

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

Институт креативных индустрий, строительства и архитектуры  
(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 управления портом

Обучающийся

А.Д. Свидрук

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. пед.наук, А.В.Юрьев

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

канд.экон.наук, доцент, Э.Д.Капелюшный

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

канд.экон.наук, доцент, Т.А.Журавлева

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

В.Н.Чайкин

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

О.А.Арефьева

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

Тольятти 2025

## **Аннотация**

Выпускная квалификационная работа на тему «Здание управления портом», расположенного в Астраханской области, Лиманском районе, состоит из 111 страниц пояснительной записки, в том числе 15 рисунков, 14 таблиц, 36 источников, 4 приложений и графической части, состоящей из 8 листов.

Работа состоит из архитектурно-планировочного раздела, расчетно-конструктивного раздела и технологической карты на возведение монолитных колонн и пилонов.

В разделе, посвящённом организации строительства, были разработаны календарный план и генеральный план объекта для возведения надземной части порта.

В разделе экономика строительства рассчитывается сводный сметный расчет. В разделе, касающемся безопасности и экологии, была проведена идентификация опасных и вредных факторов, связанных с выполнением работ, а также составлен перечень мероприятий по обеспечению пожарной и экологической безопасности.

## **Содержание**

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные .....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	7
1.3 Объемно-планировочное решение .....	9
1.4 Конструктивное решение .....	10
1.4.1 Фундаменты и сваи .....	11
1.4.2 Колонны .....	11
1.4.3 Перекрытие .....	12
1.4.4 Стены.....	12
1.4.5 Окна, двери .....	13
1.4.6 Кровля и полы .....	13
1.4.7 Перемычки .....	13
1.4.8 Лестницы.....	14
1.5 Архитектурно-художественное решение .....	14
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций .....	15
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен .....	15
1.6.2 Теплотехнический расчет конструкции покрытия.....	17
1.7 Инженерные коммуникации здания.....	19
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	21
2.1 Описание конструкции, принятой для расчета и конструирования, исходные данные для проектирования .....	21
2.2 Сбор нагрузок, постоянных и временных (в т.ч. кратковременных и длительных) .....	22
2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели) .....	24
2.4 Определение усилий в расчетных сечениях.....	24
2.5 Расчет (результаты расчета) по несущей способности .....	28
3 Технология строительства.....	30

3.1 Область применения .....	30
3.2 Технология и организация выполнения работ .....	30
3.2.1 Требование работ, предшествующих бетонированию колонн .....	30
3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий .....	30
3.2.3 Последовательность и методы производства работ .....	30
3.2.4 Монтажные и грузозахватные приспособления .....	32
3.2.5 Выбор монтажного крана .....	32
3.3 Контроль качества и приемка работ .....	34
3.4 Требования к трудовой, экологической и пожарной безопасности .....	35
3.4.1 Безопасность труда .....	35
3.4.2 Пожарная безопасность .....	36
3.4.3 Экологическая безопасность .....	36
3.5 Технико-экономические показатели .....	37
3.5.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	37
3.5.2 График производства работ .....	38
3.5.3 Основные технико-экономические показатели .....	39
4 Организация строительства .....	40
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ .....	40
4.2 Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях .....	40
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ .....	41
4.4 Определение затрат труда и машинного времени .....	42
4.5 Разработка календарного плана производства работ .....	43
4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях .....	44
4.6.1 Расчет и подбор временных зданий .....	44
4.6.2 Расчет площадей складов .....	46
4.6.3 Расчет и проектирование сетей водоснабжения и водоотведения ..	47
4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения .....	50
4.7 Проектирование строительного генерального плана .....	53

4.8 Технико-экономические показатели проекта производства работ .....	54
5 Экономика строительства .....	56
5.1 Пояснительная записка.....	56
5.2 Расчет стоимости проектных работ .....	58
5.3 Определение структуры стоимости по монтажу стальных конструкций покрытия .....	62
6 Безопасность и экологичность технического объекта .....	63
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта .....	63
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	63
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	64
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта .....	64
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	65
Заключение .....	69
Список используемой литературы и используемых источников.....	70
Приложение А Дополнения к разделу «Архитектурно-планировочному» ....	75
Приложение Б Дополнения к разделу «Технология строительства» .....	83
Приложение В Дополнения к разделу «Организация строительства».....	87
Приложение Г Дополнения к разделу «Безопасность и экологичность».....	112

## **Введение**

В рамках выпускной квалификационной работы ставится цель по выполнению проекта здания управления портом, расположенного в Астраханской области, Лиманском районе.

Морские порты являются важнейшими транспортными узлами, обеспечивающими перевалку грузов между морским и сухопутными видами транспорта. Они играют ключевую роль в международной торговле и развитии экономики стран. От эффективности работы портов зависит скорость и стоимость доставки грузов.

В дипломной работе рассматривается проектирование и строительство современного морского порта с учетом требований безопасности, эффективности и экологичности.

Для успешной реализации проекта здания управления портом ставятся следующие задачи:

- «разработка объемно-планировочного и конструктивного решения здания»[9] порта с техподпольем, П-образное в плане с общим размером в осях  $53,00 \times 21,10$  м;
- произвести расчет для монолитного перекрытия с размерами  $6 \times 15$  м толщиной 200 мм на высоте +3,370 м. «Провести расчеты на прочность, учитывая нагрузки от оборудования»[11];
- «разработка технологической карты на возведение монолитных колонн»[14];
- «проектирование календарного плана выполнения работ и строительного генерального плана для эффективного контроля сроков и рационального использования ресурсов»[13];
- «проведение экономического расчета сметной стоимости строительства здания порта»[35];
- «обеспечить безопасность и экологичность порта, выявить опасные и вредные факторы»[10].

# **1 Архитектурно-планировочный раздел**

## **1.1 Исходные данные**

«Исходные данные для проектирования.

Район строительства – Астраханская область, Лиманский район.

Климатический район строительства – IV.

Класс и уровень ответственности здания – нормальный.

Степень огнестойкости – II.

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – не категорируется.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – C0.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф4.3.

Класс пожарной опасности строительных конструкций: К0.

Расчетный срок службы здания – не менее 20 лет»[21].

«Состав грунта:

- песок пылеватый, светлосерый, маловлажный, средней плотности;
- песок пылеватый, средней плотности, водонасыщенный;
- песок пылеватый, плотный, водонасыщенный;
- песок мелкий, коричневато-серый, маловлажный, средней плотности, с прослойками глины;
- суглинок легкий, мягкопластичный, серый, с прослойками песка»[5].

## **1.2 Планировочная организация земельного участка**

«Проектируемое здание управления портом расположено по адресу: Астраханская область, Лиманский район, Морской порт Оля. Порт расположен в дельте реки Волга, на правом берегу реки Бахтемир (на 67 км Волго-Каспийского канала), в пределах портовой особой экономической зоны

на территории муниципального образования «Лиманский район» Астраханской области»[9].

Территория изысканий представляет собой участок с абсолютными отметками поверхности от - 20,4 м до - 26,1 м БСВ-77 (по абсолютным отметкам выработок).

Строительства вдоль проектируемого здание управления портом предусмотрен противопожарный проезд шириной 3,50 м. с усовершенствованным покрытием из асфальтобетона и пешеходные дорожки с покрытием тротуарной плиткой.

«Ширина пожарного проезда принята согласно СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»[19].

Проектом предусматриваются внутриплощадочные сети водопровода, канализации, газа, сети электроснабжения и связи. Точки подключения инженерных сетей определены согласно выданным ТУ. Для увязки всех коммуникаций выполнены листы графической части «Сводный план инженерных сетей».

Проектируемые здания и сооружения располагаются на проектируемой площадке, спланированной до проектных отметок.

Проектом предусмотрено строительство грузового терминала по перевалке контейнерных и генеральных грузов на территории портовой особой экономической зоны.

«К перевозке на контейнерном комплексе предусматриваются 20-ти и 40-ка футовые контейнеры. В контейнерах планируется перевозить различные генеральные грузы. В основном это грузы, предусматривающие их крытое хранение: промышленные и продовольственные товары, оборудование, запасные части.

Контейнеры предполагается доставлять в порт судами, железнодорожными платформами и автотранспортом.

Перевозка контейнерных грузов морем предусматривается на специализированных судах-контейнеровозах или на универсальных сухогрузах. Генеральные грузы открытого и крытого хранения - это металлопрокат, лесные грузы, оборудование.

