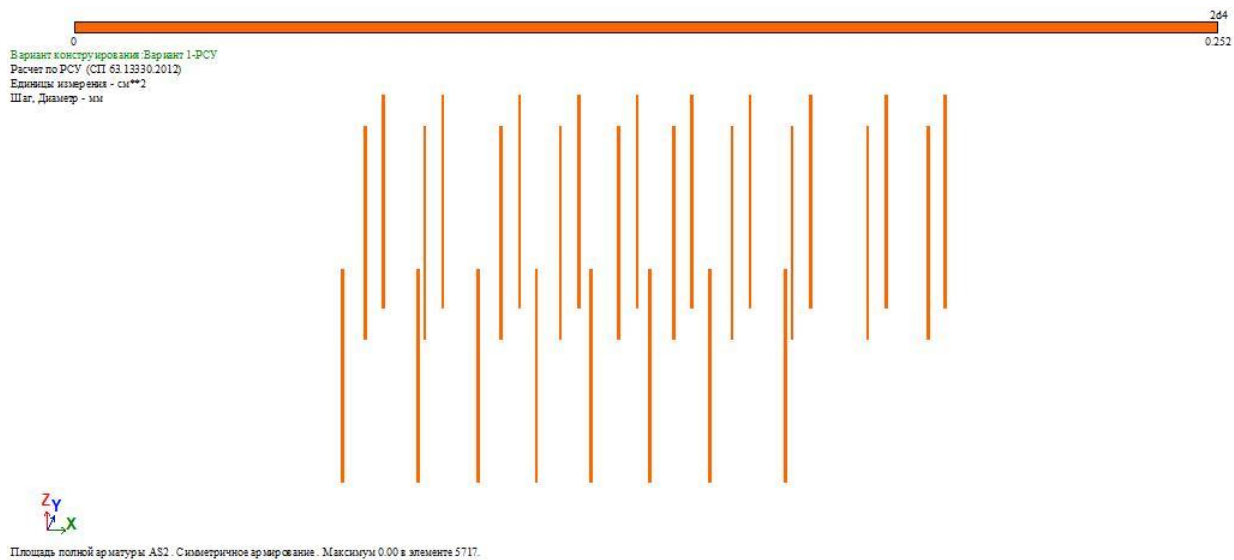


Рисунок Б.6 – Распределенная арматура AS2

Продолжение Приложения Б

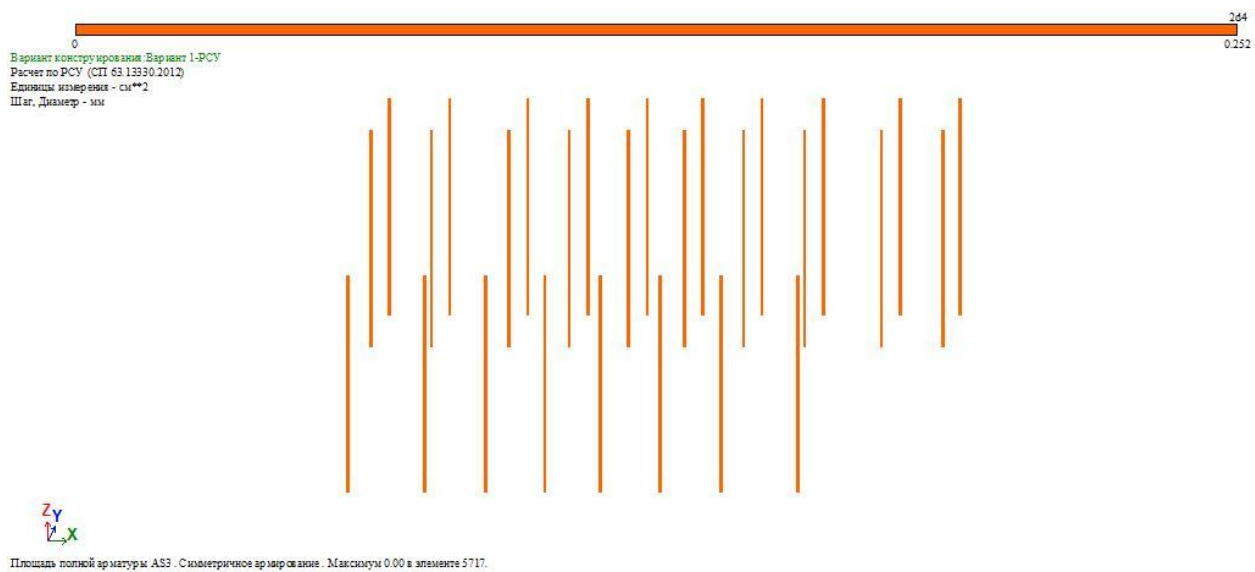


Рисунок Б.7 – Распределенная арматура AS3

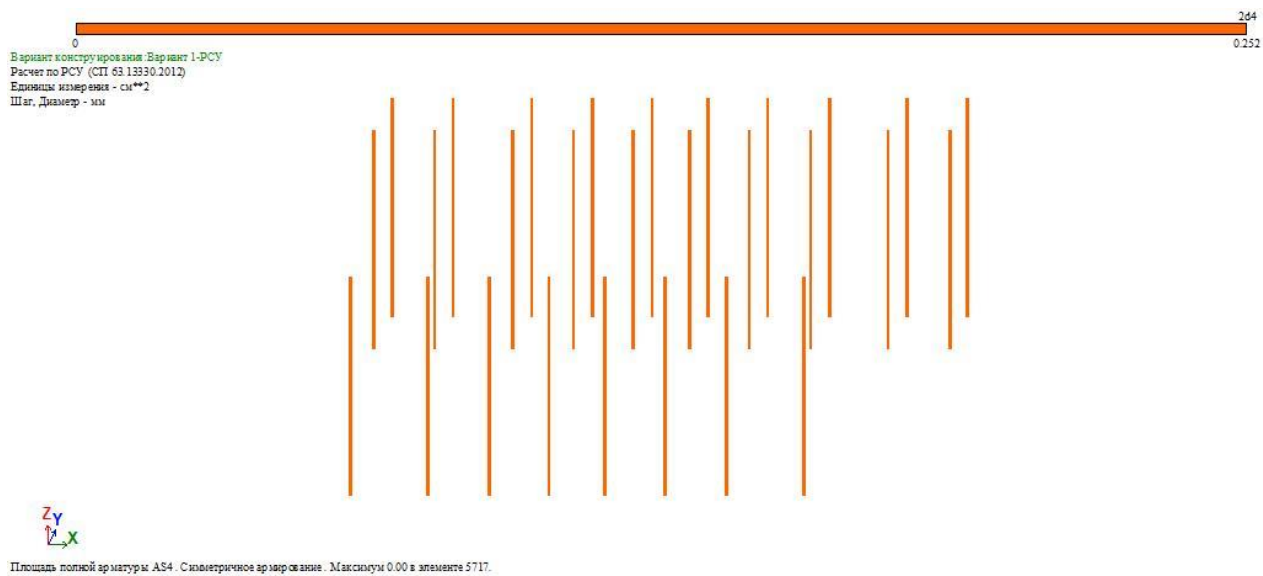


Рисунок Б.8 – Распределенная арматура AS4

Продолжение Приложения Б

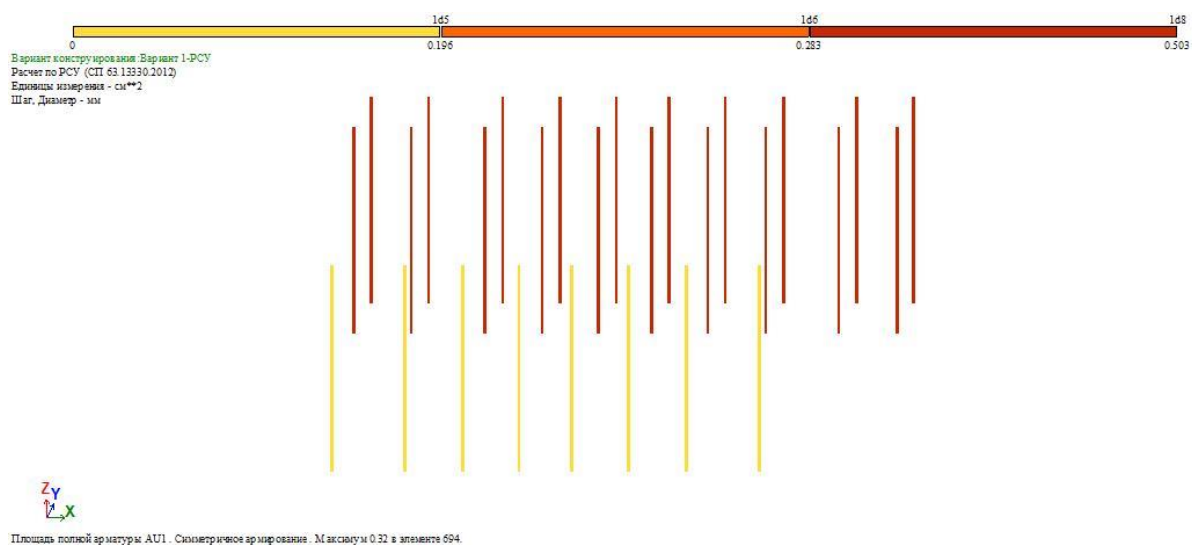


Рисунок Б.9 – Угловая арматура AU1



Рисунок Б.10 – Угловая арматура AU2

Продолжение Приложения Б

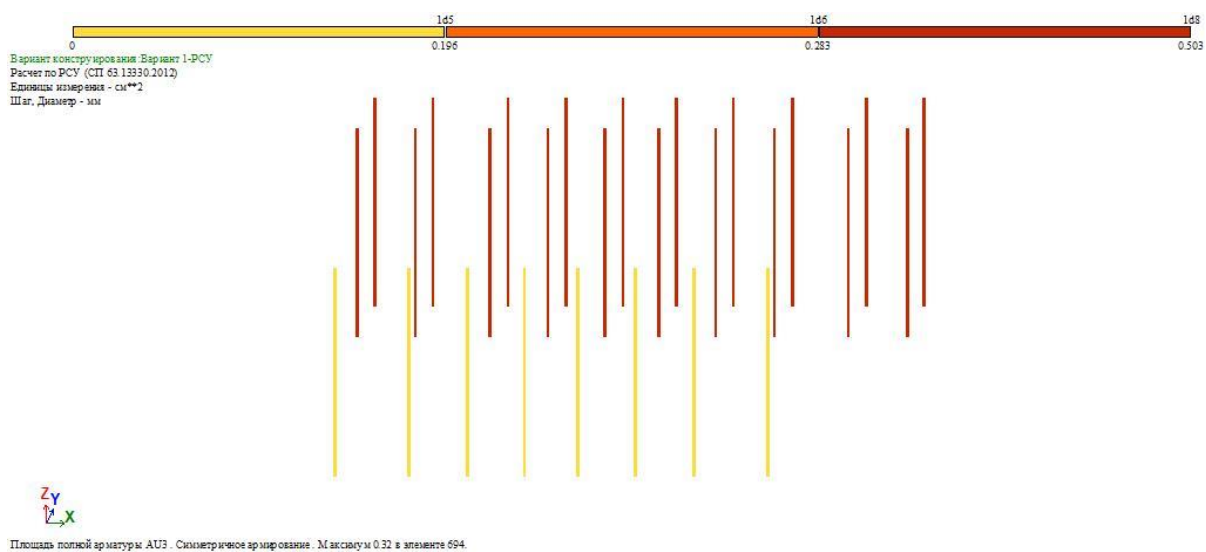


Рисунок Б.11 – Угловая арматура AU3

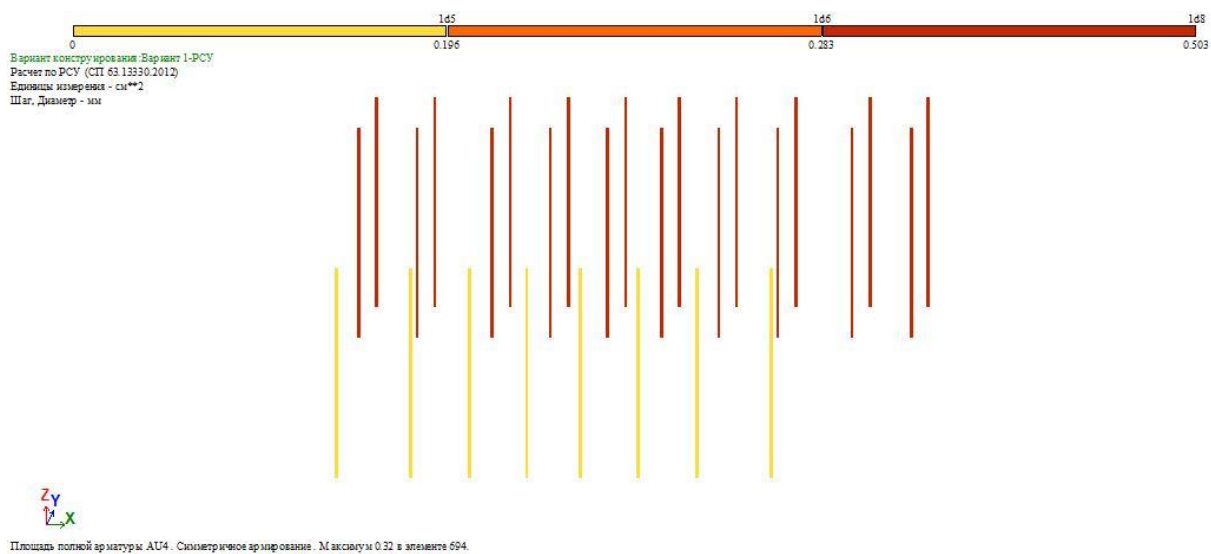


Рисунок Б.12 – Угловая арматура AU4

Приложение В

Дополнительные материалы к разделу технология строительства

Таблица В.1 – Ведомость потребности в материалах, изделиях и конструкциях на устройство перекрытия

Строительные конструкции, изделия, полуфабрикаты и материалы	Тип, марка, ГОСТ	Ед. изм.	Количество
Оцинкованный профилированный настил	НС44-1000-0,8, ГОСТ 24045-2016	м ²	1741,83
Арматурные стержни, каркасы, сетки	Арматурные стержни диаметр 14, А400, ГОСТ 34028-2016	тн	4,21
Металлические балки	Двутавры 20Б1, 30Б2, 35Б2, 40Б2, С345, ГОСТ Р 57837-2017	тн	7,058
Бетонная смесь	Бетон В30, ГОСТ 26633-2015	м ³	209,02
Заклепки комбинированные	ЗК-10, ТУ 67-507-83	кг	78
Электроды сварочные	Типа Э50А марки УОНИ-13/55	кг	156

Таблица В.2 – Перечень технологических процессов

Наименование и последовательность технологических операций	Объем работ	Наименование машин, оборудования, инструментов, затрат времени маш-ч	Наименование строительных материалов и деталей, потребность	Наименование рабочих, затрат труда, чел-ч
Установка профилированного настила	1741,83 м ²	Автомобильный кран Галичанин КС 55729-1В Машинист 6 разряд 5,10 маш-ч	НС44-1000-0,8	Монтажник 3,2 разряд 6,902 чел-ч
Установка металлических балок	7,058 тн	Автомобильный кран Галичанин КС 55729-1В Машинист 6 разряд 11,99 маш-ч	Двутавры 20Б1, 30Б2, 35Б2, 40Б2, С345	Монтажник, сварщик 3,4 разряд 52,59 чел-ч
Установка арматуры	4,21 тн	0,05 маш-ч	Диаметр 14, А400	Арматурщик 6,0 разряд 7,47 чел-ч
Операции по бетонированию перекрытий	209,02 м ³	Автобетоносмеситель СБ-237, насос пневмокамерный ТА-23Б Машинист 6 разряд 1,11 маш-ч	Бетон В30	Плотник, бетонщик 3,4 разряд 19,435 чел-ч