Грузы поступают в пакетах, связках, упакованные в ящики и без упаковки. Это, как правило, грузы весом от 1,0 до 30,0 т. Перевозка генеральных грузов морем предусматривается на сухогрузных судах»[23].

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

Проектируемое здание управления портом двухэтажное, с техподпольем, П-образное в плане, с общим размером в осях 53,00×21,10м. Высота этажей 3,60 м.

Отметка парапета +8,200м.

Техподполье запроектировано только в центральной части здания и служит только для прокладки инженерных сетей.

Планировочная структура здания – коридорная, с общим вестибюлем. По торцам здания запроектированы две эвакуационные лестницы. Эти лестницы служат для эвакуации в экстренной ситуации только для работников и служащих со второго этажа.

С первого этажа эвакуация осуществляется из двух крыльев здания через наружные двери коридоров и крыльца непосредственно на прилегающую территорию, а так же через вестибюль. Из вестибюля осуществляется проход на территорию портовой зоны.

На первом этаже и частично на втором располагаются сотрудники ООО «ПЛК «Каспий». На втором - сотрудники АО «ОЭЗ «Лотос» и сотрудники других представительств (резиденты, стивидорные компании и др.).

Для приема маломобильных граждан проектом предусмотрен на первом этаже в непосредственной близости от вестибюля кабинет дежурного приема МГН. Тут же рядом расположена универсальная сантехкабина,

предназначенная как для обычных граждан, так и для МГН. Состав и площади основных, вспомогательных и бытовых помещений приняты в соответствии с указаниями:- СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания, с учетом штатного расписания персонала и учетом групп технологических процессов.

«Технико-экономические показатели земельного участка:

- общая площадь участка – 1526,2м<sup>2</sup>;
- площадь застройки – 961,64м<sup>2</sup>;
- строительный объем – 6704,2.»[30]

Экспликация помещений на отм. +3,600 приведена в таблице А.1 приложения А.

#### **1.4 Конструктивное решение**

«По конструктивной схеме здание каркасное. Каркас - монолитный железобетонный.Прочность, устойчивость и пространственная жесткость каркаса здания обеспечивается системой колонн»[23], стен и балочных и безбалочных перекрытий. Максимальный шаг колонн здания составляет 6 м.

Элементы каркаса выполняются из бетона класса по прочности на сжатие В25.

Армирование принято из горячекатаной арматуры по ГОСТ 34028-2016.

Конструктивная схема здания каркасная с несущими монолитными колоннами и стенами.

Перекрытия - монолитные железобетонные плиты.

Внутренние лестницы - монолитные железобетонные.

Наружные стены - из газосиликатных блоков.

Фундаменты монолитные ж/б ростверки по свайному основанию.

Сваи длиной 9 и 10 м. Погружение свай выполнять через предварительно устроенные лидер-скважины диаметром 250 мм.

#### **1.4.1 Фундаменты и сваи**

Исходя из «геологического строения площадки фундаменты запроектированы монолитными ж/б свайными. Ростверк из бетона В30 F150 W12 с добавлением Пенетрона Адмикс 4кг /м<sup>3</sup>, по бетонной подготовке толщиной 100 мм из бетона В7,5»[1]. Ростверки опираются на забивные железобетонные сваи сечением 300x300мм длиной 10м из бетона В25 F150 W12 на портландцементе с применением гидроизоляционной добавки с добавлением Пенетрона Адмикс 4кг /м<sup>3</sup>, для основного здания и длиной 9м для той части здания где располагается техническое подполье. Сваи опираются на несущий слой ИЭГ 4- песок пылеватый, водонасыщенный, плотный. Погружение свай выполнять через предварительно устроенные лидер-скважины диаметром 300 мм до отметки минус -28.000м. Погружение свай выполняется динамическим способом.

Армирование ростверков принято сварными каркасами. Каркасы изготавливаются из стержней диаметром 10,16 мм класса А500 с шагом стержней 150 мм.

Выпуски под колонны и монолитные стены каркаса — из стержней диаметром 12,14 мм класса А500, в зависимости от вида вышележащей конструкции.

Для опирания наружных и внутренних стен запроектированы «фундаментные балки, опирающиеся на ростверки»[23].

Спецификация фундаментных балок представлена в таблице А.2 приложения А.

Спецификация свай представлена в таблице А.3 приложения А. Схема расположения свай представлена на рисунке А.1 приложения А.

#### **1.4.2 Колонны**

Конструктивная схема здания каркасная с несущими монолитными колоннами и стенами. «Колонны приняты квадратного сечения размером 300x300 и выполняются из бетона класса по прочности на сжатие В25. Армирование принято вязанными пространственными каркасами из стержней

рабочей арматуры диаметрами 14,16 мм класса А500 в зависимости от типов колонн. Поперечное армирование выполнено хомутами диаметром 10 мм класса А240. Шаг хомутов - 100, 200 мм. Защитный слой бетона для рабочей арматуры принят 50 мм»[25] до центра тяжести сечения стержня. Соединение арматуры осуществляется при помощи вязальной проволоки.

Спецификация колонн представлена в таблице А.4 приложения А. Схема расположения колонн представлена на рисунке А.2 приложения А.

#### **1.4.3 Перекрытие**

«Монолитные плиты перекрытия приняты толщиной 200 мм. По периметру плит перекрытия выполнена балка сечением 400x300 мм. Плиты и балки выполняются из бетона класса»[24] по прочности на сжатие В25. Армирование плит выполняется вязанными сетками из рабочих стержней диаметром 12 мм класса А500 с дополнительным армированием стрежнями диаметров 10,12,14,16 А500. Сетки располагаются в двух уровнях, шаг стержней - 200 мм.

Армирование балки по периметру перекрытий принято из стержней диаметром 18 мм класса А500 с поперечным армированием при помощи хомутов из арматуры диаметром 10мм А240. Стыковка рабочей арматуры выполняется внахлестку без сварки. Соединение стержней осуществляется при помощи вязальной проволоки.

#### **1.4.4 Стены**

Монолитные стены каркаса приняты толщиной 300 мм и выполняются из бетона класса прочности на сжатие В25. «Армирование выполняется вязанными пространственными каркасами из стержней диаметром 14мм и 12 мм класса А500 . Соединение стержней в пространственный каркас осуществляется при помощи арматуры диаметром 10мм А240. Защитный слой бетона для рабочей арматуры принят 50 мм»[24] до центра тяжести сечения стержня.

Наружные стены выполнены толщиной 300 мм из газосиликатных блоков «ГРАС». Блок I / 600×300×250(h) / D400 / В2,5 / F100 ГОСТ 31360-2007

на клеевом растворе, с утеплением на наружную сторону «Техновент стандарт»-50мм. Наружные стены крепятся гибкими арматурными связями из стержней диаметром 8 мм класса А240.

#### **1.4.5 Окна, двери**

Окна выполнены из ПВХ профилей по ГОСТ 30674-99 с одинарным стеклопакетом. Витражи- алюминиевые по ГОСТ 21519-2003. Полотна наружных металлических дверей дворового фасада окрашиваются по грунту эмалью ПФ-115 сине-зеленого (цвет RGB 11,117,138).

«Двери наружные металлические ГОСТ 31173-2016, внутренние деревянные ГОСТ 475-2016, противопожарные ГОСТ Р 57327-2016 с сертификатом противопожарной безопасности. В душевых – сантехнические по ГОСТ 475-2016»[6].

Спецификация элементов заполнения проемов представлена в таблице А.5 приложения А.

#### **1.4.6 Кровля и полы**

Кровля плоская с покрытием из рулонных материалов «ТЕХНОНИКОЛЬ» с организованным наружным водостоком.

«Полы предусмотрены в виде бетонного основания толщиной 200 мм из бетона класса В25, марки F50, W12 на портландцементе по ГОСТ 31108-2020 с применением гидроизоляционной добавки "ПЕНЕТРОН Адмикс" в соотношении 4кг на 1м<sup>3</sup>/бетона и армировать 2-мя арматурными сетками из арматуры Ø10 А500С с ячейками 150x150мм»[15].

Экспликация полов приведена в таблице А.6 приложения А.

#### **1.4.7 Перемычки**

«В конструкции производственного здания используются металлические перемычки серии 2.130.6-КР-1»[15].

Спецификация элементов перемычек представлена в таблице А.7 приложения А.

Ведомость перемычек представлена в таблице А.8 приложения А.