Продолжение Приложения В

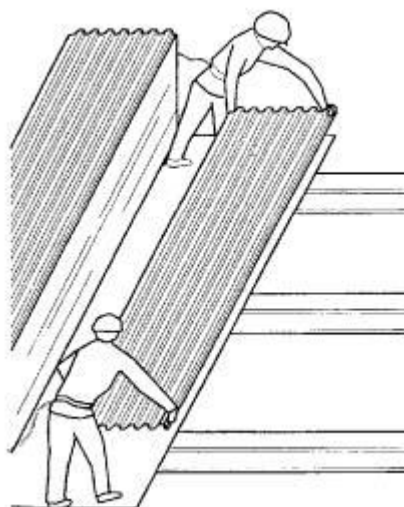
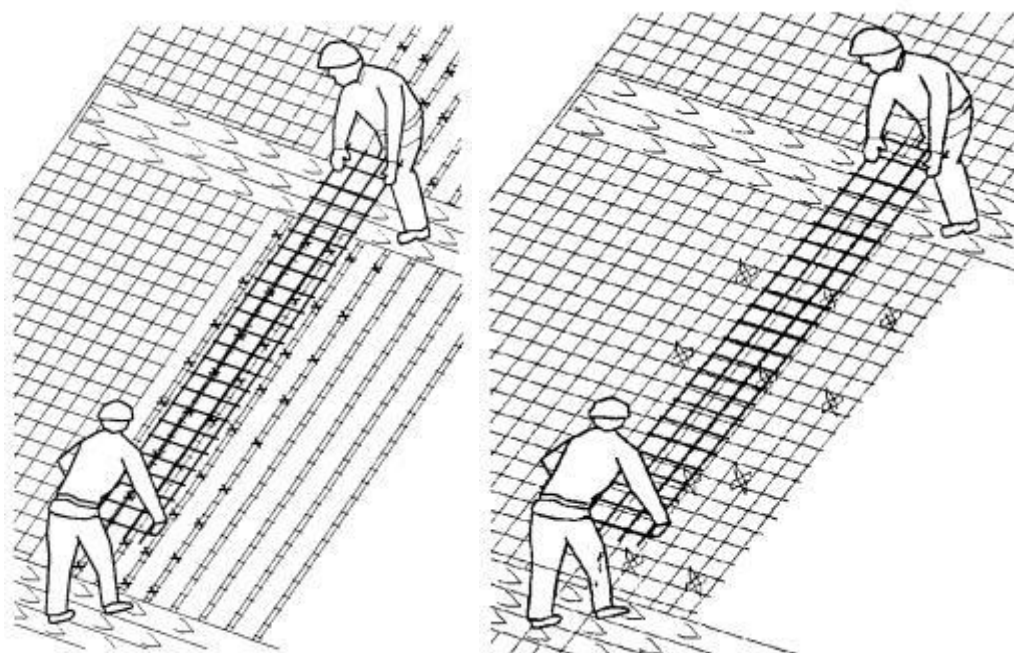


Рисунок В.1 – Раскладка стального профилированного настила

а)

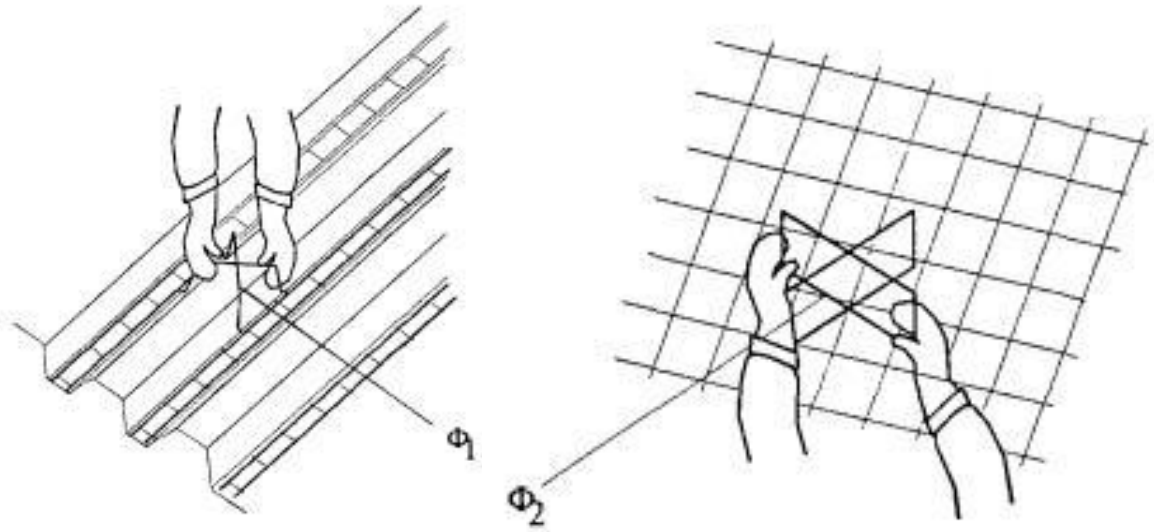
б)



а) укладка нижних сеток; б) укладка верхних сеток

Рисунок В.2 – Раскладка арматурных каркасов

Продолжение Приложения В



Φ_1 и Φ_2 – фиксаторы для арматурных сеток

Рисунок В.3 – Установка проволочных фиксаторов на плиту перекрытия

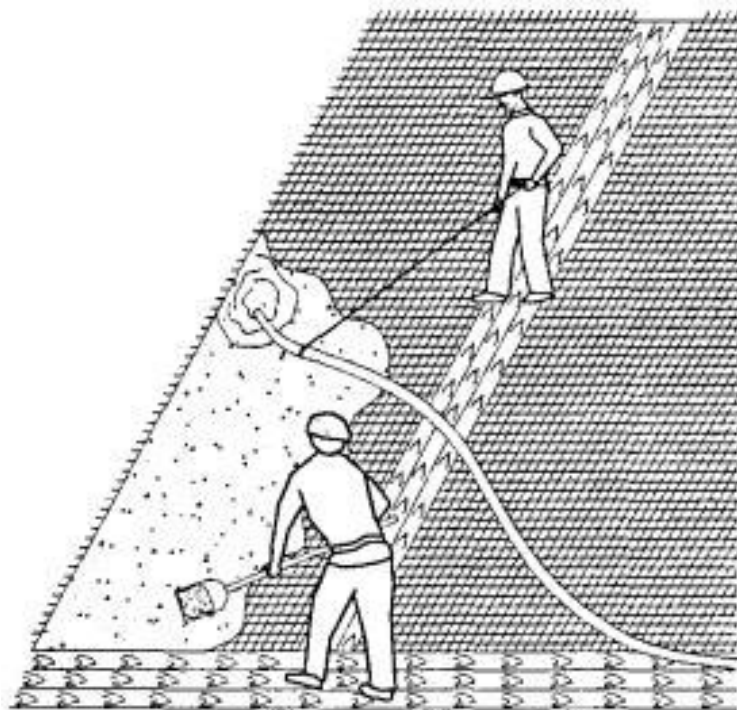


Рисунок В.4 – Производство работ по бетонированию плиты перекрытия

Продолжение Приложения В

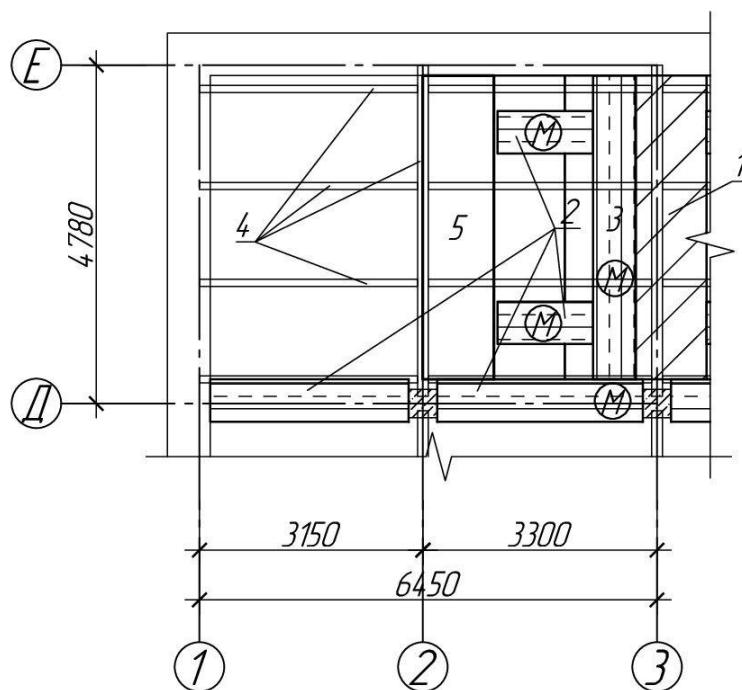


Рисунок В.5 – Укладка стального профилированного настила

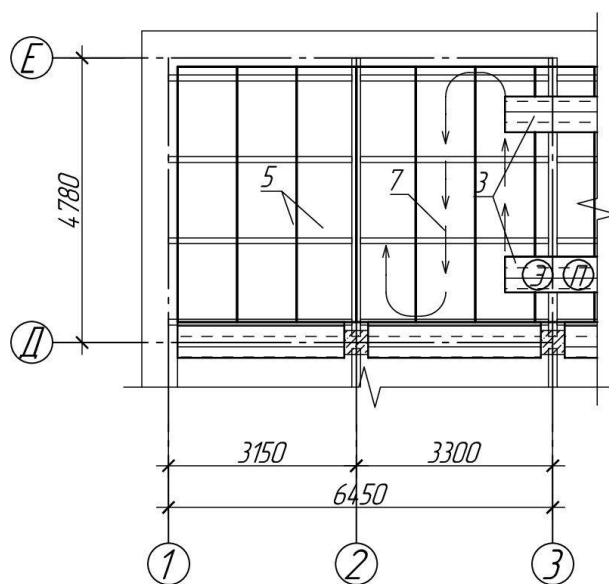


Рисунок В.6 – Приварка стального профилированного настила

Продолжение Приложения В

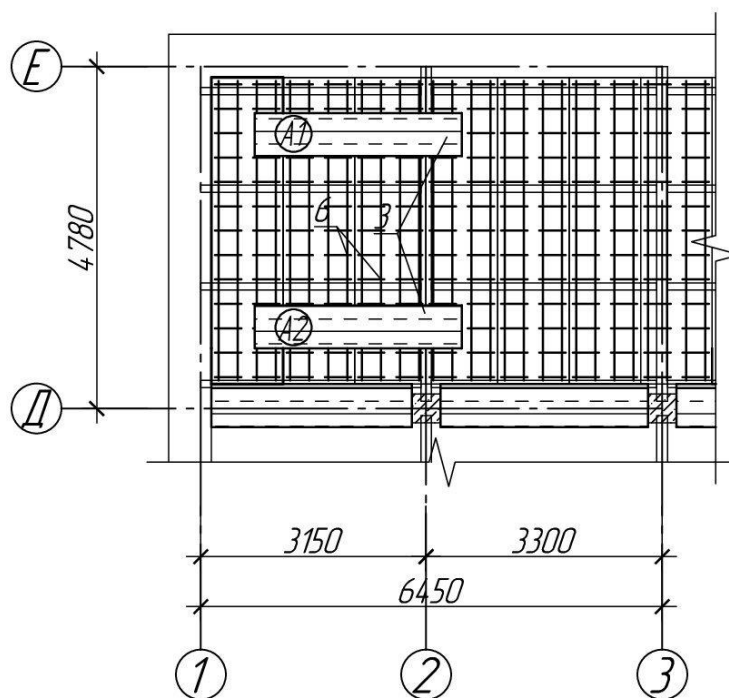


Рисунок В.7 – Раскладка каркасов

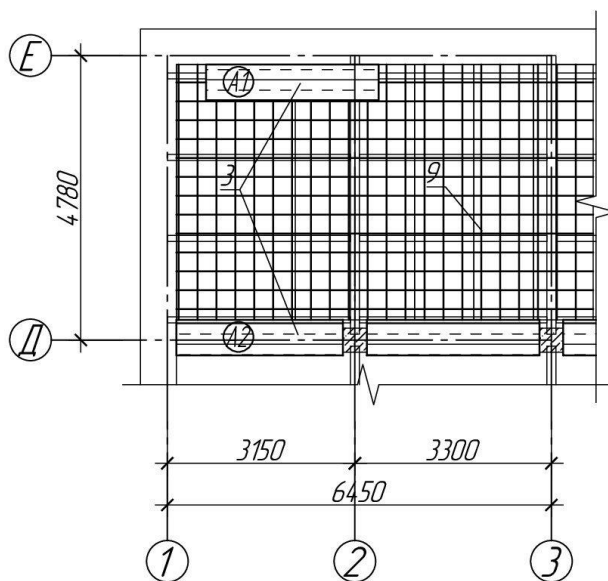


Рисунок В.8 – Раскладка верхних и нижних сеток

Продолжение Приложения В

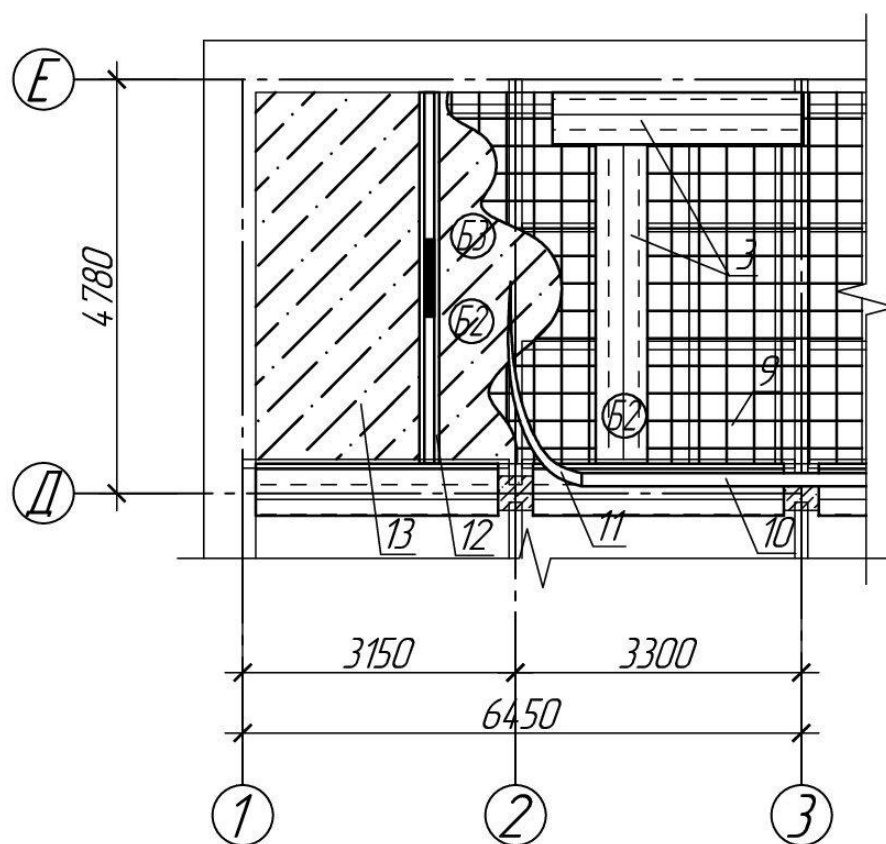


Рисунок В.9 – Бетонировании перекрытия

Условные обозначения для рисунков В.5-В.9:

- 1 - пакет со стальными профилированными настилами; 2 - деревянный настил; 3 - деревянный трап; 4 - стальные балки; 5 - устанавливаемый профилированный настил; 6 - опалубка; 7 - направление движения рабочего; 8 - уложенные каркасы; 9 - уложенная сетка; 10 - бетоновод; 11 - гибкий конец бетоновода; 12 - виброрейка; 13 - бетонная смесь; 14 - направляющие; М₁, М₂ - монтажники; Э₁ - электросварщик; П₁ - плотник; А₁, А₃ - арматурщики; Б₁, Б₂, Б₃ - бетонщики

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Требования к составу бетонных смесей

«Параметр	Величина параметра	Контроль (метод, объем, вид регистрации)» [45]
«1 Число фракций крупного заполнителя при крупности зерен, мм: до 40 свыше 40» [45]	«не менее двух не менее трех» [45]	«Измерительный, по ГОСТ 8269.0» [45]
«2 Наибольшая крупность заполнителя для: железобетонных конструкций тонкостенных конструкций при перекачивании бетононасосом с том числе зерен наибольшего размера лещадной и игловатой форм при перекачивании по бетоноводам содержания песка крупностью не менее, мм: 0,14 0,3» [45]	«не более 2/3 наименьшего расстояния между стержнями арматуры не более 1/2 толщины конструкции не более 1/3 внутреннего диаметра трубопровода не более 35 % массы 5-7 % 15-20 %» [45]	«Измерительный, по ГОСТ 8269.0 Измерительный, по ГОСТ 8735» [45]

Таблица В.4 – Допускаемые отклонения в размерах и положении выполненных конструкций

«Отклонения	Величина допускаемых отклонений	Контроль (метод, объем, вид, регистрация)» [45]
«Отклонение линий плоскостей пересечения от вертикали или проектного наклона на всю высоту конструкций» [45]	15 мм	«Измерительный, каждый конструктивный элемент, журнал работ» [45]

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Ведомость грузозахватных приспособлений

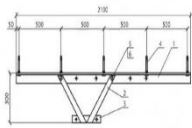


«Наименование поднимаемого элемента»	Масса элемента, т	Наименование приспособления	Эскиз приспособления	Характеристика грузозахватного приспособления		Высота строповки, м» [15]
				грузоподъемность, т	масса, т	
Самый тяжелый элемент здания – шахта лифта	3,67	Траверса 10-1		10	0,3	0,4
Самый удаленный элемент по высоте здания – керамический кирпич	1,8	Строп 4СК1-3,2/2000		3,2	2	0,029
Самый удаленный элемент по горизонтали элемент – многпустотная плита покрытия	3,3	Строп 4СК1-5/5000		5	5	0,028

Таблица В.7 – Технические характеристики стрелового самоходного крана

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы Lк, м		Длина стрелы Lс, м	Грузоподъемность	
		H _{max}	H _{min}	L _{max}	L _{min}		Q _{max}	Q _{min} » [15]
Монолитная плита перекрытия	3,67	33,0	4,0	30,2	8,0	22,64	32,0	10,4

Продолжение Приложения В

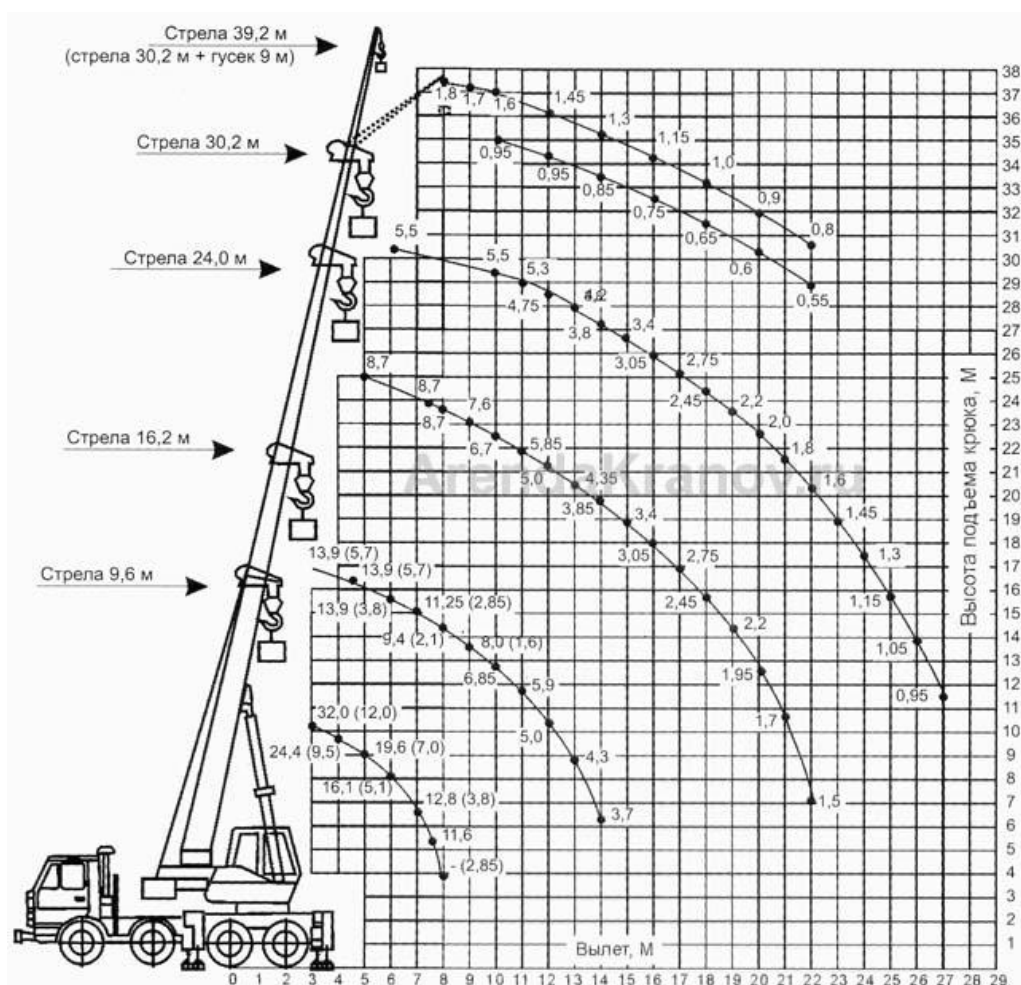


Рисунок В.10 – Грузовысотные характеристики автокрана Галичанин КС 55729-1В

Таблица В.7 – Ведомость потребности в машинах, оборудовании, инструменте, инвентаре и приспособлениях

Наименование	Наименование и тип оснастки	Основные параметры	Количество, шт
1	2	3	4
Перемещение грузов	Автомобильный кран Галичанин КС 55729-1В	Грузоподъемность – 32 т; максимальный вылет стрелы – 30.2 м; максимальная высота подъема – 33 м	1
	Траверса подъемная	Грузоподъемность 12 т	1
Резка металла	«Щетка дисковая для УШМ из стальной проволоки» [11] WSA-2300	Диаметр диска 230 мм, мощность 2,3 кВт, напряжение 220 В, масса 6,0 кг	1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.7

1	2	3	4
Сварка	Сварочный аппарат EWM Picotig 200	Напряжение 230 В, диапазон регулирования сварочного тока 5-200 А, длина 475 мм, ширина 135 мм, высота 250 мм, вес 6,9 кг	5
Сверление	Дрель ИЭ-1026А	Напряжение 220 В	1
Клепка	«Пистолеты строительно-монтажные» [11] СТД-96/1 ТУ 36-1416-83	Масса 2,2 кг	1
Сварка	Набор сварщика	Размеры 450×310×90 мм, масса 10 кг	1
	Щиток сварочный	Типа НН	
Очистка	«Щетка дисковая для УШМ из стальной проволоки» [11] ЭНИ-300 ТУ 36-1160-81	-	2
	Скребок ОСТ 17-830-80	Длина с ручкой 1200 мм, ширина полотна 200 мм	1
Для страховки	Пояс предохранительный ГОСТ 32489-2013*	-	6
Питание	Трансформатор понижающий ТСЗИ-1,6	Мощность 1,5 кВт, первичное напряжение 380/220 В, вторичное напряжение 42 В, масса 29 кг	2
Для измерений	Рулетка РЗ-10 ГОСТ 9.101-2021	Длина 10 м, масса 0,2 кг	1
	Линейка ГОСТ 427-75* и ГОСТ 8026-92	-	1
	Штангенрейсмас ГОСТ 164-90	-	1
	Набор щупов ТУ 2.034-225-87	-	1
	Угольник ГОСТ 3749-77*	90°	1
Средства защиты	Каска ГОСТ 12.4.087-84	-	6
	Рукавицы Типа Г ГОСТ 12.04.010-75*	-	6
	Очки защитные ЗП2	-	1
	Сапоги резиновые ГОСТ 5375-79*	-	2
	Перчатки резиновые ГОСТ 20010-93	-	2

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.7

1	2	3	4
Средства защиты	Коврик резиновый ГОСТ 4997-75*	-	2
	Устройство защитно-отключающее И7-8913 ТУ 22-4677-80	Мощность 4/2,2 кВт, время срабатывания защиты 0,05 сек, напряжение 380/220 В, частота 50 Гц, масса 3,0 кг	1
Подача бетона	«Автобетоносмеситель СБ-237	Полезная емкость 7 м ³ , плотность смеси 2 т/м ³ , шасси КамАЗ-53229 МАЗ-63035-100, габариты L=9000 мм, В=2500 мм, Н=3700 мм» [12]	2
	Автобетоносмеситель 5814А7	Вместимость бака 600 л, мощность 45,6 кВт, длина 8,15 м, ширина 2,5 м, высота 3,7 м, скорость передвижения 60 км/ч, вместимость барабана 7 м ³	2
	Бетоноукладчик самоходный SXP-14 Laser Screed	Производительность 278 м ² /ч, ширина разглаживающей рейки 3,1 м, длина 3,3 м, ширина 1,4 м, высота 1,4 м, вес 1,27 тн	2
Перевозка бетона	«Насос пневмокамерный ТА-23Б	Производительность 20,5-41 т, Дальность транспортирования по вертикали 35 м, по горизонтали 230-410 м, диаметр трубопровода 150 мм, расход сжатого воздуха 15-22 м ³ /мин, габариты L=2345 мм, В=1377 мм, Н=2640 мм» [12]	2
Уплотнение	«Вибратор общего назначения с круговыми колебаниями ИВ-98Б	Частота колебаний 3000 мин, вынуждающая сила 5,6-11,3 кН, габариты L=365 мм, В=335 мм, Н=200 мм, масса 20 кг» [12]	2
	Вибратор глубинный ВРК Electron 50 ВЭ240550	Диаметр булавы 50 мм, длина булавы 410 мм, частота вибрации 50 Гц, вес 14 кг	2

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.7

1	2	3	4
Работа с бетонной смесью	Лопата для бетона ЛП-3 ГОСТ 19596-87*	Длина 1150 мм, масса 1,5 кг	2
	Кельма типа КБт1 ГОСТ 9533-81	Масса 0,36 кг	3
	Гладилка ленточная ГЛК-1	Длина 300 мм, масса 0,3 кг	1
	Рейка-правило	-	1
Разметка и проверка	Уровень УС-500ГОСТ 9416-83	Габаритные размеры 500×25×50 мм, масса 0,48 кг	1
	Термометр для измерения температуры воздуха	Предел измерений 300 °С, габаритные размеры: длина 260 мм, диаметр 28 мм, масса 0,32 кг	1
	Шнур для разметки ТУ 22-4633-80	Длина шнура 15 м, габаритные размеры 128×77×45 мм, масса 0,1 кг	1
	Нивелир лазерный ГОСТ 10528-90*	-	1

Таблица В.8 – Калькуляция затрат труда и машинного времени на устройство плиты перекрытия

Наименование технологических процессов и его операций	Объем работ	Обоснование (сборники)	Норма времени		Затраты труда	
			рабочих, чел. -час	машиниста, чел.-час (маш.-час)	рабочих, чел. -час	машиниста, чел.-час (маш.-час)
Установка профилированного настила	1741,83 м ²	ГЭСН 09-04-002-01	31,7	2,93	6,902	5,10
Установка металлических балок	7,058 тн	ГЭСН 81-09-01-015-01	59,61	13,59	52,59	11,99
Установка арматуры	4,21 тн	ГЭСН 06-03-005-01	14,2	0,09	7,47	0,05
Операции по бетонированию перекрытий	209,02 м ³	ГЭСН 81-06-21-002-01	743,85	42,57	19,435	1,11
Итого:					26,397	18,25

Продолжение Приложения В


Таблица В.9 – График производства работ на устройство плиты перекрытия

Наименование технологических процессов	Объем работ	Затраты труда		Принятый состав звена	Продолжительность процесса, дней
		рабочих, чел.-час	машиниста, маш.-час		
Установка профилированного настила	1741,83 м ²	6,902	5,10	Монтажник 3,2 разряд Машинист 6 разряд	2
Установка металлических балок	7,058 тн	52,59	11,99	Монтажник, сварщик 3,4 разряд Машинист 6 разряд	11
Установка арматуры	4,21 тн	7,47	0,05	Арматурщик 6,0 разряд	2
Операции по бетонированию перекрытий	209,02 м ³	19,435	1,11	Плотник, бетонщик 3,4 разряд Машинист 6 разряд	5

Приложение Г

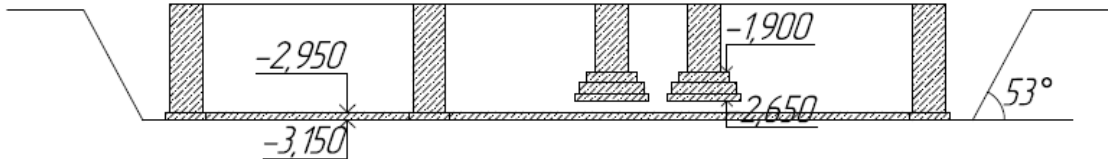
Дополнительные материалы к разделу организация и планирование строительства

Таблица Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

№	«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание» [15]
1	2	3	4	5
I Земляные работы				
1	«Планировка площадей бульдозерами мощностью 243 кВт (330 л.с.)» [11]	1000 м ²	2,542	 $F_{cp} = (a + 20) \cdot (b + 20)$ $F_{cp} = (42,93 + 20) \cdot (20,39 + 20) = 2541,74 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
2	«Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы в траншеях экскаватором» [11]	1000 м ³	2,896	 <p>Грунт – суглинок; $\alpha = 53^\circ$; $m = 0,75$.</p> <p>$A_n = A_{констр} + 1,2$; $A_{констр} = 18,14 + 1,05 = 19,19 м$; $A_n = 19,19 + 1,2 = 20,39 м$.</p> <p>$B_n = B_{констр} + 1,2$; $B_{констр} = 37,42 + 2,805 + 1,5 = 41,73 м$; $B_n = 41,73 + 1,2 = 42,93 м$.</p> <p>$H_{котл} = b + H_{констр}$; $b = 0,3 м$; $H_{констр} = 3,15 м$; $H_{котл} = 3,15 - 0,3 = 2,85 м$.</p> <p>$F_n = A_n \cdot B_n$; $F_n = 20,39 \cdot 42,93 = 875,24 м^2$.</p> <p>$a' = H_{котл} \cdot m$; $a' = 2,85 \cdot 0,75 = 2,14 м$.</p> <p>$A_g = A_n + 2 \cdot a'$; $A_g = 20,39 + 2 \cdot 2,14 = 24,67 м$.</p> <p>$B_g = B_n + 2 \cdot a'$; $B_g = 42,93 + 2 \cdot 2,14 = 47,20 м$.</p> <p>$F_g = A_g \cdot B_g$; $F_g = 24,67 \cdot 47,20 = 1164,19 м^2$.</p> <p>$V_{котл} = \frac{1}{3} \cdot H_{котл} \cdot (F_g + F_n + \sqrt{F_g \cdot F_n})$;</p> <p>$V_{котл} = \frac{1}{3} \cdot 2,85 \cdot (1164,19 + 875,24 + \sqrt{1164,19 \cdot 875,24}) = 2896,41 м^3$.</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
2.1	- с погрузкой	1000 м ³	3,465	$V_{изб} = V_0 \cdot k_p - V_{зас}^{обр}; V_{изб} = 2896,41 \cdot 1,24 - 126,58 = 3464,98 \text{ м}^3.$
2.2	- навывет	1000 м ³	0,127	$V_k = V_{перекр.плита} + V_{лент.фунд.} + V_{столб.фунд.} = 428,56 + 51,93 + 81,71 + (42,93 \cdot 20,39 \cdot (2,85 - 0,3)) =$ $= 2794,33 \text{ м}^3$ $V_0 = V_{котл} = 2896,41 \text{ м}^3; k_p = 1,24$ $V_{зас}^{обр} = (V_0 - V_k) \cdot k_p; V_{зас}^{обр} = (2896,41 - 2794,33) \cdot 1,24 = 126,58 \text{ м}^3.$
3	«Разработка грунта вручную в траншеях шириной более 2 м и котлованах площадью сечения до 5 м ² с креплениями, глубина траншей и котлованов до 3 м, группа грунтов 1» [11]	1000 м ³	0,145	$V_{п.з.} = V_k \cdot 0,05; V_{п.з.} = 2896,41 \cdot 0,05 = 144,82 \text{ м}^3.$
4	«Засыпка траншей и котлованов бульдозерами мощностью 243 кВт (330 л.с.)» [11]	1000 м ³	0,127	$V_{зас}^{обр} = 126,58 \text{ м}^3.$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
5	«Уплотнение грунта вибрационными катками 2,2 т на первый проход по одному следу при толщине слоя 25 см» [11]	1000 м ³	0,263	$V_{упл} = F_n \cdot 0,3; V_{упл} = 875,24 \cdot 0,3 = 262,57 м^3.$
II Основания и фундаменты				
6	«Устройство ленточных фундаментов железобетонных при ширине по верху до 1000 мм» [11]	100 м ³	4,286	$V_{лент.фунд.} = 2,8 \cdot 0,85 \cdot (3,9 + 12,16 \cdot 2 + 16,37 \cdot 2 + 14,71 \cdot 2 + 5,65 \cdot 2 + 25,32 \cdot 2 + 5,47 \cdot 2) + 0,2 \cdot 1,05 \cdot (4,1 + 17,21 \cdot 2 + 11,96 \cdot 2 + 12,81 \cdot 2 + 6,36 \cdot 2 + 25,8 \cdot 2 + 5,27 \cdot 2) + 0,2 \cdot 2,8 \cdot (2,135 + 2,125) \cdot 2 + 0,2 \cdot 0,4 \cdot (2,125 \cdot 2 + 2,135) \cdot 2 = 428,56 м^3.$
7	«Устройство фундаментов-столбов бетонных» [11]	100 м ³	0,519	$V_{столб.фунд.} = (1,9 \cdot 1,9 \cdot 0,2 + 0,275 \cdot (1,7 \cdot 1,7 + 1,3 \cdot 1,3) + 1,75 \cdot (0,85 \cdot 0,85)) \cdot 16 = 51,93 м^3.$
8	Засыпка слоя песчано-гравийной смесью	100 м ³	1,983	$V_{зас.} = A \cdot B - V_k = (37,42 \cdot 18,14) - 428,56 - 51,93 = 198,31 м^3.$
9	Устройство теплоизоляционных плит фундамента	10 м ²	48,098	$F_{изол.лент.фунд.} = 2,8 \cdot (3,9 + 12,16 \cdot 2 + 16,37 \cdot 2 + 14,71 \cdot 2 + 5,65 \cdot 2 + 25,32 \cdot 2 + 5,47 \cdot 2) + 2,8 \cdot (2,135 + 2,125) \cdot 2 = 480,98 м^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
III Подземная часть				
10	«Устройство железобетонных перекрытий в инвентарной опалубке (подача бетона автобетононасосом) толщиной до 200 мм, с изготовлением арматурных каркасов (сеток)» [11]	100 м ³	0,817	$V_{перекр.плита} = (38,32 \cdot 14,71 + 4,42 \cdot 25,6 + 3,9 \cdot 1,05) \cdot 0,12 = 81,71 \text{ м}^3.$
IV Надземная часть				
11	«Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой более 6 м, периметром до 2 м» [11]	100 м ³	0,431	$V_{кол.} = S_{сеч.} \cdot (H_{этаж} - \delta_{плит}) = 0,4 \cdot 0,4 \cdot (11,645 - 0,205 \cdot 2) \cdot 24 = 43,14 \text{ м}^3.$
12	Устройство металлических балок	1 тн	15,459	Балки выполнены из двутавров: 20Б1 (137 шт), 30Б2 (20 шт), 35Б2 (2 шт), 40Б2 (6 шт) $m_{б.} = m \cdot L \cdot N = (21,3 \cdot (4,06 \cdot 18 + 2,2 \cdot 8 + 4,63 \cdot 6 + 3,075 \cdot 22 + 3,15 \cdot 30 + 3,045 \cdot 18 + 2,9 \cdot 5 + 3,785 \cdot 4 + 4,06 \cdot 8 + 3,1 \cdot 12 + 2,85 \cdot 6) + 36,7 \cdot (6,53 \cdot 2 + 4,06 \cdot 18) + 49,6 \cdot 3,88 \cdot 2 + 66 \cdot 5,78 \cdot 6) / 1000 = 15,46 \text{ тн}.$
13	Устройство наружных кирпичных стен	1 м ³	443,48	$V_{нар.стен} = V_{нар.стен} - V_{дв.} - V_{ок.} = (17,21 \cdot 2 + 1,05 \cdot 2 + 3,9 + 14,11 \cdot 2 + 6,15 \cdot 2) \cdot 0,38 \cdot 13,05 + (4,42 \cdot 2 + 24,92) \cdot 0,12 \cdot 13,05 + (31,56 + 9,67 \cdot 2 + 14,06 \cdot 2 + 3,39 \cdot 2 + 2,76) \cdot 0,12 \cdot 5,4 - ((2,84 + 2,81 \cdot 3 + 2,39 \cdot 38 + 1,33 \cdot 3 + 12,37 \cdot 2) \cdot 0,38 + (3,6 \cdot 4 + 10 \cdot 4 + 68,03 + 6,19 \cdot 2 + 2,7 \cdot 7) \cdot 0,12) = 443,48 \text{ м}^3.$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
14	«Кладка стен кирпичных внутренних при высоте этажа до 4 м» [11]	1 м ³	452,62	$V_{\text{вн.стен}} = V_{\text{вн.стен}} - V_{\text{дв.}} = ((1,9 \cdot 2 + 24,82) \cdot 0,5 \cdot 13,05 + (0,835 + 9,775 + 11,61) \cdot 0,34 \cdot 11,645 + (2,335 + 2,635) \cdot 0,25 \cdot 16,195 + (2,15 \cdot 2 + 1,7) \cdot 0,2 \cdot 16,195 + (2,82 + 2,9 + 4,43 + 2,76) \cdot 0,25 \cdot 3,837 + (2,76 \cdot 2) \cdot 0,25 \cdot 3,7 + (4,185 + 4,81 + 2,76) \cdot 0,25 \cdot 4,358 + (1,9 \cdot 2 + 24,82) \cdot 0,38 \cdot 11,645 - ((2,84 \cdot 3 + 1,58 \cdot 4 + 1,78 \cdot 2) \cdot 0,38 + 2,84 \cdot 8 \cdot 0,34 + (3,15 \cdot 2 + 2,31 \cdot 4) \cdot 0,25) = 452,62 \text{ м}^3.$
15	«Кладка перегородок из кирпича, армированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м» [11]	100 м ²	21,867	$F_{\text{пер-док}} = (2,82 \cdot 2 + 2,9 \cdot 2 + 3,81 + 2,8 + 0,324 + 0,237 \cdot 3 + 2,945 + 0,835 + 0,235 \cdot 2 + 4,78 + 0,4 + 1,35 + 16,83 - 0,4 \cdot 4 + 4,68 \cdot 2 + 6,28 + 3,1 + 4,38 + 2,61 + 1,605 + 4,01 + 6,1 \cdot 2 - 0,4 + 4,43 + 2,555 \cdot 2 + 2,075 \cdot 4 + 1,5 \cdot 2 + 5,58 \cdot 2 + 1,262 + 12,8 + 4,218 + 5,7 + 2,768 + 6,15) \cdot 3,837 + ((6,1 \cdot 2 - 0,4 + 4,43 + 2,555 \cdot 2 + 2,075 \cdot 4 + 1,5 \cdot 2) \cdot 2 + 4,43 + 4,73 \cdot 3 + 10,33 \cdot 2 - 0,4 \cdot 7 + 7,73 \cdot 2 + 3,58 \cdot 2 + 4,38 + 6,28 + (0,324 + 4,78 + 0,237 \cdot 3 + 2,945 + 0,235 \cdot 2 + 0,835) \cdot 2 + 5,58 \cdot 4 + 16,83 - 0,4 \cdot 7 + 4,53 \cdot 8 + 9,13 + 1,745 + 0,335 + 4,68 \cdot 4 + 4,38 \cdot 2 + 6,28 + 6,1 \cdot 2 + 2,9 + 3,35 + 10,31 \cdot 2 - 0,4 \cdot 5 + 4,92 + 3,7 + 2,6 + 4,36 + 3,78 + 5,58 \cdot 2 + 12,7 + 3,68 \cdot 3 + 16,83 - 0,4 \cdot 5 + 6,28 + 4,82 + 4,78) \cdot 3,7 + (0,324 + 4,78 + 0,237 \cdot 3 + 2,945 + 0,235 \cdot 2 + 0,835 + 2,66 + 7,29 + 9,65 + 6,33 + 3,46 + 4,61 + 1,945 + 9,535 + 6,94 + 3,06) \cdot 4,358 - (1,58 \cdot 12 + 1,58 \cdot 44 + 1,78 \cdot 24 + 1,78 \cdot 4 + 3,15 + 2,84 \cdot 2) = 2186,73 \text{ м}^2$
16	Устройство каркасно-обшивных ГКЛ перегородок и колонн	100 м ²	35,738	<p>Подсчет ГКЛ выполняется на помещения S_{ГКЛ} номера помещений: 103, 106-108, 110-114, 116-120, 123-126, 203, 206-208, 210-212, 214-218, 220-228, 303, 306-308, 310-312, 314-318, 320-331, 402-404, 409-412</p> $F_{\text{ГКЛ,стен\text{эм}}} = ((2,205 + 2,555 + 4,01 + 3,025 + 1,605 + 2,51 + 6,27 + 4,58 + 3,1 \cdot 2 + 4,83 + 1,65 + 2,95 + 6,58 + 4,68 \cdot 3 + 2,2 + 2,597 + 5,583 + 4,53 + 16,83 \cdot 2 + 2,82 + 6,98 + 6,15 + 1,8 + 5,98 \cdot 2 + 4,36 + 10,2 + 2,7 + 2,9 + 2,768 \cdot 2 + 4,36 + 5,98) \cdot 2 - (0,3 \cdot 7 + 0,05 + 0,4 \cdot 19 + 0,15 \cdot 5 + 0,25)) \cdot 3 - (1,58 + 2,39 \cdot 11 + 1,78 \cdot 17 + 3,15 \cdot 2 + 2,84 \cdot 3 + 2,81) = 955,95 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
-	-	-	-	$F_{ГКЛ,стен2-4эт.} = ((2,555+2,205+4,73 \cdot 3+3 \cdot 2+4,33+6,58 \cdot 2+3,1+2,95+3,38+7,73+4,53 \cdot 5+2,97+3,2 \cdot 2+4,11+2,95 \cdot 2+6,58 \cdot 2+3,1+6,445+4,68+2,82+2,045+5,98 \cdot 5+4,36 \cdot 2+3,2 \cdot 2+9,4) \cdot 2 - (0,4 \cdot 6+0,1 \cdot 2 \cdot 4+0,3 \cdot 10+0,05 \cdot 2+0,15 \cdot 2 \cdot 8+0,4 \cdot 2 \cdot 7)) \cdot 3 - (1,58 \cdot 12+1,78 \cdot 10+2,84+2,39 \cdot 14+2,7 \cdot 7) + ((2,205+2,555+3,25+2,9+6,1+4,73 \cdot 2+4,33+10,61+6,58+2,5+3,7+6,82+4,68+4,53 \cdot 5+2,97+3,2 \cdot 2+4,11+2,95+4,68 \cdot 2+6,58 \cdot 2+4,82+4,36+2,95+3,1+7,01+5,98 \cdot 2+4,08 \cdot 5+4,36 \cdot 2+12,7+1,8+3,2+3,15 \cdot 2+2,9) \cdot 2 - (0,4 \cdot 21+0,2+0,3 \cdot 9+0,15 \cdot 2 \cdot 4+0,1 \cdot 2 \cdot 4+0,25+0,05)) \cdot 3 - (1,58 \cdot 26+1,78 \cdot 10+2,84+2,39 \cdot 9+12,37 \cdot 2+6,19 \cdot 2+68,03) + (6,91+7,29+2,66+4,01+2,07+6,33+6,94+2,96+3,635+7,39+4,61 \cdot 2+4,81+3,935) \cdot 2 \cdot 3 - (4 \cdot 6+1,78 \cdot 8+1,58+3,15) = 2436,81 м^2$ $F_{ГКЛ,колонн1эт.} = (0,3 \cdot 10+0,4 \cdot 11+0,15 \cdot 7+0,05+0,25+0,4 \cdot 4 \cdot 3+0,4 \cdot 3+0,4 \cdot 2 \cdot 4+0,2 \cdot 2 \cdot 4+0,1 \cdot 2 \cdot 4) \cdot 3 = 61,05 м^2$ $F_{ГКЛ,колонн2-3эт.} = (0,3 \cdot 22+0,4 \cdot 6+0,05 \cdot 2+0,1 \cdot 8+0,15 \cdot 2 \cdot 8+0,4 \cdot 2 \cdot 6+0,4 \cdot 3 \cdot 2) \cdot 3 + (0,4 \cdot 21+0,3 \cdot 20+0,3 \cdot 2 \cdot 3+0,2+0,15 \cdot 2 \cdot 10+0,1 \cdot 2 \cdot 4+0,25+0,05) \cdot 3 = 120,00 м^2$ $\Sigma F_{ГКЛ} = F_{ГКЛ,стен} + F_{ГКЛ,колонн} = 955,95 + 2436,81 + 61,05 + 120 = 3573,81 м^2$
17	«Устройство перемычек» [11]	100 м ³	0,156	<p>Железобетонные перемычки: 2ПБ17-2-22шт, 2ПБ 22-3-20 шт, 2ПП17-5-8шт, 2ПБ16-2-50 шт, 3ПП16-71-50 шт, 4ПБ44-8-6 шт, 2ПБ13-1-18шт</p> $V_{перемычек} = 0,14 \cdot 0,34 \cdot 22+0,38 \cdot 0,14 \cdot 20+0,38 \cdot 0,14 \cdot 8+0,6 \cdot 0,14 \cdot 50+0,6 \cdot 0,22 \cdot 50+0,6 \cdot 0,22 \cdot 6+0,6 \cdot 0,14 \cdot 18 = 15,64 м^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
18	«Устройство железобетонных перекрытий в инвентарной опалубке (подача бетона автобетононасосом) толщиной до 200 мм, с изготовлением арматурных каркасов (сеток)» [11]	100 м ³	2,090	$V_{\text{монолит.перек.плит1-4эт.}} = S_{\text{плит}} \cdot \delta \cdot N_{\text{этаж}} = (38,32 \cdot 14,71 + 4,42 \cdot 25,6 + 3,9 \cdot 1,05) \cdot 0,12 \cdot 3 - (17,21 \cdot 2 \cdot 1,78 + 9,91 \cdot 2 \cdot 3,15 + 37,42 \cdot 1,9 + 24,52 \cdot 4,33) \cdot 0,12 = 209,02 \text{ м}^3$