#### **1.4.8 Лестницы**

Внутренние лестницы приняты монолитные железобетонные.

Толщина лестничных площадок принята 200 мм. Лестничные площадки и лестничные марши выполняются из бетона класса по прочности на сжатие В25. Армирование площадок и лестничных маршей выполняется вязанными сетками из стержней диаметром 12 мм класса А500.

Стыковка рабочей арматуры выполняется внахлестку без сварки. Соединение стержней осуществляется при помощи вязальной проволоки. Сетки располагаются в двух уровнях. Шаг стержней - 100, 200 мм.

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

«Наружные стены проектируемого здания облицовываются аллюмокомпозитными панелями толщиной 4 мм. с утеплителем «Техновент Стандарт» толщиной 50мм.

В качестве композиционного приема при оформлении фасадов принято сочетание трехцветной гаммы основных цветов: светло-серого»[27] (цвет RGB 218,218,218) , сине-зеленого (цвет RGB 11,117,138) и черного (RAL 9005). Все эти цвета соответствуют бренду портово-логистической компании «Каспий».

Цоколь, вертикальные поверхности крылец, цветочниц и пандуса в здании облицовывается керамогранитной плиткой черного цвета (RAL 9005) . Площадки, ступени и подступенки крылец, наклонные поверхности пандуса облицовывается керамогранитной плиткой серого цвета (RAL 7037).

Внутренние стены из газобетонных блоков и кирпичные перегородки штукатурятся сухими штукатурными смесями с последующей шпаклевкой. Бетонные поверхности стен и пазогребневые перегородки шпаклюются.

Производится поклейка стеклообоев в части помещений, там , где нет керамической плитки , а затем покраска водно-дисперсионными акриловыми красками за два раза. Внутренняя отделка стен помещений с влажным режимом состоит из отделки стен на всю высоту  $h=2,0$  м глазурованной

плиткой, а выше улучшенная окраска влагостойкой воднодисперсионной акриловой краской по стеклообоям. На всей плоскости стены холла второго этажа между осями 7 и 8 монтируются гипсовые плиты «Волна» 500x500x25 мм. на клеевой смеси.

Бетонные потолки в технических помещениях окрашиваются влагостойкой воднодисперсионной акриловой краской. В «мокрых» помещениях и в санузлах потолки из пластиковых ПВХ панелей.

В рабочих кабинетах, вестибюле, холле, коридорах – потолки типа «Армстронг». В кабинете руководителя района порта, и в переговорных комнатах – трехуровневые потолки из ГКЛ.

На потолке тамбура главного входа – алюминиевые рейки. Полы керамическая плитка, полукоммерческий линолеум, ламинат 33 класса по ГОСТ 32304-2013.

## **1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций**

### **1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен**

«Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов»[25]: СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» [25].

На рисунке 1 представлена конструкция рассчитываемой стены и в таблицу 1 сведены все характеристики данной конструкции.

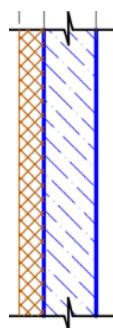


Рисунок 1 – Состав стенового ограждения

Таблица 1 - Теплотехнический расчет наружной стены помещений

«Слои	Толщина, $\delta_0$ , м	Плотность, $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности, $\lambda$ , Вт/м <sup>2</sup> С.» [25].
Облицовка наружных стен аллюмокомп. панелями	0,004	1790	2,04
Утепление наружной стены «Техновент Стандарт»	X50	105	0,036
Кладка стен из кирпича 250 мм	0,25	2050	0,61

Определим «градусо-сутки отопительного периода ГСОП, по формуле 1 СП 50.13330.2012.» [25].

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{\text{от}}) Z_{\text{от}} \quad (1)$$

где « $t_b$  – расчетная температура внутреннего воздуха здания °С;

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

$Z_{\text{от}}$  – продолжительность отопительного периода, сут.» [25].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-0,7)) 165 = 3415,5 \text{ °C} \cdot \text{сут}$$

Определяем «базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи  $R_0^{\text{треб}}$  (м<sup>2</sup>·°С/Вт) по формуле 2.

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

где а и б – коэффициенты для покрытий» [25].

$$R_0^{\text{треб}} = 0,0003 \cdot 3415,5 + 1 = 1,68 \text{ м}^2 \text{°C/Bt}$$

Толщина утеплителя определяется по формуле:

$$\delta_3 = \lambda_3 \left( R_0 - \frac{1}{\alpha_b} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{1}{\alpha_h} \right),$$

$$\delta_3 = 0,036 \left( 1,68 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,004}{2,04} - \frac{0,25}{0,61} - \frac{1}{23} \right) = 0,04\text{м}$$

«Согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен, расчетное сопротивление определяем по формуле» [25]:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,004}{2,04} + \frac{0,25}{0,61} + \frac{0,05}{0,036} + \frac{1}{23} = 1,9 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Bm})$$

«Условие  $R_0^\phi > R_0^{\text{треб}}$  соблюдается, следовательно, подобранный утеплитель подходит по теплотехническим требованиям.»[25].

### 1.6.2 Теплотехнический расчет конструкции покрытия

«Согласно СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» с исходными параметрами для района строительства в соответствии с СП 131.13330.2020» [21]. На рисунке 2 представлена конструкция рассчитываемого покрытия и в таблицу 2 сведены характеристики данной конструкции.

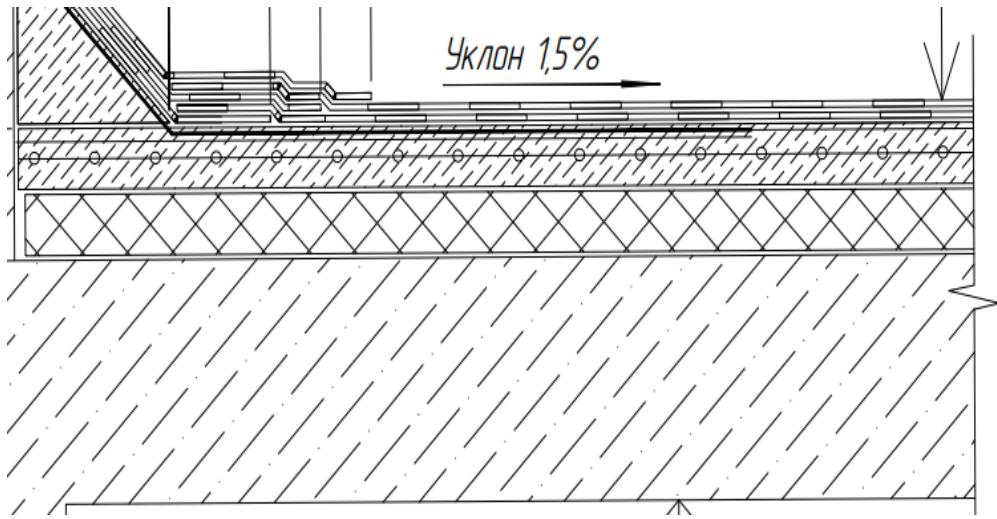


Рисунок 2 – Эскиз покрытия

Таблица 2 – Теплотехнический расчет покрытия

«Слои	Толщина, $\delta_0$ , м	Плотность, $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности, $\lambda$ , Вт/м <sup>2</sup> С»[21]:
Монолитная железобетонная плита	0,2	2500	1,7
Утеплитель- Техноруф 45	X	100	0,041
Уклонообразующий слой керамзита	0,02	850	0,16
Цементная стяжка	0,05	2200	1,3
Гидроизоляция - Унифлекс Вент ЭПВ	0,0038	4	0,26
Гидроизоляция - Техноэласт ЭКП	0,0042	1250	0,3

«Теплотехнический расчет ограждающих конструкций выполняется из ранее указанного условия.»[25]:

«Градусо-сутки отопительного периода рассчитываются по формуле 1 и равны»[25]:

$$\Gamma\text{СОП} = (20 - (-0,7)) \cdot 165 = 3415,5 \text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

«Значение нормируемого сопротивления теплопередачи (м<sup>2</sup> °С)/Вт, определяется по формуле 3, принимаемые в соответствии с таблицей 1.2»[25].

$$R_0^{\text{треб}} = a \cdot \Gamma\text{СОП} + b, \quad (3)$$

«где а и б – коэффициенты для покрытий» [25].

$$R_0^{\text{треб}} = 0,0004 \cdot 3415,5 + 1,6 = 2,97 \text{ } \text{м}^2 \text{ } ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Выполним проверку условия:

$$\begin{aligned} \delta_3 &= \lambda_3 \left( R_0 - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{1}{\alpha_H} \right) \\ \delta_3 &= 0,041 \left( 2,97 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,02}{1,7} - \frac{0,02}{0,16} - \frac{0,05}{1,3} - \frac{0,0038}{0,26} - \frac{0,0042}{0,3} - \frac{1}{23} \right) = 0,11 \text{ м} \end{aligned}$$

Принимаем  $\delta_3 = 120$  мм.