19	Устройство монолитных плит покрытия	100 м ³	0,361	$V_{\text{монолит.покр.плит3эт.}} = S_{\text{плит}} \cdot \delta = (17,21 \cdot 2 \cdot 1,78 + 9,91 \cdot 2 \cdot 3,15 + 37,42 \cdot 1,9 + 24,52 \cdot 4,33) \cdot 0,12 = 36,12 \text{ м}^3$
20	Устройство многопустотных плит покрытия	100 м ³	0,456	Марки многопустотных плит покрытия 4 этажа: ПП1-10шт, ПП2-1шт, ПП3-22шт, ПП4-2шт. $V_{\text{многопуст.покр.плит4эт.}} = S_{\text{плит}} \cdot \delta = ((38,32 \cdot 14,71 + 4,42 \cdot 25,6 + 3,9 \cdot 1,05) \cdot 0,12 - (17,21 \cdot 2 \cdot 1,78 + 9,91 \cdot 2 \cdot 3,15 + 37,42 \cdot 1,9 + 24,52 \cdot 4,33) \cdot 0,12) = 45,60 \text{ м}^3$
21	Устройство монолитных лестничных маршей, площадок	100 м ³	0,087	$V_{\text{монолит.лест.}} = 1,104 \cdot 0,205 \cdot 2,72 \cdot 3 + 1,3 \cdot 2 \cdot 3 \cdot (\frac{1}{2} \cdot (3,493 + 3,9) \cdot 0,16 + \frac{1}{2} \cdot (0,3 \cdot 0,177 \cdot 11)) = 8,74 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
22	Устройство металлических эвакуационных лестничных маршей, площадок	1 тн	3,011	Количество металлических эвакуационных лестниц и площадок: Л1-1шт, П1-1шт, Л2-1шт, П2-1шт, Л3-1шт, П3-1шт $m_{лест.} = m \cdot L \cdot N = ((3,46 \cdot 2 + 2,7 \cdot 2 + 3,72 + 3,29) \cdot 16,4 + (21,66 + 22,79 \cdot 2) \cdot 1,57 + (11,61 \cdot 2 + 3,6 \cdot 2 + 5 + 11,05) \cdot 5,89 + (10 + 7,2 \cdot 2) \cdot 1,96 + (16,05 + 14,02 \cdot 2) \cdot 12,3 + (11,88 \cdot 2 + 11,31) \cdot 18,4 + (70,75 + 19,2 + 12,12 \cdot 2 + 73,41 \cdot 2) \cdot 3,77 + (1,2 \cdot 2 + 2,5) \cdot 5,72 + (2,4 + 2,01 + 1,8) \cdot 6,89 + 0,1 \cdot 0,25 \cdot 1,57 \cdot 4 + 0,35 \cdot 0,25 \cdot 10,99 \cdot 4 + 0,2 \cdot 0,17 \cdot 2,67 \cdot 2 + 0,2 \cdot 0,2 \cdot 3,14 \cdot 2 + 0,3 \cdot 0,2 \cdot 7,54 \cdot 4 + 0,35 \cdot 0,6 \cdot 16,49 \cdot 4 + 1,96 \cdot 2) / 1000 = 3,01 тн.$
23	«Установка шахт лифта массой до 2,5 т» [11]	100 шт	0,010	$N = 1 шт$
V Кровля				
24	«Устройство пароизоляции на каждый последующий слой добавлять к норме 12-01-015-01» [11]	100 м ²	6,81	$F_{кровли} = (V_{монолит.покр.плит3эт.} + V_{многопуст.покр.плит4эт.}) / \delta = (45,6 + 36,12) / 0,12 = 681,00 м^2$
25	«Утепление покрытий плитами из минеральной ваты» [11]	100 м ²	6,81	$F_{кровли} = 681,00 м^2$
26	«Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных толщиной 15 мм» [11]	100 м ²	6,81	$F_{кровли} = 681,00 м^2$
27	Устройство гидроизоляции одного вида для кровли	100 м ²	6,81	$F_{кровли} = 681,00 м^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
28	Устройство гидроизоляции второго вида для кровли	100 м ²	6,81	$F_{\text{кровли}} = 681,00\text{м}^2$
29	Устройство дренажа кровли	100 м ²	6,81	$F_{\text{кровли}} = 681,00\text{м}^2$
30	Устройство гравия кровли	100 м ²	6,81	$F_{\text{кровли}} = 681,00\text{м}^2$
VI Полы				
31	Устройство из плиток напольных керамогранитных	100 м ²	4,862	Подсчет площади плиточного покрытия производится по помещениям номеров: 101, 102, 104, 105, 109, 115, 121, 122, 201, 202, 204, 205, 209, 213, 219, 301, 302, 304, 305, 309, 313, 319, 401, 405-408 $F_{\text{плитки}} = 5,76 \cdot 3 + 4,83 \cdot 3 + 6,17 \cdot 3 + 4,97 \cdot 3 + 35,97 + 15,16 \cdot 4 + 20,51 + 7,66 + 15,31 \cdot 4 + 55,74 + 43,54 + 39,4 + 42,44 + 8,46 + 14,84 + 4,85 + 25,75 = 486,23\text{м}^2$
32	«Устройство покрытий из линолеума на клею» [11]	100 м ²	14,527	Подсчет площади покрытия из линолеума производится по помещениям номеров: 103, 106-108, 110-114, 116-120, 123-126, 203, 206-208, 210-212, 214-218, 220-228, 303, 306-308, 310-312, 314-318, 320-331, 402-404, 409-412 $F_{\text{линолеума}} = 5,51 \cdot 2 + 12,13 + 4,03 + 28,08 + 14,88 + 19,4 + 10,22 + 12,03 + 26 + 76,08 + 109,9 + 11,07 + 24,62 + 48,54 + 7,47 + 8,03 + 24,62 + 5,12 + 5,51 + 14,13 + 14,07 + 20,36 + 20,31 + 19,4 + 25,89 + 13,44 + 14,44 \cdot 2 + 18,59 + 14,47 \cdot 2 + 13,35 \cdot 2 + 5,77 + 29,23 + 19,4 \cdot 2 + 20,31 \cdot 2 + 24,62 + 19,02 + 55,61 + 19,03 + 24,62 + 9,43 + 18,62 + 20,36 + 9,25 + 51,13 + 22,44 + 13,44 + 18,59 + 15,27 + 20,24 + 17,57 + 25,87 + 12,73 + 22,86 + 11,71 + 12,73 + 12,94 + 24,62 + 10,67 + 50,37 + 45,39 + 20,54 + 18,93 + 16,76 + 34,07 = 1452,69\text{м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
VII Окна, двери				
33	«Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей поворотных (откидных, поворотноткидных) с площадью проема более 2 м ² двухстворчатых» [11]	100 м ²	2,590	Площадь оконных проемов: ОК1-3шт, ОК2-3шт, ОК3-7шт, ОК4-2шт, ОК5-2шт, ОК6-1шт, ОК7-10шт $F_{ок} = 1,33 \cdot 1,8 \cdot 38 + 1,33 \cdot 1 \cdot 3 + 1,5 \cdot 1,8 \cdot 7 + 4,11 \cdot 3,01 \cdot 2 + 2,055 \cdot 3,01 \cdot 2 + 22,6 \cdot 3,01 \cdot 1 + 2 \cdot 2 \cdot 10 = 259,00 м^2$
34	«Установка подоконных досок из ПВХ в каменных стенах толщиной свыше 0,51 м» [11]	100 м	1,200	Площадь оконных проемов: ОК1-3шт, ОК2-3шт, ОК3-7шт, ОК4-2шт, ОК5-2шт, ОК6-1шт, ОК7-10шт $F_{д.ок} = 1,33 \cdot 38 + 1,33 \cdot 3 + 1,5 \cdot 7 + 4,11 \cdot 2 + 2,055 \cdot 2 + 22,6 \cdot 1 + 2 \cdot 10 = 119,96 м$
35	«Установка противопожарных дверей двупольных глухих» [11]	1 м ²	25,677	Площадь наружных дверных проемов: Д6-1шт, Д7-4шт, Д9-3шт $F_{нар.дв.} = 1,35 \cdot 2,1 \cdot 1 + 1,5 \cdot 2,4 \cdot 4 + 1,34 \cdot 2,1 \cdot 3 = 25,68 м^2$
36	«Установка блоков в внутренних дверных проемах в каменных стенах, площадь проема до 3 м ² » [11]	100 м ²	0,566	Площадь внутренних дверных проемов: Д2-4шт, Д3-2шт, Д4-7шт, Д5-2шт, Д6-3шт, Д8-8шт, Д10-4шт $F_{внутр.дв.} = 0,77 \cdot 2,05 \cdot 4 + 0,87 \cdot 2,05 \cdot 2 + 1,5 \cdot 2,1 \cdot 2 + 1,35 \cdot 2,1 \cdot 3 + 1,35 \cdot 2,1 \cdot 8 + 1,1 \cdot 2,1 \cdot 4 = 56,61 м^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
37	«Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках, площадь проема до 3 м ² » [11]	100 м ²	1,400	Площадь дверных проемов перегородок: Д1-12шт, Д2-44шт, Д3-24шт, Д5-1шт, Д6-2шт $F_{\text{перег.дв.}} = 0,77 \cdot 2,05 \cdot 12 + 0,77 \cdot 2,05 \cdot 44 + 0,87 \cdot 2,05 \cdot 24 + 1,5 \cdot 2,1 \cdot 1 + 1,35 \cdot 2,1 \cdot 2 = 140,02 \text{ м}^2$
VIII Отделочные работы (наружные)				
38	Устройство облицовочного кирпича	100 м ²	16,905	$F_{\text{ф.}} - F_{\text{ок.}} - F_{\text{ов.}} = (17,21 \cdot 2 + 1,05 \cdot 2 + 3,9 + 14,11 \cdot 2 + 6,15 \cdot 2 + 4,42 \cdot 2 + 24,92) \cdot 13,05 + (31,56 + 9,67 \cdot 2 + 14,06 \cdot 2 + 3,39 \cdot 2 + 2,76) \cdot 5,4 - (2,84 + 2,81 \cdot 3 + 2,39 \cdot 38 + 1,33 \cdot 3 + 12,37 \cdot 2 + 3,6 \cdot 4 + 10 \cdot 4 + 68,03 + 6,19 \cdot 2 + 2,7 \cdot 7) = 1690,53 \text{ м}^2$
IX Отделочные работы (внутренние)				
39	Штукатурка внутренних стен, перегородок и колонн (с 2-х сторон)	100 м ²	35,023	$F_{\text{штук}} = (F_{\text{внутр.стен}} + F_{\text{перегородок}} + V_{\text{колонн}} / \delta) \cdot 2_{\text{стороны}} = 43,14 / 0,4 + 2186,73 + (1,9 \cdot 2 + 24,82) \cdot 13,05 + (0,835 + 9,775 + 11,61) \cdot 11,645 + (2,335 + 2,635 + 2,15 \cdot 2 + 1,7) \cdot 16,195 + (2,82 + 2,9 + 4,43 + 2,76) \cdot 3,837 + (2,76 \cdot 2) \cdot 3,7 + (4,185 + 4,81 + 2,76) \cdot 4,358 + (1,9 \cdot 2 + 24,82) \cdot 11,645 - (2,84 \cdot 3 + 1,58 \cdot 4 + 1,78 \cdot 2 + 2,84 \cdot 8 + 3,15 \cdot 2 + 2,31 \cdot 4) = 3502,29 \text{ м}^2$
40	Окраска стен и колонн	100 м ²	13,402	$F_{\text{окраска}} = F_{\text{штук.}} - F_{\text{плитка}} = 3502,29 - 2162,04 = 1340,25 \text{ м}^2$
41	Устройство профилированных листов на потолок	100 м ²	4,862	Подсчет площади профилированных листов потолка для помещений номера: 101, 102, 104, 105, 109, 115, 121, 122, 127, 201, 202, 204, 205, 209, 213, 219, 229, 301, 302, 304, 305, 309, 313, 319, 332, 401, 405-408, 413 $F_{\text{проф.лист.}} = F_{\text{плитки}} = 486,23 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
42	Укладка плитки на стены и колонны	100 м ²	21,620	<p>Подсчет площади плитки для помещений номера: 101, 102, 104, 105, 109, 115, 121, 122, 127, 201, 202, 204, 205, 209, 213, 219, 229, 301, 302, 304, 305, 309, 313, 319, 332, 401, 405-408, 413</p> $F_{стен.плитки} = (((2,075 \cdot 2 + 2,775 + 0,115 \cdot 8 + 1,5 \cdot 2 + 2,555 \cdot 2 + 1,89 + 2,975 + 1,955 + 16,83 + 2 + 12,7 + 1,662 + 5,7 + 1,344 + 0,952 + 4,78 + 7,88 + 1,705 + 2,7) \cdot 2 + 1,939 + 0,424 + 0,337 + 2,7 + 1,4) - (0,1 + 0,3 + 0,4 \cdot 10 + 0,15 \cdot 2 + 1)) \cdot 3,687 - (1,58 \cdot 6 + 1,58 \cdot 7 + 1,78 \cdot 5 + 1,78 \cdot 4 + 3,15 + 2,84 \cdot 3 + 2,84 \cdot 2 + 2,39 \cdot 3 + 3,6 \cdot 3 + 2,31 \cdot 2) - 0,25 \cdot 2,7 + ((2,775 + 1,5 \cdot 2 + 0,115 \cdot 8 + 2,075 \cdot 2 + 2,555 \cdot 2 + 1,89 + 2,975 + 1,955 + 16,83 + 2 + 7,93 + 3,58 \cdot 2 + 2,2 \cdot 16,83 + 4,78 + 2,7 + 12,66 + 0,952 + 2,7) \cdot 2 - (0,1 + 0,3 + 0,4 \cdot 18 + 1)) \cdot 3,687 - (1,58 \cdot 27 + 1,78 \cdot 5 + 2,81 + 2,84 \cdot 5 + 2,39 + 1,33 + 2,31 \cdot 2) - 0,25 \cdot 2,7 + ((2,075 \cdot 2 + 2,775 + 2,555 \cdot 2 + 1,5 \cdot 2 + 0,115 \cdot 8 + 2,975 + 1,955 + 16,83 + 2 + 4,78 + 2,7 + 12,66 + 0,952 + 16,83 + 2,2 + 4,78 + 2,7) \cdot 2 - (0,3 + 0,1 + 0,4 \cdot 2 \cdot 4 + 0,4 \cdot 6 + 1 + 0,2 \cdot 2 \cdot 4)) \cdot 3,687 - (1,58 \cdot 26 + 1,78 \cdot 4 + 2,84 \cdot 5 + 2,39 + 1,33 + 2,81 + 2,31 \cdot 2) - 0,25 \cdot 2,7 + ((3,18 + 2,66 + 6,33 + 5,06 + 2,76 + 12,72 + 0,952 + 1,945 + 4,96 + 2,495 + 9,535 + 2,76) \cdot 2 - (1)) \cdot 3,687 - (1,58 \cdot 2 + 1,78 \cdot 2 + 3,15 + 2,84 \cdot 4 + 3,6 + 4 \cdot 3 + 2,31 \cdot 2) - 2,76 \cdot 0,25 = 2162,04 м^2$
43	«Облицовка потолков гипсовыми рельефными плитами размером 400×400 мм по металлическим направляющим с откосом» [11]	100 м ²	14,527	<p>Подсчет площади подвесного потолка для помещений номера: 103, 106-108, 110-114, 116-120, 123-126, 203, 206-208, 210-212, 214-218, 220-228, 303, 306-308, 310-312, 314-318, 320-331, 402-404, 409-412</p> $F_{подвес.потолка} = F_{линолеум} = 1452,69 м^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
Х Благоустройство				
44	«Устройство отмостки» [11]	100 м ²	1,323	Подсчет площади отмостки производился с помощью чертежной системы AutoCad 2019. $F_{отмостки} = 1 \cdot (17,21 \cdot 2 + 1,05 \cdot 2 + 3,9 + 16,71 \cdot 2 + 5,36 \cdot 2 + 4,42 \cdot 2 + 27,6) + 3,13 \cdot 2 + 1 \cdot 2 + 1,5 \cdot 2 = 132,26 \text{ м}^2$
45	Засев газона	100 м ²	63,967	Подсчет площади озеленения производился с помощью чертежной системы AutoCad 2019. $F_{газон} = 6396,66 \text{ м}^2$
46	Устройство асфальтовых дорог	1000 м ²	2,891	Подсчет площади асфальтовых дорог производился с помощью чертежной системы AutoCad 2019. $F_{асф.дорог} = 2890,58 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