«Определяем фактическое сопротивление теплопередаче наружной стены по формуле» [25]:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{1,7} + \frac{0,12}{0,0041} + \frac{0,02}{0,16} + \frac{0,05}{1,3} + \frac{0,0038}{0,26} + \frac{0,0042}{0,3} + \frac{1}{23} = 29,6 \text{ м}^2\text{°C/Bt}$$

«Условие  $R_0^\phi > R_0^{\text{треб}}$  соблюдается, следовательно, подобранный утеплитель подходит по теплотехническим требованиям.» [25]

## 1.7 Инженерные коммуникации здания

Система отопления здания запроектирована двухтрубная тупиковая с нижней разводкой и вертикальными стояками. В помещениях пультовой и пожарной охраны, электрощитовой, аппаратной и пожарной насосной станции предусматривается электрическая система отопления.

Трубопроводы в пределах теплового пункта предусматриваются из стальных электросварных труб ГОСТ 10704-91 ( $\varnothing 57$  мм включительно и более) и водогазопроводных труб ГОСТ 3262-75\* ( $\varnothing 40$  мм включительно и менее).

Трубопроводы в теплогенераторной, изолируются цилиндрами из минеральной ваты толщиной 10 мм класса НГ и покрываются покровным слоем из стеклофольмоткани СФК 160-11. Трубопроводы слива покрываются краской в 2 слоя. Трубопроводы предварительно перед окраской и нанесением изоляции покрываются слоем грунта ГФ-021.

«Трубопроводы системы отопления запроектированы из полипропиленовых армированных труб.

Системы вентиляции здания запроектированы с естественным и механическим побуждением.

Для основных групп помещений с постоянным пребыванием людей для обеспечения требуемых параметров и качества воздуха в холодный и теплый

периоды года предусматриваются системы с механическим побуждением.» [15].

«Для технических помещений (теплогенераторной, кладовых, электрощитовых) системы вентиляции приняты с естественным побуждением. Для подачи и удаления воздуха» [14] и обеспечения его нормативных параметров применяются приточные и вытяжные установки в блочно-модульном исполнении.

Выбросы воздуха в атмосферу вытяжной вентиляцией соответствует п. 7.6 СП 60.13330.2020. Выброс воздуха осуществляется на кровле через зонты, дефлекторы и кирпичные шахты. Скорость движение воздуха в живом сечении выбросных шахт и каналов не превышает 5 м/с

#### Вывод по разделу

«В данном разделе были разработаны и представлены в пояснительной записке и на листах графической части, архитектурно-планировочные решения. Также было принято инженерное оборудование, включая системы водоснабжения, канализации, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, а также системы пожаротушения и дымоудаления»[23].

## **2 Расчетно-конструктивный раздел**

### **2.1 Описание конструкции, принятой для расчета и конструирования, исходные данные для проектирования**

«В данном разделе дипломной работы будет рассчитываться монолитное перекрытие здания управления портом – двухэтажного здания с техподпольем, расположенным в Лиманском районе Астраханской области, Морской порт Оля»[11].

Проектируемое здание «П-образное в плане, с общим размером в осях 53,0×21,1м. Высота этажей 3,60м. За относительную отметку ±0,000 принят уровень чистого пола»[11].

«Конструктивная схема здания каркасная с несущими монолитными колоннами и стенами. Колонны приняты квадратного сечения 300x300.

Монолитные стены каркаса приняты толщиной 300мм и выполняются из бетона класса прочности на сжатие В25.

Внутренние лестницы приняты монолитные железобетонные. Толщина лестничных площадок принята 200мм. Лестничные площадки и марши выполняются из бетона класса В25.

Наружные стены выполнены толщиной 300мм из газосиликатных блоков.

По конструктивной схеме здание каркасное. Каркас – монолитный железобетонный. Прочность, устойчивость и пространственная жесткость каркаса здания обеспечивается системой колонн, стен»[28] и балочных и безбалочных перекрытий. Максимальный шаг колонн здания составляет 6м.

Низа базы колонн рам и фахверковых стоек располагается на отметке ±0,000. Низ несущих конструкций основных рам – на отметке +6,848м. Отметка верха стальной рамы на +7,836м, конек рамы на отметке +10,816м.

Исходя из геологического строения площадки фундаменты запроектированы монолитными ж/б свайными. Ростверки опираются на

забивные железобетонные сваи сечением 300x300мм длиной 10м из бетона В25 для основного здания и длиной 9м для той части здания, где располагается техническое подполье. Для опирания наружных и внутренних стен запроектированы фундаментные балки, опирающиеся на ростверки.

Покрытие здания выполнено монолитным железобетонным со стяжкой и гидроизоляцией.

Монолитное перекрытие, конструируемое в данном разделе, находится на отметке +3,600 в осях 8-11/В-Д с размерами в плане 15,0x6,0м. Плита запроектирована из бетона марки В25, общая толщина – 230мм. Общая площадь равна 90м<sup>2</sup>.

Помещения, расположенные на данном участке:

- кабинет службы экономической безопасности;
- кабинет бухгалтерии работы пора;
- аппаратная;
- приемная.

## **2.2 Сбор нагрузок, постоянных и временных (в т.ч. кратковременных и длительных)**

«Сбор нагрузок осуществляется согласно требованиям СП 20.13330.2016 «Нагрузка и воздействия». Значение коэффициента надежности по нагрузке  $\gamma_f$  для разных типов нагрузки определен по СП 20.13330.2016» [32].

Сбор нагрузок является важным этапом при проектировании зданий и сооружений.

Нагрузки делятся на постоянные и временные.

Постоянные нагрузки включают в себя вес конструкций (стен, перекрытий, кровли), а также вес несъемного оборудования и инженерных систем. Эти нагрузки действуют постоянно в течение всего срока эксплуатации здания.

Временные нагрузки имеют переменный характер и могут изменяться в зависимости от условий эксплуатации. К ним относятся снеговые и ветровые нагрузки, нагрузки от людей, мебели и оборудования. Также учитываются нагрузки, возникающие при сейсмических воздействиях или при проведении ремонтных работ.

«Для вычисления расчетных нагрузок необходимы коэффициенты надежности по нагрузке, определяемые в зависимости»[22] от материала конструкции и места монтажа. Так, числовые значения  $\gamma_f$  можно найти в таблице 7.1 СП 20.13330.2016. В нашем случае он равен 1,2.

В таблице 8.2 СП 20.13330.2016 приводятся значения коэффициентов надежности при наличии нагрузок от оборудования, изделий и материалов.

«Сведем в таблицу 3 нормативные и расчетные нагрузки, значение которых берется на каждый квадратный метр монолитного перекрытия»[22].

Таблица 3 – Нормативные и расчетные нагрузки на 1 $m^2$  поверхности перекрытия

«Нагрузка	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup> »[22]
«Постоянные			
Монолитное перекрытие $\delta=200$ мм $\rho=2500$ кг/м <sup>3</sup>	5,0	1,1	5,5
Конструкция пола»[22]:			
Полукоммерческий линолеум $\delta=5$ мм $\rho=500$ кг/м <sup>3</sup>	0,03	1,3	0,03
Клеящая мастика $\delta=5$ мм $\rho=1500$ кг/м <sup>3</sup>	0,08	1,3	0,09
Самовыравнивающая смесь CERESIT CN68 $\delta=20$ мм $\rho=1700$ кг/м <sup>3</sup>	0,34	1,3	0,44
Итого постоянная нагрузка	5,45		6,06
Полезная нагрузка	3,0	1,2	3,6
Полная нагрузка	8,45		9,66

Точный расчет постоянных и временных нагрузок имеет решающее значение для обеспечения безопасности и надежности строительных

конструкций. Превышение расчетных нагрузок может привести к деформациям, повреждениям или даже обрушению здания.

## **2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели)**

«Монолитное перекрытие 2 этажа главного здания порта будем рассчитывать в программном комплексе Лира-САПР 2016.

Для начала определяем признак расчетной схемы – пятый с шестью степенями свободы в каждом узле: X, Y, Z, Ux, Uy, Uz.

В рабочем поле при помощи [22] инструментов создаем контуры рассчитываемой конструкции размером 15,0x6,0м.

При конструировании перекрытия в качестве основного конечного элемента оболочки принимаем КЭ-44. При помощи триангуляции разбиваем все пространство плиты на плоские квадраты со стороной 1,0м. Таким образом, получается расчетная схема перекрытия.

Переходим в подраздел «Жесткости» на панели инструментов и определяем класс арматуры и бетона:

- бетон – В25;
- арматуры – А240 и А400.

Заканчиваем ввод исходных данных заданием нагрузок на конструкцию.

В соответствии с таблицей 3 вводим значения равномерно-распределенных нагрузок в специальное поле. Собственный вес плиты программа рассчитывает автоматически.

## **2.4 Определение усилий в расчетных сечениях**

На рисунке 3 приведены исходные и деформированные схемы монолитного перекрытия.

На рисунках 4-6 представлены схемы трех загружений – постоянные нагрузки и времененная.

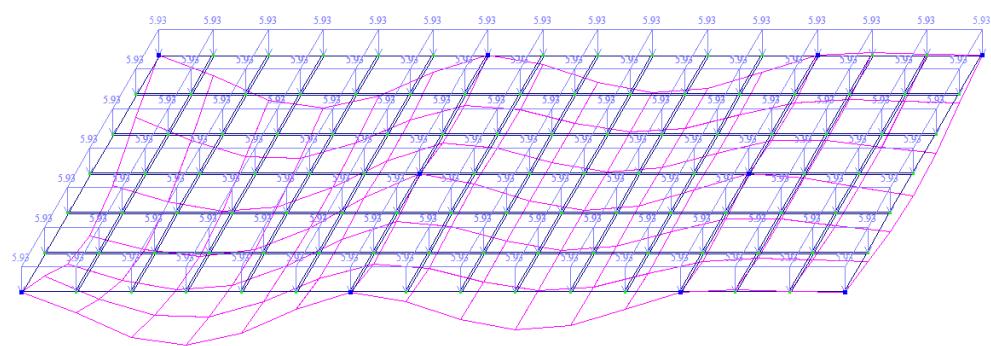


Рисунок 3 – Исходная и деформированная схемы

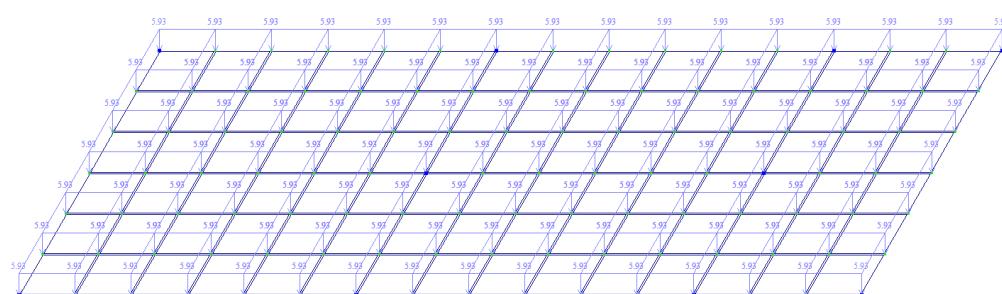


Рисунок 4 – Схема первого загружения

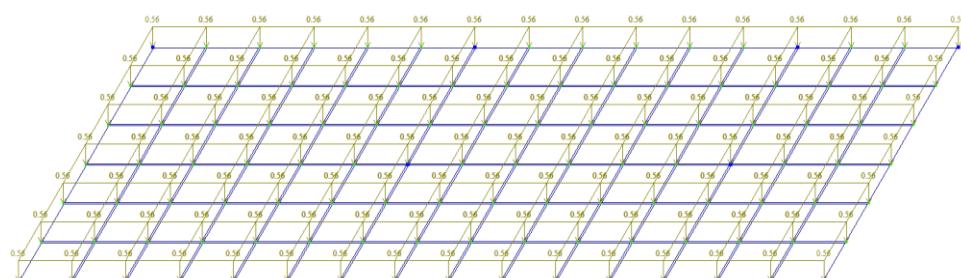


Рисунок 5 – Схема второго загружения

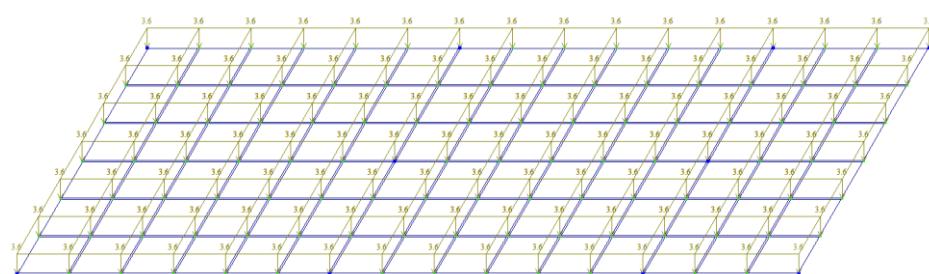


Рисунок 6 – Схема третьего загружения

На рисунке 7 показаны перемещения конструкции плиты по оси OZ.

На рисунках 8, 9 показаны мозаики усилий  $M_x$  и  $M_y$  в каждом из расчетных сечений монолитного перекрытия.