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

Поз.	«Работы»			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ» [15]
1	2	3	4	5	6	7	8
I Земляные работы							
1	«Уплотнение грунта вибрационными катками 2,2 т на первый проход по одному следу при толщине слоя 25 см» [11]	1000 м ³	0,263	Щебень фр. 40-70	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{1,35}$	$\frac{262,57}{354,47}$
				Щебень фр. 5-20	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{1,39}$	$\frac{262,57}{364,98}$
II Основания и фундаменты							
2	Устройство монолитного ленточного фундамента	100 м ²	4,082	Опалубка щитовая (сосна)	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{408,16}{3,27}$
		1 шт	71	Арматурные стержни диаметром 16 А400	$\frac{шт}{тн}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{71}{0,11}$
		100 м ³	4,286	Бетон В20, $\gamma=2300$ кг/м ³	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{428,56}{985,70}$
3	Устройство монолитного столбчатого фундамента под колонны	100 м ²	0,305	Опалубка щитовая (сосна)	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{30,55}{0,24}$
		1 шт	9	Арматурные стержни диаметром 16 А400	$\frac{шт}{тн}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{9}{0,01}$
		100 м ³	0,519	Бетон В20, $\gamma=2300$ кг/м ³	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{51,93}{119,45}$
4	Засыпка слоя песчано-гравийной смесью	100 м ³	1,983	Песок среднезернистый речной, расход 1,63 т/м ³	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{99,15}{161,62}$
				Гравий, расход 1,7 т/м ³	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{1,7}$	$\frac{99,15}{168,56}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
5	Устройство теплоизоляционных плит фундамента	10 м ²	48,10	Фундаментная плита «ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ», размер 0,6×1,2 м, плотность 30 кг/м ²	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{480,98}{14,43}$
III Подземная часть							
6	«Устройство железобетонных перекрытий в инвентарной опалубке (подача бетона автобетононасосом) толщиной до 200 мм, с изготовлением арматурных каркасов (сеток)» [11]	100 м ²	6,809	Опалубка щитовая (сосна)	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{680,93}{5,45}$
		1 шт	49	Арматурные стержни диаметром 14 А400	$\frac{шт}{тн}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{49}{0,06}$
		100 м ³	0,817	Бетон В30, γ=2470 кг/м ³	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{2,47}$	$\frac{81,71}{201,83}$
IV Надземная часть							
7	«Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой более 6 м, периметром до 2 м» [11]	100 м ²	1,079	Комплект СПб	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,07}$	$\frac{107,86}{7,55}$
		1 сетка	207	Арматурные сетки диаметром 12, шаг ячеек 200×200 мм, 3,0×2,0 м	$\frac{шт}{тн}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{207}{1,66}$
		100 м ³	0,431	Бетон В20, γ=2300 кг/м ³	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{43,14}{99,23}$
8	Устройство металлических балок	1 тн	15,46	Двутавр 20Б1, С345, расход 21,3 кг/м.п.	$\frac{м.п.}{тн}$	$\frac{1}{0,021}$	$\frac{451,84}{9,62}$
				Двутавр 30Б2, С345, расход 36,7 кг/м.п.	$\frac{м.п.}{тн}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{86,14}{3,16}$
				Двутавр 35Б2, С345, расход 49,6 кг/м.п.	$\frac{м.п.}{тн}$	$\frac{1}{0,050}$	$\frac{7,76}{0,38}$
				Двутавр 40Б2, С345 расход 66 кг/м.п.	$\frac{м.п.}{тн}$	$\frac{1}{0,066}$	$\frac{34,68}{2,29}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
9	Устройство наружных кирпичных стен	100 м ²	16,905	КОРПо 1НФ/100/2.0/50, размер 250×120×65 мм, 513 шт/м ³	$\frac{шт}{м^3}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{227505}{443,48}$
		1 сетка	338	Арматурные сетки 4Вр-I ячейками 50×50×4 мм через 5 рядов, карта 0,5×2 м, расход 3,6 кг/м ²	$\frac{шт}{тн}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{338}{1,22}$
		1 м ³	443,48	Раствор марки М150, плотность 1,6 кг/м ³	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{0,28}{0,45}$
10	Устройство внутренних кирпичных стен	100 м ²	12,077	КОРПо 1НФ/100/2.0/50, размер 250×120×65 мм, 513 шт/м ³	$\frac{шт}{м^3}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{232194}{452,62}$
		1 сетка	242	Арматурные сетки 4Вр-I ячейками 50×50×4 мм через 5 рядов, карта 0,5×2 м, расход 3,6 кг/м ²	$\frac{шт}{тн}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{242}{0,87}$
		1 м ³	452,62	Раствор марки М150, плотность 1,6 кг/м ³	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{0,29}{0,46}$
11	Устройство кирпичных перегородок	100 м ²	21,867	КОРПо 1НФ/100/2.0/50, размер 250×120×65 мм, 513 шт/м ³	$\frac{шт}{м^3}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1346}{2,62}$
		1 сетка	437	Арматурные сетки 4Вр-I ячейками 50×50×4 мм через 5 рядов, карта 0,5×2 м, расход 3,6 кг/м ²	$\frac{шт}{тн}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{437,35}{1,57}$
		1 м ³	2,62	Раствор марки М150, плотность 1,6 кг/м ³	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{0,002}{0,003}$
12	Устройство каркасно-обшивных ГКЛ перегородок и колонн	100 м ²	35,74	Гипсовые негорючие плиты АКВАПАНЕЛЬ 2500×1200×12,5 мм, расход 15 кг/м ² , поправочный коэффициент на подрезку и отходы 10 процентов	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1310}{3931,19}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
13	«Устройство перемычек» [11]	100 м ³	0,16	Перемычки: 2ПБ17-2 – 22 шт, 2ПБ 22-3 – 20 шт, 2ПП17-5 – 8 шт, 2ПБ16-2 – 50 шт, 3ПП16-71 – 50 шт, 4ПБ44-8 – 6 шт, 2ПБ13-1 – 18 шт	$\frac{шт}{м^3}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{178}{15,64}$
14	«Устройство железобетонных перекрытий в инвентарной опалубке (подача бетона автобетононасосом) толщиной до 200 мм, с изготовлением арматурных каркасов (сеток)» [11]	100 м ²	17,418	Опалубка щитовая (сосна)	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{1741,83}{13,93}$
		1 шт	3484	Арматурные стержни диаметром 14 А400	$\frac{шт}{тн}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{3484}{4,21}$
		100 м ³	2,09	Бетон В30, γ=2470 кг/м ³	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{2,47}$	$\frac{209,02}{516,28}$
15	«Устройство железобетонных перекрытий и покрытий толщиной до 200 мм в инвентарной опалубке на высоте от опорной площадки более 6 м» [11]	100 м ²	3,010	Опалубка щитовая (сосна)	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{300,97}{2,41}$
		1 шт	602	Арматурные стержни диаметром 14 А400	$\frac{шт}{тн}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{602}{0,73}$
		100 м ³	0,36	Бетон В30, γ=2470 кг/м ³	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{2,47}$	$\frac{36,12}{89,21}$
16	Устройство многопустотных плит покрытия	100 м ³	0,46	1ПК 30.10 – 10 шт, 1ПК 30.12 – 1шт, 1ПК 90.10 – 22шт, 1ПК 90.12 – 2шт	$\frac{шт}{м^3}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{35}{45,60}$
17	«Устройство железобетонных лестничных маршей в инвентарной опалубке прямоугольных» [11]	100 м ²	0,728	Опалубка щитовая (сосна)	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{72,82}{0,58}$
		1 шт	146	Арматурные стержни диаметром 14 А400	$\frac{шт}{тн}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{146}{0,18}$
		100 м ³	0,09	Бетон В30, γ=2470 кг/м ³	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{2,47}$	$\frac{8,74}{21,58}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
18	Устройство металлических эвакуационных лестничных маршей и площадок	1 тн	3,01	Настил ПВ506, расход 16,4 кг/м.п. – 19,33 м.п.; Полоса 5×40 мм, расход 1,57 кг/м.п. – 67,24 м.п.; Полоса 5×50 мм, расход 1,96 кг/м.п. – 24,4 м.п.; Полоса 5×150 мм, расход 5,89 кг/м.п. – 46,47 м.п.; Швеллер 14У, расход 12,3 кг/м.п. – 44,09 м.п.; Швеллер 20У, расход 18,4 кг/м.п. – 35,07 м.п.; Уголок 50×5 мм, расход 3,77 кг/м.п. – 261,01 м.п.; Уголок 63×6 мм, расход 5,72 кг/м.п. – 4,9 м.п.; Уголок 75×6 мм, расход 6.89 кг/м.п. – 6,21 м.п.; Лист 8×100×250 мм, расход 1,57 кг/шт – 4 шт; Лист 10×200×170 мм, расход 2,67 кг/шт – 2 шт; Лист 10×200×200 мм, расход 3,14 кг/шт – 2 шт; Лист 10×350×600 мм, расход 16,49 кг/шт – 4 шт; Лист 16×300×200 мм, расход 7,54 кг/шт – 4 шт; Лист 16×350×250 мм, расход 10,99 кг/шт – 4 шт; ФБС 24.6.6-м, расход 1,96 т/шт – 2 шт	$\frac{м.п.}{тн}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{508,19}{7,06}$
19	Устройство шахты лифта	10 0 шт	0,01	ПШЛ 100-42-3, серия 1.289.1-2, V=1,47 м ³ , вес 3,67 т, длина 2,51 м, ширина 0,14 м, высота 4,18 м	$\frac{шт}{тн}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{3,67}$
V Кровля							
20	Устройство пароизоляции кровли	10 0 м ²	6,81	Пароизоляция «Унифлекс ЭПП» 1 слой, δ=0,003 м, γ=26 кг/м ³	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,026}$	$\frac{681,00}{0,0005}$
21	Устройство утеплителя кровли	10 0 м ²	6,81	Утеплитель «РУФФ БАТТС Н», δ=0,05 м, γ=180 кг/м ³	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,18}$	$\frac{681,00}{6,13}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
22	Устройство цементно-песчаной стяжки кровли	100 м ²	6,81	ЦПС М50, δ=0,05 м, γ=1800 кг/м ³	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{34,05}{61,29}$
23	Устройство гидроизоляции 1 вида для кровли	100 м ²	6,81	Гидроизоляция «Техноэласт ЭПП», δ=0,004 м, γ=30 кг/м ³ , коэффициент запаса 1,15	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{783,15}{0,09}$
24	Устройство гидроизоляции 2 вида для кровли	100 м ²	6,81	Гидроизоляция «Техноэласт ЭКП», δ=0,004 м, γ=30 кг/м ³ , коэффициент запаса 1,15	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{783,15}{0,09}$
25	Устройство дренажа кровли	100 м ²	6,81	Дренажная мембрана «PLANTER», δ=0,0006 м, γ=26 кг/м ³ , коэффициент запаса 1,2	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,026}$	$\frac{817,20}{0,013}$
26	Устройство гравия кровли	100 м ²	6,81	Промытый гравий фр. 5-20, δ=0,02 м, γ=700 кг/м ³	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,7}$	$\frac{681,00}{9,53}$
VI Полы							
27	«Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамических для полов многоцветных» [11]	100 м ²	4,86	ПНГ 400×400 (397×397×8,0), δ=0,008, m=3,32 кг, на подрезку (отходы) 10 процентов	$\frac{шт}{тн}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{3343}{1,78}$
28	«Устройство покрытий из линолеума на клею» [11]	100 м ²	14,53	Линолеум полукоммерческий, δ=0,008 м, m=42,5 кг/м ² , на подрезку (отходы) 38 процентов	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{2004,71}{5,01}$
VII Окна и двери							
29	Установка оконных блоков	100 м ²	2,59	ГОСТ 21519-2022 ОА СПД 1800-1330-82 Б2 – 38шт, ОА СПД 1000-1330-82 Б2 – 3шт, ОА СПД 1800-1500-82 Б2 – 7шт,	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{259,00}{12,95}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
-	-	-	-	ОА СПД 3010-4110-82 Б2 – 2шт, ОА СПД 3010-2055-82 Б2 – 2шт, ОА СПД 3010-22600- 82 Б2 – 1шт, ОА СПД 2000-2000-82 Б2 – 10шт	-	-	-
30	«Установка подоконных досок из ПВХ в каменных стенах толщиной свыше 0,51 м» [11]	100 м	1,20	Подоконная доска ПВХ	$\frac{м}{тн}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{119,96}{0,96}$
31	«Установка противопожарных дверей двупольных глухих» [11]	1 м ²	25,68	ДСН А ДП Прг Н Пкомб 21×14 – 1 шт, ДСВ В ДП Прг Вн Пкомб 21×15 – 4 шт, ДСН А ДП Прг Н Пкомб 21×14 – 3 шт	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,089}$	$\frac{25,68}{2,29}$
32	Установка дверей во внутренних стенах	100 м ²	0,57	ДСВ В ОП Л Прг Н О 21×8 – 4 шт, ДСВ В ОП Пр Прг Н О 21×9 – 2 шт, ДСВ В ОП Л Прг Н О 21×9 – 7 шт ДСВ В ДП Прг Вн Пкомб 21×15 – 2 шт, ДСН А ДП Прг Н Пкомб 21×14 – 3 шт, ДМП 21×14/0,75-Б – 8 шт, ДМП 21×9 /0,75-Б – 4 шт	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,089}$	$\frac{0,57}{0,05}$
33	Установка дверей в перегородках	100 м ²	1,40	ДСВ В ОП Пр Прг Н О 21×8 – 12 шт, ДСВ В ОП Л Прг Н О 21×8 – 44 шт, ДСВ В ОП Пр Прг Н О 21×9 – 24 шт, ДСВ В ДП Прг Вн Пкомб 21×15 – 1 шт, ДСН А ДП Прг Н Пкомб 21×14 – 2 шт	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,089}$	$\frac{1,40}{0,12}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
VIII Отделочные работы (наружные)							
34	Устройство облицовочного кирпича	100 м ²	16,91	КР-л-по 1НФ/200/2,0/50, размер 250×120×65 мм, 513 шт/м ³	$\frac{шт}{м^3}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1041}{202,86}$
		1 сетка	338	Арматурные сетки 4Вр-I ячейками 50×50×4 мм через 5 рядов, карта 0,5×2 м, расход 3,6 кг/м ²	$\frac{шт}{тн}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{338}{1,22}$
		100 м ³	2,03	Раствор марки М150, плотность 1,6 кг/м ³	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{65,62}{104,98}$
IX Отделочные работы (внутренние)							
35	Штукатурка внутренних стен, перегородок и колонн (с 2-х сторон)	100 м ²	35,02	КНАУФ-МП 75 слой 5 мм γ=9 кг/м ²	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{3502,29}{31,52}$
36	Окраска стен и колонн	100 м ²	13,40	Краска водоэмульсионная 130 гр/м ²	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,00013}$	$\frac{1340,25}{0,17}$
37	Устройство профилированных листов на потолок	100 м ²	4,86	КНАУФ-МП 75 слой 5 мм γ=9 кг/м ² , коэффициент запаса 1,2	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{583,48}{5,25}$
38	«Наружная облицовка по бетонной поверхности керамическими отдельными плитками на полимерцементной мастике стен и колонн» [11]	100 м ²	21,62	ПНГ 400×400 (397×397×8,0), δ=0,008, m=3,32 кг	$\frac{шт}{тн}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{13513}{44,86}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
39	«Облицовка потолков гипсовыми рельефными плитами размером 400×400 мм по металлическим направляющим с откосом» [11]	100 м ²	14,53	Подвесной потолок типа «Армстронг», панель из твердого минерального волокна размер 600×600×7 мм, коэффициент запаса 7 процентов	$\frac{шт}{тн}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{4620}{1554,38}$
X Благоустройство							
40	«Устройство отмостки» [11]	100 м ²	1,32	Асфальтобетонная песчаная смесь на щебеночном основании, $\gamma=2280 \text{ кг/м}^3$, $\delta=0,03 \text{ м}$	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{2,28}$	$\frac{3,97}{9,05}$
41	«Посев газонов партерных, мавританских и обыкновенных вручную» [11]	100 м ²	63,97	Газон партерный 0,02 м ² /т	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{6396,66}{127,93}$
42	«Устройство покрытия толщиной 4 см из горячих асфальтобетонных смесей высокопористых крупнозернистых, плотность каменных материалов 2,5-2,9 т/м ³ » [11]	1000 м ²	2,89	Асфальтобетон мелкозернистый плотный тип А, расход 25,7 кг/м ² , h=0,04 м	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{0,026}$	$\frac{115,62}{74,29}$

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

Поз.	«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт» [15]
1	2	3	4	5	6
Землеройные машины:					
1	«Экскаватор гидравлический на гусеничном ходу»	ЭО-4225А	Емкость ковша 1 м ³ , Глубина копания 6 м, габариты L=10250 мм, В=3000 мм, Н=3300 мм» [13]	Разработка грунта для котлована	1
2	«Бульдозер с гидростатической передачей»	ДЗ-240С	Длина отвала 3200 мм, высота отвала 1300 мм, опускание 400 мм, подъем 900 мм, габариты L=6440 мм, В=32220 мм, Н=3750 мм» [13]	Планировка площадки	1
Автотранспорт:					
3	Автомобиль бортовой	ГАЗ С41RB 3 SMA20 6	Грузоподъемность 4,9 т, длина 7,3 м, ширина 2,55 м, высота 2,7 м, высота борта 400 мм	Транспортировка строительных материалов и изделий	5
4	«Автобетоносмеситель»	СБ-237	Полезная емкость 7 м ³ , плотность смеси 2 т/м ³ , шасси КамАЗ-53229 MA3-63035-100, габариты L=9000 мм, В=2500 мм, Н=3700 мм» [13]	Доставка и подача бетонной смеси к месту бетонирования	2
5	«Насос пневмокамерный»	ТА-23Б	Производительность 20,5-41 т, Дальность транспортирования по вертикали 35 м, по горизонтали 230-410 м, диаметр трубопровода 150 мм, расход сжатого воздуха 15-22 м ³ /мин, габариты L=2345 мм, В=1377 мм, Н=2640 мм» [13]	Для вертикальной и горизонтальной разгрузки и транспортировки цемента	2
6	«Бетоносмеситель гравитационный»	СБ-174	Объем загрузки 100 л, объем готового замеса 65 л, максимальный диаметр зерна наполнителя 40 мм, установленная мощность 0,6 кВт, напряжение 380 В, частота 50 Гц, габариты L=1380 мм, В=1100 мм, Н=1400 мм, масса 150 кг» [13]	Приготовление бетонной смеси для возведения монолитных конструкций	2

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6
7	«Каток самоходный статический гладковальцов ый	ДУ-93	Ширина уплотняемой полосы 1400 мм, диаметр вальца 1200 мм, давление линейное 39 кгс/см, скорость движения 7,5 км/час, габариты L=4790 мм, B=1800 мм, H=3250 мм» [13]	Послойное уплотнение оснований	2
8	«Асфальтоукла дчик (самоходный колесный с автоматикой гидрофицирова нный)	ДС-181	Вместимост бункера 6,7 м ³ , ширина укладываемого покрытия 3,0-4,5 м (до 7,5 м со вставками), толщина слоя 300 мм, габариты L=7220 мм, B=3200 мм, H=2810 мм» [13]	Устройство покрытия дорог и отмостки	1
Подъемно-транспортные механизмы:					
9	Автомобильны й кран	Галича нин КС 55729- 1В	Грузополъемность – 32 т; максимальный вылет стрелы - 30.2 м; максимальная высота подъема - 33 м	Погрузочно- разгрузочны е и строительно -монтажные работы	1
Прочие машины и механизмы:					
10	«Компрессор	СО-248	Производительность 7,2 м ³ /ч, Рабочее давление 0,3 МПа, Потребляемая мощность 1,1 кВт, габариты L=510 мм, B=320 мм, H=430 мм» [13]	Для производств а и получения сжатого воздуха и обеспечения им различных пневмоинстр ументов и механизмов	2
11	«Трансформато рная подстанция	СКТП- 750- 10/6/0, 4/0,23	Мощностью 750 кВ·А, габариты L=2,73 м, B=2 м» [13]	Для преобразова ния тока из электросети	1
12	Сварочный аппарат	EWM Picotig 200	Напряжение 230 В, диапазон регулирования сварочного тока 5-200 А, длина 475 мм, ширина 135 мм, высота 250 мм, вес 6,9 кг	Ручная сварка	5

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6
13	«Вибратор общего назначения с круговыми колебаниями»	ИВ-98Б	Частота колебаний 3000 мин, вынуждающая сила 5,6-11,3 кН, габариты L=365 мм, В=335 мм, Н=200 мм, масса 20 кг» [13]	Устройство монолитных конструкций для уплотнения бетонной смеси	2
14	«Краскопульт ручной пневматический»	СО-262	Расход лакокрасочных материалов 0,1 л/мин, расход сжатого воздуха 0,04 м ³ , рабочее давление сжатого воздуха 0,2 МПа, вместимость бачка 0,4 л» [13]	Окрашивание стен, колон и потолков	2
15	«Машина штукатурная»	Т-101	Производительность до 2,5 м ³ /ч, дальность подачи по вертикали 30 м, по горизонтали 80 м, габариты L=2000 мм, В=800 мм, Н=650 мм» [13]	Выравнивание стен	1
16	Разбрасыватель-сеялка	Gardena XL	Материал пластик, тип ручная сеялка, вес 4,185 кг, объем 18 л	Устройство партерного газона	1

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – Ведомость затрат труда и машинного времени

Поз.	«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование (ГЭСН)	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена» [15]
				чел.-ч	маш.-ч	объем работ	чел.-дн.	маш.-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I Земляные работы									
1	«Планировка площадей бульдозерами мощностью 243 кВт (330 л.с.)	1000 м ²	01-01-036-04	0,00	0,11» [11]	2,54	0,00	0,03	Машинист 6 разр. - 1
2	«Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы в траншеях экскаватором «обратная лопата» с ковшом вместимостью 1 (1-1,2) м ³ , группа грунтов 1: - с погрузкой	1000 м ³	01-01-022-07	0,00	18,88» [11]	3,46	0,00	7,98	Машинист 6 разр. - 1 Помощник машиниста 5 разр. - 1
3	«Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы в траншеях экскаватором «обратная лопата» с ковшом вместимостью 1 (1-1,2) м ³ , группа грунтов 1: - навывет	1000 м ³	01-01-009-07	0,00	15,34» [11]	0,13	0,00	0,24	Машинист 6 разр. - 2
4	«Разработка грунта вручную в траншеях шириной более 2 м и котлованах площадью сечения до 5 м ² с креплениями, глубина траншей и котлованов до 3 м, группа грунтов 1	1000 м ³	01-02-056-07	223,00	0,00» [11]	0,14	3,94	0,00	Землекоп 2,8 разр. - 4

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	«Засыпка траншей и котлованов бульдозерами мощностью 243 кВт (330 л.с.)»	1000 м ³	01-01-033-04	0,00	1,43» [11]	0,13	0,00	0,02	Машинист 6 разр. - 1
6	«Уплотнение грунта вибрационными катками 2,2 т на первый проход по одному следу при толщине слоя 25 см»	1000 м ³	01-02-003-01	0,00	2,00» [11]	0,26	0,00	0,06	Машинист 6 разр. - 1
II Основания и фундаменты									
7	«Устройство ленточных фундаментов железобетонных при ширине по верху до 1000 мм»	100 м ³	06-01-001-22	360,0 0	30,37» [11]	4,29	188,1 5	15,87	Плотник, арматурщик, бетонщик 3,3 разр. - 10; Машинист 6 разр. - 1
8	«Устройство фундаментов-столбов бетонных»	100 м ³	06-01-001-13	490,0 0	19,53» [11]	0,52	31,03	1,24	Плотник, арматурщик, бетонщик 3 разр. - 10; Машинист 6 разр. - 1
9	«Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований из песчано-гравийной смеси»	100 м ³	27-04-001-02	14,40	1481» [11]	1,98	3,48	3,58	Землекоп 2,3 разряд - 2; Машинист 6 разр. - 1
10	«Установка плит теплоизоляционного слоя»	10 м ²	06-17-004-01	7,60	0,06» [11]	48,10	44,58	0,35	Изолировщик 2,1 разр. - 2; Машинист 6 разр. - 1
III Подземная часть									
11	«Устройство железобетонных перекрытий в инвентарной опалубке (подача бетона автобетононасосом) толщиной до 200 мм, с изготовлением арматурных каркасов (сеток)»	100 м ³	06-21-002-01	743,8 5	42,57» [11]	0,82	74,12	4,24	Плотник, арматурщик, бетонщик 3,4 разр. - 10; Машинист 6 разр. - 1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
IV Надземная часть									
12	«Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой более 6 м, периметром до 2 м	100 м ³	06-05-001-11	2060,00	108,67» [11]	0,43	108,38	5,72	Плотник, арматурщик, бетонщик 3,2 разр. - 10; Машинист 6 разр. - 1
13	«Устройство металлических балок	1 тн	09-01-015-01	59,61	13,59» [11]	15,46	112,38	25,62	Монтажник, сварщик 3,4 разр. - 5; Машинист 6 разр. - 1
14	«Кладка стен кирпичных наружных средней сложности при высоте этажа свыше 4 м	1 м ³	08-02-001-04	4,64	0,35» [11]	443,48	250,94	18,93	Каменьщик 3,2 разр. - 10; Машинист 6 разр. - 1
15	«Кладка стен кирпичных внутренних при высоте этажа до 4 м	1 м ³	08-02-001-07	4,24	0,35» [11]	452,62	234,04	19,32	Каменьщик 2,7 разр. - 10; Машинист 6 разр. - 1
16	«Кладка перегородок из кирпича, армированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м	100 м ²	08-02-002-03	143,00	4,21» [11]	21,87	381,35	0,00	Каменьщик 3 разр. - 10; Машинист 6 разр. - 1
17	«Облицовка стен по одинарному металлическому каркасу из направляющих и стоечных профилей гипсокартонными листами в один слой с дверным проемом	100 м ²	10-05-009-02	67,00	0,40» [11]	35,74	292,01	1,00	Монтажник 3,5 разр. - 10; Машинист 6 разр. - 1
18	«Устройство перемычек	100 м ³	06-07-001-09	1310,00	66,73» [11]	0,16	24,99	2,00	Монтажник 3,1 разр. - 10; Машинист 6 разр. - 1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19	«Устройство железобетонных перекрытий в инвентарной опалубке (подача бетона автобетононасосом) толщиной до 200 мм, с изготовлением арматурных каркасов (сеток)	100 м ³	06-21-002-01	743,8 5	42,57» [11]	2,09	189,6 1	3,00	Плотник, арматурщик, бетонщик 3,4 разр. - 10; Машинист 6 разр. - 1
20	«Устройство железобетонных перекрытий и покрытий толщиной до 200 мм в инвентарной опалубке (подача бетона в бадьях) на высоте от опорной площадки более 6 м	100 м ³	06-19-004-02	1705, 50	35,16» [11]	0,36	75,12	1,55	Плотник, арматурщик, бетонщик 3,1 разр. - 10; Машинист 6 разр. - 1
21	«Укладка плит покрытия	100 м ³	07-02-003-08	204,2 4	28,89» [11]	0,46	11,36	1,61	Монтажник 3,7 разр. - 2; Машинист 6 разр. - 1
22	«Устройство железобетонных лестничных маршей в инвентарной опалубке (подача бетона в бадьях) прямоугольных	100 м ³	06-19-005-01	2412, 60	60,12» [11]	0,09	25,71	0,64	Плотник, арматурщик, бетонщик 3,1 разр. - 10; Машинист 6 разр. - 1
23	«Монтаж лестниц прямолинейных и криволинейных, пожарных с ограждением	1 тн	09-03-029-01	28,90	5,83» [11]	3,01	10,61	2,14	Монтажник, сварщик 3,8 разр. - 2; Машинист 6 разр. - 1
24	«Установка шахт лифта массой до 2,5 т	100 шт	07-05-035-03	202,0 0	31,12» [11]	0,01	0,25	0,04	Монтажник 4,3 разр. - 2; Машинист 6 разр. - 1
V Кровля									
25	«Утепление покрытий плитами из минеральной ваты	100 м ²	12-01-013-03	40,30	0,83» [11]	6,81	33,47	0,69	Кровельщик 3,9 разр. - 4; Машинист 6 разр. - 1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26	«Устройство пароизоляции на каждый последующий слой добавлять к норме 12-01-015-01	100 м ²	12-01-015-02	35,70	0,76» [11]	6,81	29,65	0,63	Кровельщик 3,8 разр. - 10; Машинист 6 разр. - 1
27	«Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных толщиной 15 мм	100 м ²	12-01-017-01	59,30	2,99» [11]	6,81	49,25	2,48	Бетонщик-кровельщик 3,1 разр. - 10; Машинист 6 разр. - 1
28	«Устройство кровель плоских трехслойных из рулонных кровельных материалов на битумно-полимерной мастике	100 м ²	12-01-002-07	26,22	0,47» [11]	6,81	21,78	0,39	Кровельщик 3,8 разр. - 2; Машинист 6 разр. - 1
29	«Устройство кровель плоских трехслойных из рулонных кровельных материалов на битумно-полимерной мастике	100 м ²	12-01-002-07	26,22	0,47» [11]	6,81	21,78	0,39	Кровельщик 3,8 разр. - 2; Машинист 6 разр. - 1
30	«Устройство плоских однослойных кровель из ПВХ мембран (со сваркой полотен) с укладкой разделительного слоя по утеплителю, несущее основание из бетона	100 м ²	12-01-028-02	533,0 0	0,05» [11]	6,81	442,6 5	0,04	Изолировщик-кровельщик 3,3 разр. - 6; Машинист 6 разр. - 1
31	«Устройство кровель скатных из трех слоев кровельных рулонных материалов на битумной мастике с защитным слоем из гравия на битумной мастике	100 м ²	12- 01- 001- 02	23,50	1,40» [11]	6,81	19,52	1,16	Изолировщик-кровельщик 3,8 разр. - 6; Машинист 6 разр. - 1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
VI Полы									
32	«Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамических для полов многоцветных	100 м ²	11-01-027-02	106,0 0	2,94» [11]	4,86	62,85	1,74	Плиточник 3,2 разр. - 5; Машинист 6 разр. - 1
33	«Устройство покрытий из линолеума на клею	100 м ²	11-01-036-01	38,20	0,85» [11]	14,53	67,67	1,51	Укладчик полов 2,7 разр. - 5; Машинист 6 разр. - 1
VII Окна и двери									
34	«Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема более 2 м ² двухстворчатых	100 м ²	10-01-034-06	145,1 9	3,94» [11]	2,59	45,86	1,24	Монтажник 3,2 разр. - 4; Машинист 6 разр. - 1
35	«Установка подоконных досок из ПВХ в каменных стенах толщиной свыше 0,51 м	100 м	10-01-035-03	19,61	0,35» [11]	1,20	2,87	0,05	Монтажник 3,0 разр. - 2; Машинист 6 разр. - 1
36	«Установка противопожарных дверей двупольных глухих	1 м ²	09-04-013-02	2,78	0,02» [11]	25,68	8,71	0,06	Монтажник, плотник 4,3 разр. - 2; Машинист 6 разр. - 1
37	«Установка блоков в внутренних дверных проемах в каменных стенах, площадь проема до 3 м ²	100 м ²	10-01-039-01	89,53	13,04» [11]	0,57	6,18	0,90	Монтажник, плотник 3,6 разр. - 2; Машинист 6 разр. - 1
38	«Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках, площадь проема до 3 м ²	100 м ²	10-01-039-03	115,0 0	4,07» [11]	1,40	19,64	0,69	Монтажник, плотник 3,4 разр. - 2; Машинист 6 разр. - 1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
VIII Отделочные работы (наружные)									
39	«Облицовка стен на цементном растворе с карнизными, плинтусными и угловыми плитками в промышленных зданиях по кирпичу	100 м ²	15-01-020-05	224,5 8	0,86» [11]	16,91	463,00	1,77	Каменьщик 3,6 разр. - 12; Машинист 6 разр. - 1
IX Отделочные работы (внутренние)									
40	«Сплошное выравнивание внутренних поверхностей (однослойное оштукатуривание) из сухих растворных смесей толщиной до 10 мм стен	100 м ²	15-02-019-03	32,49	0,93» [11]	35,02	138,77	3,97	Маляр-штукатур 3,0 разр. - 4; Машинист 6 разр. - 1
41	«Окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами, улучшенная по штукатурке стен	100 м ²	15-04-005-03	39,00	0,17» [11]	13,40	63,74	0,28	Маляр-штукатур 3, 4 разр. - 12; Машинист 6 разр. - 1
42	«Устройство потолков реечных алюминиевых	100 м ²	15-01-047-16	108,3 6	0,39» [11]	4,86	64,25	0,23	Маляр-штукатур 3,8 разр. - 4; Машинист 6 разр. - 1
43	«Наружная облицовка по бетонной поверхности керамическими отдельными плитками на полимерцементной мастике стен и колонн	100 м ²	15-01-016-01	104,0 0	0,91» [11]	21,62	274,21	2,40	Плиточник 4,1 разр. - 10; Машинист 6 разр. - 1
44	«Облицовка потолков гипсовыми рельефными плитами размером 400×400 мм по металлическим направляющим с откосом	100 м ²	15-01-047-13	1254, 00	5,34» [11]	14,53	2221,55	9,46	Монтажник 3,5 разр. - 20; Машинист 6 разр. - 1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Х Благоустройство									
45	«Устройство отмостки	100 м ²	27-05-005-01	70,51	7,65» [11]	1,32	11,37	1,23	Плотник, бетонщик 3,4 разр. - 2; Машинист 6 разр. - 1
46	«Посев газонов партерных, мавританских и обыкновенных вручную	100 м ²	47-01-046-06	5,25	2,74» [11]	63,97	40,95	21,37	Дорожный рабочий 2,9 разр. - 5; Машинист 6 разр. - 1
47	«Устройство покрытия толщиной 4 см из горячих асфальтобетонных смесей высокопористых крупнозернистых, плотность каменных материалов 2,5- 2,9 т/м ³	1000 м ²	27-06-020-10	38,30	19,18» [11]	2,89	13,50	6,76	Дорожный рабочий 4,0 разр. - 4; Машинист 6 разр. - 1
Итого:							6185,26	174,65	
48	Подготовительные работы	%	10	0,00	0,00	0,00	618,53	0,00	Рабочий-строитель 2,5 разр. - 12
49	Санитарно-технические работы	%	7	0,00	0,00	0,00	883,61	0,00	Рабочий-строитель 2,9 разр. - 6
50	Электромонтажные работы	%	5	0,00	0,00	0,00	1237,05	0,00	Рабочий-строитель 2,9 разр. - 6
51	Неучтенные работы	%	16	0,00	0,00	0,00	386,58	0,00	Рабочий-строитель 2,9 разр. - 6
Всего:							7174,90	174,65	