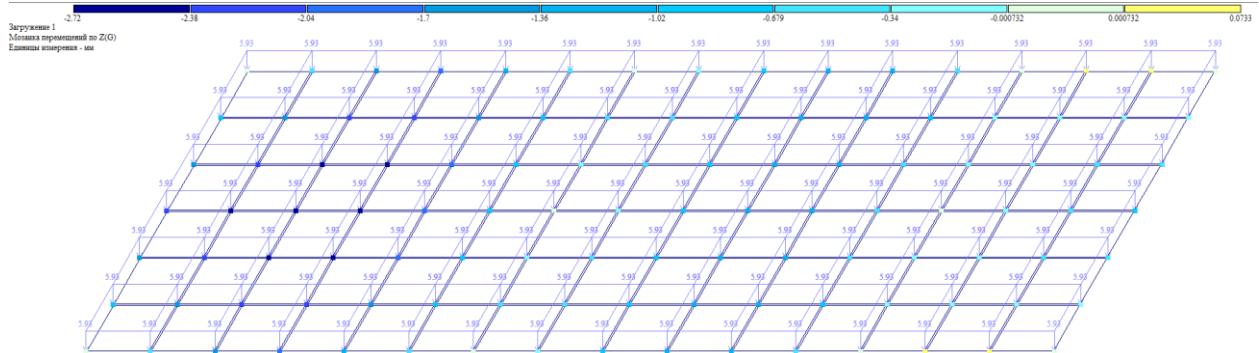


Рисунок 7 – Схема перемещений по оси Z

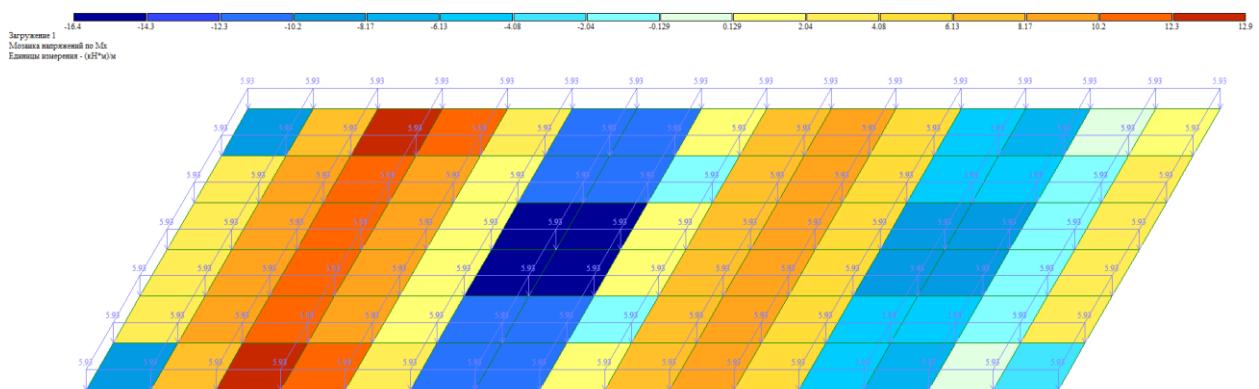


Рисунок 8 – Мозаика усилий  $M_x$

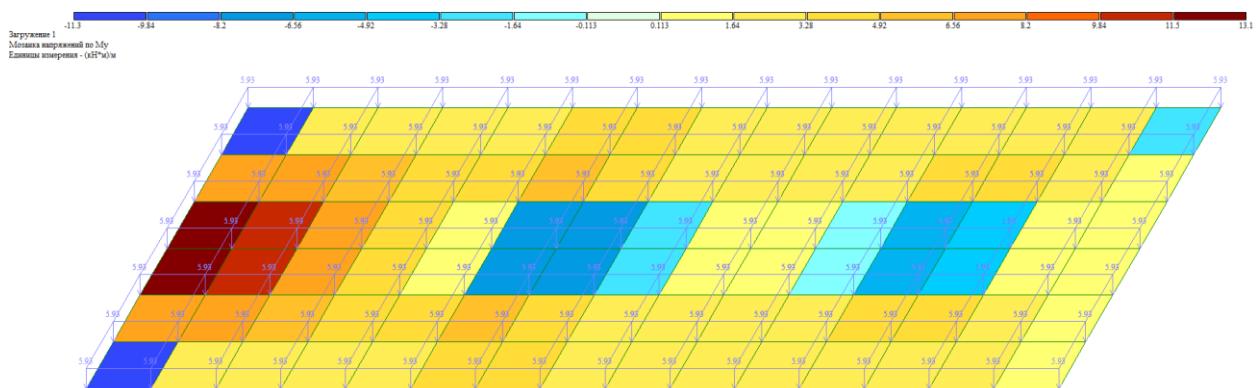


Рисунок 9 – Мозаика усилий  $M_y$

На рисунках 10 – 13 приведены результаты расчеты верхней и нижней арматуры в осях ОХ и ОY, на основании которых можно будет приступать к конструированию плиты.

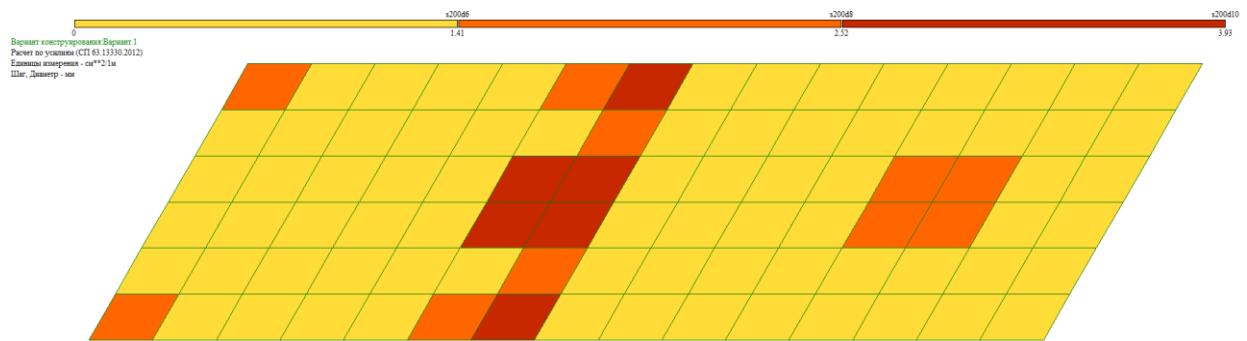


Рисунок 10 – Расчет верхней арматуры по ОХ

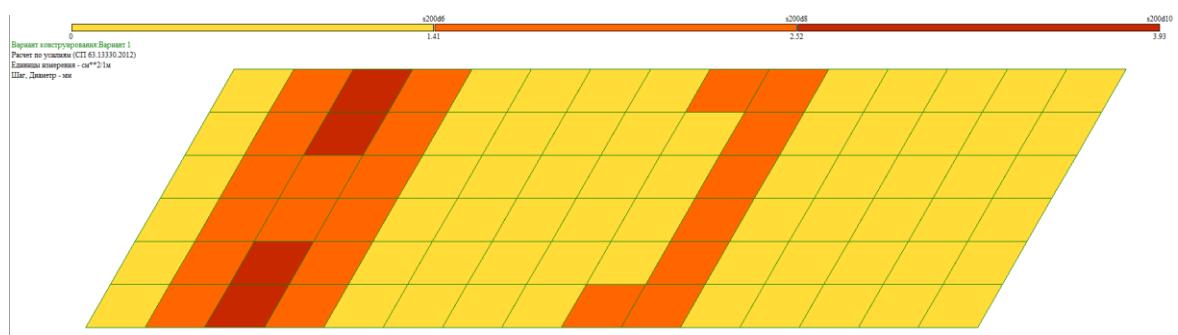


Рисунок 11 – Расчет нижней арматуры по ОХ

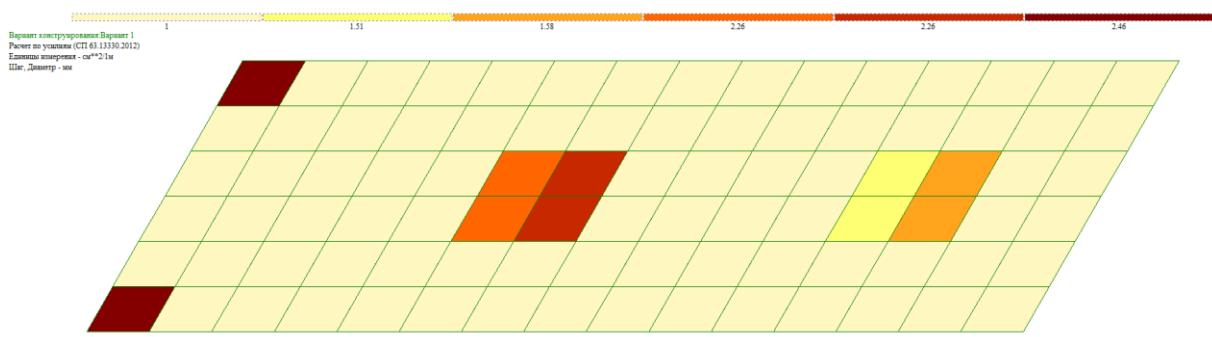


Рисунок 12 – Расчет верхней арматуры по ОY

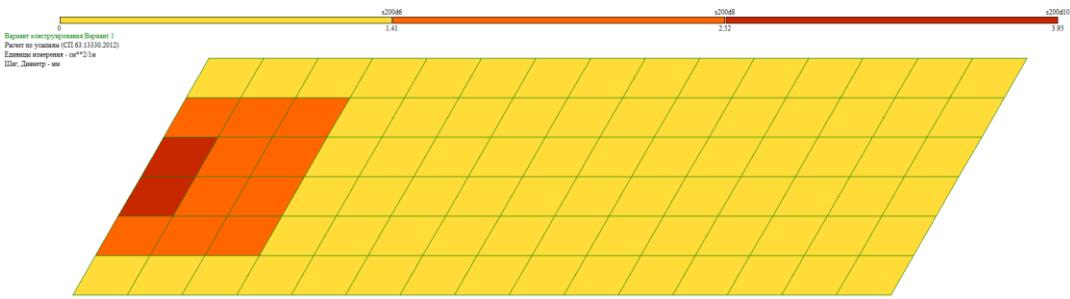


Рисунок 13 – Расчет нижней арматуры по ОY

Следующий этап – расчет максимального прогиба монолитного участка железобетонной плиты.

## 2.5 Расчет (результаты расчета) по несущей способности

«При конструировании плиты должны выполняться строительные нормы на максимальное значение прогиба конструкции»[27].

Исходя из СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции», «значение расчетного прогиба плиты не должно превышать 4 см по конструктивным требованиям»[27].

«По формуле найдем значение конструктивного прогиба в соответствии с эстетико-психологическими требованиями»[27]:

$$f_{ult} = \frac{l}{200} = \frac{6000}{200} = 30 \text{ мм}$$

В программном комплексе Лира-САПР 2016 были составлены схемы перемещений по оси Z, по которым видно, что максимальный прогиб монолитного перекрытия здания управления порта равен 3 мм. Делаем вывод, что конструктивные требования СП выполнены.

На основании анализа данных приступим к непосредственному конструированию каркаса перекрытия.

В осях 8-11/В-Д законструируем каркас, используя рабочую арматуру с диаметрами 16мм, 12мм класса А400 и поперечную – 8мм класса А240.

В продольном направлении плиты здания используем рабочую арматуру 14 мм класса А400.

### Вывод по разделу

Так, «в данном разделе был запроектировано и сконструировано монолитное перекрытие здания управления портом – двухэтажного здания с техподпольем, расположенным в Лиманском районе Астраханской области, Морской порт Оля с соблюдением требований СП 20.13300.2016 «Нагрузки и воздействия» и СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции».

В качестве рабочей арматуры использованы основные стержни диаметрами 16мм и 12мм класса А400 и поперечные – 8мм А240.

Из приведенной арматуры образованы пространственные каркасы, которые работают на растяжение монолитного перекрытия порта.

Помимо этого, в продольном направлении использованы стержни диаметром 14мм с шагом 250 мм.

Конструктивные требования по максимальному прогибу плиты выполнены»[34].

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

«Данная технологическая карта разработана на производство работ по возведению монолитных колонн и пилонов на отм. +3,550 здания управления портом с сечением 300x300 и 300x900. Выполняется из бетона В25.

Работы выполняются в летнее время»[14].

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

##### **3.2.1 Требование работ, предшествующих бетонированию колонн**

«До начала устройства колонн и пилонов должны быть приняты перекрытие предшествующего этажа по акту»[14].

##### **3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий**

«Общий объем работ по бетонированию монолитных колонн и пилонов здания управления портом подставлены в таблице 4 и определены по сборнику ГЭСН 06-01-120-01»[14].

Таблица 4 - Объем работ

«Наименование работ	Единица измерения	Объем
Арматура	т	9,62
Бетон В25	м <sup>3</sup>	121,8»[14]

Потребность в строительных материалах, которые необходимы для выполнения работ по устройству монолитных колонн приведена в таблице Б.1 приложения Б.

##### **3.2.3 Последовательность и методы производства работ**

«Прежде чем приступить к бетонированию, для нижерасположенных конструкций необходимо реализовать следующие работы: перенести

разбивочные оси на перекрытие, удалить грязь с основания, сделать отметку рисков, которые фиксируют положение опалубки и располагаются на поверхности перекрытия.

Организация монолитных железобетонных колонн включает в себя следующие работы:

- осуществление сборки арматурных стержней, а также несущей конструкции колонны и пилонов на всю ее протяженность;
- организацию постановки предварительно смазанных панелей вспомогательной конструкции;
- для того чтобы избежать коррозии и нагрева арматуры необходимо создать защитный слой для бетона при помощи специализированных фиксаторов, которые будут располагаться на арматурных каркасах;
- выверка, а также фактически незначительные перемещения вспомогательной конструкции (опалубки);
- согласно госту 21807-78 происходит бетонирование при помощи бункера-бадьи. размер такого бункера для бетона составляет  $0,5 \text{ м}^3$ . строительный материал в данном случае располагают друг на друга без нарушений слоями равными 30-40 см;
- при помощи таких приборов как глубинные вибраторы, перемешанная однородная бетонная смесь подвергается уплотнению. в том случае, когда происходит вибрация данной смеси, необходимо устраниить факт прислонения вибраторов на арматуру. это происходит следующим образом: вибратор опускается в следующий слой, когда в предыдущем его конец углубился на 5-10 см. с помощью вышеописанных приборов и достигается однородность конструкции;
- в тот момент, когда происходит достижение бетоном 50% от проектной плотности, начинаются обратные действия – распалубка колонны;

- согласно сп 435.1325800.2018 специально обученные люди ухаживают за бетоном: в начальный период, когда бетон твердеет, они берегают его как от потерь влаги, так и от осадков, а после – соблюдают необходимую температуру и влажность для того чтобы бетон твердел и прочнел»[14].

Вышеописанный порядок применяется для колонн. «В верхней части каждой колонны оставляют выпуски арматурных стержней длястыковки с располагаемыми выше конструкциями»[14].

### **3.2.4 Монтажные и грузозахватные приспособления**

«При применении крана необходимым для экономичности считается подбор подходящих грузозахватных приспособлений. Главным аспектом для выбора таких считается предельная грузоподъемность и длина стропа.

При бетонировании колонн и пилон наиболее тяжелым грузом считается бадья с бетоном массой 1,25 тонны, а более длинномерным – щит опалубки PERI для колонн длиной 3,37 м.

Для более длинномерного груза необходимым считается длина стропа, так как при верной строповке угол между двумя отраслями стропа не обязан

превосходить 90°. Длина стропа определяется как  $L_{ст} = \sqrt{\frac{L_{эл}^2}{2}} = \sqrt{\frac{3,37^2}{2}} = 2,38$  м.

Принимаем строп 4СК-3,2-4»[14].

«Для подбора строительного крана необходимо определится с требуемыми характеристиками. Для этого составляется ведомость грузозахватных приспособлений, в которой для наиболее тяжелых, удаленных по горизонтали и вертикали элементов подбираются грузозахватные устройства»[14].

Ведомость грузозахватных приспособлений приведена в таблице Б.2 приложения Б.

### **3.2.5 Выбор монтажного крана**

«Для подбора крана необходимо определить основные параметры: определяем высоту подъемного крюка по формуле 4»[14]:

$$H_{\text{кр}} = h_0 + h_3 + h_{\text{эл}} + h_c, \quad (4)$$

где « $h_0$  – расстояние от уровня стоянки крана до опорного элемента на верхнем монтажном горизонте, м;

$h_3$  – безопасное расстояние от низа перемещаемого груза до наиболее выступающей по вертикали частей здания, м;

$h_{\text{эл}}$  – высота монтируемого (перемещаемого) элемента в положении подъема, м;

$h_c$  – высота строповочного устройства, м» [2].

$$H_{\text{кр}} = 9,68 + 1,0 + 2,4 + 4,0 = 17,08 \text{ м.}$$

«Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту определяется по формуле 5»[14]:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{\text{ст}} + h_{\text{п}})}{b_1 + 2S}, \quad (5)$$

где « $h_{\text{ст}}$  – высота строповки, м;

$h_{\text{п}}$  – длина грузового полиспаста крана;

$b_1$  – длина или ширина сборного элемента, м;

$S$  – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы или от края элемента до оси стрелы» [2].

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

«Длина стрелы без гуська определяется по формуле»[14]:

$$L_c = \frac{H_{\text{кр}} + h_{\text{п}} - h_c}{\sin \alpha},$$

$$L_c = \frac{17,08 + 2,0 - 4,0}{0,93} = 16,22 \text{ м.}$$

«Вылет крюка для крана со стрелой без гуська определяется по формуле»[14]:

$$L_k = L_c \cdot \cos\alpha + d,$$
$$L_k = 16,22 \cdot 0,36 + 1,5 = 7,34 \text{ м.}$$

«Под результаты расчета характеристик стрелового крана подходит автокран КС-55713-1 со стрелой 22,0 м»[14]. Технические параметры крана приведены в таблице Б.3 приложения Б.

### 3.3 Контроль качества и приемка работ

Контроль качества и приемка работ являются неотъемлемыми частями процесса строительства. Они обеспечивают соответствие выполненных работ проектной документации, строительным нормам и правилам, а также требованиям заказчика.

На этапе контроля качества проводятся проверки качества используемых материалов, соблюдения технологий производства работ, точности геометрических параметров конструкций и элементов здания. Осуществляется входной контроль поступающих материалов, операционный контроль в процессе выполнения работ и приемочный контроль законченных видов работ или конструктивных элементов.

Приемка работ представляет собой процедуру, в ходе которой заказчик или его представитель проверяет соответствие выполненных работ требованиям проекта, строительных норм и правил, а также условиям договора. При положительных результатах приемки подписывается акт приемки выполненных работ, который является основанием для оплаты работ заказчиком.

Важно, чтобы контроль качества и приемка работ осуществлялись квалифицированными специалистами с использованием современных

методов и средств контроля. Это позволяет своевременно выявлять и устранять дефекты, обеспечивая высокое качество строительства и безопасность эксплуатации объекта.

Предельные отклонения при устройстве монолитных железобетонных колонн представлены в таблице Б.4 приложения Б.

### **3.4 Требования к трудовой, экологической и пожарной безопасности**

#### **3.4.1 Безопасность труда**

«Перед началом работы бетонщики обязаны: надеть спецодежду, спецобувь и каску установленного образца; предъявить руководителю работ удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ и получить задание с учетом обеспечения безопасности труда исходя из специфики выполняемой работы.