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 – Ведомость временных зданий

Поз.	«Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади P_n	Расчетная площадь S_p, M^2	Принимаемая площадь $S_{ф}, M^2$	Размеры $A \times B, м$	Кол-во зданий	Характеристика» [15]
1. Служебные помещения								
1	Контора прораба	6	3,0	17,0	17,8	6,7×3×3	1	Контейнерный 31316
2	Гардеробная	52	0,9	46,8	24,0	9×3×3	2	Контейнерный ГОСС-Г-14
3	Проходная	1	6,0	12,0	6,0	2×3	2	Сборно- разборная
2. Санитарно-бытовые помещения								
4	Душевая на 6 человек	48	0,43	20,7	24,0	9×3×3	1	Контейнерный ГОССД-6
5	Помещения для обогревания на 12 человек и сушилка на 30 комплектов	52	1	52,0	22,0	9×2,7× 3,8	3	Передвижной 420-01-13
6	Туалет на 6 очков	63	0,07	4,44	25,0	8×3,5× 2,8	1	Контейнерный 494-4-11
7	Буфет на 8 посадочных мест	63	0,6	38,0	24,0	9×3×3	2	Передвижной ГОСС-Б-8
8	Медпункт	63	0,05	3,17	24,0	9×3×3	1	Контейнерный ГОСС МП
3. Производственные помещения								
9	Мастерская инструменталь ная	-	не менее 20,0	-	9,2	4,3×2,3× 3,3	1	Передвижной ПИМ-2П-4
4. Складские помещения								
10	Кладовая материальная и инструментал ьная	-	не менее 25,0	-	16,7	6×3×2,8	1	Контейнерный 420-13-3

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.6 – Ведомость потребности в складах

Поз.	«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Способ хранения» [15]
			общая	суточная	на несколько дней	кол-во Q _{зап}	нормативная на 1 м ²	полезная F _{пол} , м ²	общая F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Открытые										
1	Щебень, м ³	1	525,14	$525,14/1=$ $=525,14$	0,5	$525,14 \cdot 0,5 \cdot 1,1 \cdot 1,3=$ $=375,48$	1,7	$375,48/1,7=$ $=220,87$	$220,87 \cdot 1,15=$ $=254,00$	Навалом высотой 1,5-2,0 м
2	Щитовая опалубка, м ²	70	3343,1 2	$3343,12/70=$ $=47,76$	3	$47,76 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=$ $=204,89$	20,0	$204,89/20,0=$ $=10,24$	$10,24 \cdot 1,5=$ $=15,37$	Штабель высотой 2,0 м
3	Арматурные сетки, тн	137	10,61	$10,61/137=$ $=0,08$	3	$0,08 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=$ $=0,33$	1,2	$0,33/1,2=$ $=0,28$	$0,28 \cdot 1,2=$ $=0,33$	Навалом высотой до 1,0 м
4	Сталь прокатная сортовая, тн	5	7,06	$7,06/5=$ $=1,41$	1	$1,41 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3=$ $=2,02$	1,4	$2,02/1,4=$ $=1,44$	$1,44 \cdot 1,2=$ $=1,73$	Навалом высотой до 1 м
5	Стальные балки, тн	23	15,46	$15,46/23=$ $=0,67$	1	$0,67 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3=$ $=0,96$	0,5	$0,96/0,5=$ $=1,92$	$1,92 \cdot 1,2=$ $=2,31$	Штабель высотой до 1,5 м

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	Многopустотные плиты покрытия, м ³	6	45,60	$45,60/6=7,60$	1	$7,60 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3=10,87$	1,2	$10,87/1,2=9,06$	$9,06 \cdot 1,25=11,32$	Вертикально в 1 ряд
7	Кирпич, шт	86	462086	$462086/86=5373$	2	$5373 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3=15367$	400	$15367/400=38$	$38 \cdot 1,25=48$	Штабель в 2 яруса (пакет) высота до 1,5 м
Итого открытые склады:									333,08 м ²	
Навес										
8	Плиты теплоизоляции, м ³	11	57,72	$57,72/11=5,25$	2	$5,25 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3=15,01$	4,0	$15,01/4,0=3,75$	$3,75 \cdot 1,2=4,50$	Штабель рулонами высотой до 1,5 м
9	Утеплитель плитный, м ²	3	681,00	$681,00/3=227,00$	2	$227,00 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3=649,22$	4,0	$649,22/4,0=162,31$	$162,31 \cdot 1,2=194,77$	Штабель высотой до 2,5 м
Итого навесы:									199,27 м ²	
Закрытые										
10	Оконные и дверные блоки, м ²	29	286,64	$286,64/29=9,88$	3	$9,88 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=42,40$	25,0	$42,40/25,0=1,70$	$1,70 \cdot 1,4=2,37$	Штабель в вертикальном положении

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11	Плитка керамическая, м ²	27	2648,27	$2648,27/27=$ $=98,08$	2	$98,08 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3=$ $=280,52$	25,0	$280,52/25,0=$ $=11,22$	$11,22 \cdot 1,3=$ $=14,59$	В упаковках высотой до 1 м
12	Гипсокартонные листы, м ²	29	3931,19	$3931,19/29=$ $=135,56$	2	$135,56 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3=$ $=387,70$	20,0	$387,70/20,0=$ $=19,38$	$19,38 \cdot 1,2=$ $=23,26$	В горизонтальных стопах высотой до 1,6 м
13	Линолеум, м ²	14	2004,71	$2004,71/14=$ $=143,19$	1	$143,19 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3=$ $=204,77$	80,0	$204,77/80,0=$ $=2,56$	$2,56 \cdot 1,3=$ $=3,33$	Рулон горизонтально высотой 2-3 м
14	Краска, тн	5	0,17	$0,17/5=$ $=0,03$	2	$0,03 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3=$ $=0,10$	0,6	$0,10/0,6=$ $=0,17$	$0,17 \cdot 1,2=$ $=0,20$	На стеллажах
Итого закрытые склады:									43,75 м ²	
Всего складов:									576,10 м ²	

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.7 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Поз.	«Наименование потребителей»	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт» [15]
1	Сварочный аппарат EWM Picotig 200	шт	0,23	5	1,15
2	Насос пневмокамерный ТА-23Б	шт	0,3	1	0,3
3	Вибратор общего назначения с круговыми колебаниями ИВ-98Б	шт	0,9	1	0,9
4	Компрессор СО-248	шт	1,1	1	1,1
5	Бетоносмеситель гравитационный СБ-174	шт	0,6	1	0,6
Итого:					4,05

Таблица Г.8 – Потребная мощность наружного освещения

Поз.	«Потребители электрической энергии»	Ед. изм.	Площадь (м ²), протяженность (км) освещения	Удельная мощность на 1 м ² или на 1 км	Потребная мощность, кВт» [15]
1	Территория строительства в районе производства работ	1000 м ²	7,52	0,4	3,01
2	Открытые склады	1000 м ²	0,33	1,2	0,40
3	Навесы	1000 м ²	0,20	1,2	0,24
4	Внутрипостроечные дороги	1 км	0,20	2,5	0,25
Итого:					0,89

Таблица Г.9 – Потребная мощность внутреннего освещения

Поз.	Потребители электрической энергии	Ед. изм.	Площадь (м ²), протяженность (км) освещения	Удельная мощность на 1 м ² или на 1 км	Потребная мощность, кВт
1	2	3	4	5	6
1	«Контора прораба»	100 м ²	0,178	1,50	0,267
2	Гардеробная	100 м ²	0,47	1,50	0,49
3	«Проходная» [15]	100 м ²	0,12	1,00	0,12

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.7

1	2	3	4	5	6
4	«Душевая	100 м ²	0,24	0,80	0,19
5	Помещение для обогрева на 12 человек и сушилка на 30 комплектов	100 м ²	0,66	1,50	0,99
6	Туалет	100 м ²	0,25	0,80	0,20
7	Мастерская	100 м ²	0,09	1,00	0,09
8	Объектная кладовая	100 м ²	0,17	1,50	0,25
9	Закрытые склады» [15]	1000 м ²	40,72	1,20	48,86
Всего мощность внутреннего освещения:					51,46

Приложение Д

Дополнительные материалы к разделу экономика строительства

Таблица Д.1 – Сводный сметный расчет строительства

Поз.	Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Здание заводоуправления	165 207,03
2	ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	18 669,99
-	-	Итого:	183 877,02
		НДС 20 процентов:	3 677,54
		Всего по смете:	187 554,56

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.2 – Объектная смета №ОС-02-01

Объект:		Здание заводоуправления				
		<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость		165 207,03	тыс. руб.			
В ценах на		01.01.2023 г.				
Поз.	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб.	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	НЦС 02-01-001-03 Таблица 02-01-001-03	Административные здания	1 м ²	2202,45	68,60	165 207,03
Итого:						165 207,03

Таблица Д.3 – Объектный сметный расчет №ОС-07-01

Объект:		Здание заводоуправления				
		<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость		18 669,99	тыс. руб.			
В ценах на		01.01.2023 г.				
Поз.	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб.	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 17-01-003-01 таблица 17-01-003-01	Озеленение внутриквартальных проездов с площадью газонов 30 процентов	100 м ²	63,97	116,45	9 591,22

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.3

1	2	3	4	5	6	7
2	НЦС 16-06-002-01 таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 0,9 м до 2,5 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	28,91	8 018,70	9 078,77
					Итого:	18 669,99

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.4 – Основные показатели стоимости строительства

Поз.	Показатели	Показатель стоимости строительства на 01.01.2023, тысячах рублей без НДС	Показатель стоимости строительства на 01.01.2023, тысячах рублей, с НДС
1	Стоимость строительства в том числе:	192 080,75	195 922,36
1.1	Стоимость строительства здания	165 207,03	168 511,17
1.2	Стоимость озеленения территории	9 591,22	9 783,04
1.3	Стоимость устройство дорог	9 078,77	9 260,35
1.4	Стоимость проектных работ, включая экспертизу проектной документации	8 203,73	8 367,80
2	Общая площадь здания, м ²	2 202,45	2 202,45
3	Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	59,33	60,52
4	Стоимость, расчетная на 1 м ² здания	68,60	69,97