После получения задания у бригадира или руководителя работ бетонщики обязаны: при необходимости подготовить средства индивидуальной защиты и проверить их исправность; проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности; подобрать технологическую оснастку, инструмент, необходимые при выполнении работы, и проверить их соответствие требованиям безопасности; проверить целостность опалубки и поддерживающих лесов.

Бетонщики не должны приступать к выполнению работ при следующих нарушениях требований безопасности: повреждениях целостности или потери устойчивости опалубки и поддерживающих лесов; отсутствии ограждения рабочего места при выполнении работ на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте 1,3 м и более; неисправностях технологической оснастки и инструмента, указанных в инструкциях заводов-изготовителей, при которых не допускается их применение; несвоевременности проведения очередных испытаний или истечения срока эксплуатации средств защиты, установленных

заводом-изготовителем; недостаточной освещенности рабочих мест и подходов к ним» [4].

### **3.4.2 Пожарная безопасность**

«У въездов на стройплощадку должны устанавливаться (вывешиваться) планы пожарной защиты с нанесенными строящимися и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи.

Противопожарные мероприятия включают: оборудования и средства первичного тушения очагов огня; выбор противопожарной связи и сигнализации; выбор транспортных путей для проезда пожарных машин и другие требования пожарной безопасности в местах производства погрузочно-разгрузочных работ» [7].

### **3.4.3 Экологическая безопасность**

«Необходимо разрабатывать схему движения транспорта по строительной площадке и подъездов к ней учитывая минимизацию загрязнения воздуха и максимальное уменьшение шума. Технические средства к производству работ нужно допускать только после проверки их на выбросы вредных веществ при работе двигателей. Заправлять строительные машины необходимо специально предназначенным для этого транспортом на оборудованных поддонами площадках.

Для предупреждения от запыления окружающих строительную площадку территорий следует систематически вывозить строительный мусор и отходы. Складировать строительный мусор следует только в специально предназначенных для этого мусорных контейнерах. В течение всего срока проведения работ предусматривается постоянный вывоз строительного мусора на предприятия, занимающиеся его утилизацией с минимальными выбросами в окружающую среду. Сброс строительных отходов с высоты запрещен. Для его спуска со строящегося здания требуется использовать закрытые лотки» [18]

### 3.5 Технико-экономические показатели

#### 3.5.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Потребность в инструментах, приспособлениях, инвентаре представлена в таблице Б.5 приложения Б.

Данные по затрат труда и машинного времени предоставлены в таблице 5, при заполнении таблицы был использован сборник «ГЭСН-2020»[8].

Таблица 5 - калькуляция затрат труда и машинного времени

«Наименование технологического процесса и его операций	Объем работ	Норма времени рабочих, чел.-ч	Норма времени машин, маш.-ч	Затраты труда рабочих, чел.-ч	Затраты времени машин, маш.-ч»[14]
«Устройство монолитных колонн	0,03	5600,78	1112,68	21	4,2
Устройство монолитных пилон	0,9	1356,37	123,73	152,6	13,9»[14]

Трудоемкость определяется по формуле 6:

$$T_p = \frac{V * H_{bp}}{8} \quad (6)$$

где «V – объем работ, м<sup>3</sup> /м<sup>2</sup> /шт;

H<sub>bp</sub> – норма времени на каждый вид работ, чел-час (маш-час);

8 – количество часов в смене»[14].

«Устройство монолитных колонн»[14]:

$$T_{p1} = \frac{0,03 * 5600,78}{8} = 21 \text{ чел-ч.,}$$

$$T_{pm1} = \frac{0,03 * 1112,68}{8} = 4,2 \text{ маш-ч.,}$$

«Устройство монолитных пилон»[14]:

$$T_{p2} = \frac{0,9*1356,37}{8} = 152,6 \text{ чел-ч.,}$$

$$T_{pm2} = \frac{0,9*123,73}{8} = 13,9 \text{ маш-ч.,}$$

Калькуляция затрат труда и машинного времени представлена в таблице Б.6 приложения Б.

### 3.5.2 График производства работ

«Для составления графика применяют нормативные затраты времени работ машин и трудозатраты монтажников по формуле 7»[14].

$$\Pi = \frac{T_p}{n*k} \quad (7)$$

где « $T_p$  – трудоемкость, чел-см (маш-см);

$n$  – количество смен, см;

$k$  – количество человек в смене, чел»[14].

«Устройство монолитных колонн»[14]:

$$\Pi_1 = \frac{21}{6} = 4 \text{ дня}$$

«Устройство монолитных пилон»[14]:

$$\Pi_1 = \frac{152,6}{6 * 2} = 13 \text{ дней}$$

«График производства работ показан в графической части , лист 7»[29].

### **3.5.3 Основные технико-экономические показатели**

«Выполненные расчеты приведены в таблице графической части.

По технологической карте рассчитаны технико-экономические показатели:

- затраты труда рабочих: 173,6 чел-см.;
- затраты труда машин: 18,1 маш-см.;
- максимальное количество рабочих: 18 чел;
- минимальное количество рабочих: 12 чел;
- продолжительность производства работ: 13 дней»[14].

#### **Вывод по разделу**

В данном разделе была разработана технологическая карта на устройство монолитных железобетонных колонн и пилонов здания управления портом.

Описана технологическая последовательность, подобран автокран КС-55713-1 по основным техническим параметрам - высоте подъема крюка, грузоподъемности и вылету стрелы.

Определены продольная и поперечная привязки крана, подобраны грузозахватные приспособления. Раздел выполнен в соответствии с требованиями безопасности труда, пожарной и экологической безопасности.

Также рассчитаны основные технико-экономические показатели.

## **4 Организация строительства**

### **4.1 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.

Подсчет объемов строительно-монтажных работ производится по архитектурно-строительным чертежам, спецификациям. К строительно-монтажным работам относятся земляные работы, устройство фундаментов, возведение подземной и надземной частей здания, устройство кровли и полов, заполнение оконных и дверных проемов, отделочные работы и работы по благоустройству территории.

Перед подсчетом объемов работ необходимо определить, во сколько захваток будут производится строительно-монтажные работы. Количество захваток определяется с учетом последующего поточного метода ведения работ и определяется по конструктивным признакам объектов строительства» [7]. Для здания порта достаточно производить работы в одну захватку, при более сложных конфигурациях зданий – разная этажность, несколько секций, работы требуется производить в несколько захваток. Ведомость подсчитанных объемов работ приведена в таблице В.1 приложения В.

### **4.2 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» [7].

«При подсчетах потребности в материалах учитываются основные материала и изделия для производства» [7] данного вида работ. Для монолитных конструкций подсчитывается объем бетона, масса арматурных изделий и требуемое количество опалубочных щитов, для разных типоразмеров конструктивных элементов подсчет ведется раздельно.

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

#### **4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ**

«Выполнение работ на строительной площадке производится с применением строительных машин и механизмов. Для выполнения грузоподъемных работ применяется строительный кран, для земляных работ по устройству котлованов и траншей – экскаватор, для планировочных работ и обратной засыпки – бульдозер, забивка свай производится при помощи буровой и копровой установок, подача бетона ведется автобетононасосом или бункера с бетоном, поднимаемого краном» [9].

Выбор крана приведен в разделе 3 «Технология строительства».

Технические параметры крана приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Технические параметры автокрана КС-55713-1

«Наименование монтируемого элемента	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы L <sub>к</sub> , м		Длина стрелы L <sub>с</sub> , м	Грузоподъемность Q <sub>max</sub> Q <sub>min</sub>
		H <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>		
Бункер с бетоном»	2,944	21,9	11,0	18,0	5,9	22,0	25,0 0,55» [2]

«Кроме подбора крана необходимо также выполнить подбор строительных машин и механизмов, задействованных на выполнении других работ на строительной площадке»[2].

Машины, механизмы и оборудование для производства работ приведены в таблице В.3 приложения В.

#### **4.4 Определение затрат труда и машинного времени**

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по сборникам Государственных элементных сметных норм. Нормы времени в ГЭСН приводятся в чел.-ч и маш.-ч.

Трудоемкость  $i$ -го вида работ рассчитывается по формуле 8:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{\text{вр}}}{8}, \quad (8)$$

где  $V$  – объем работ;

$H_{\text{вр}}$  – норма времени (чел-час, маш-час);

8 – продолжительность смены, час.

Подсчет трудозатрат и затрат машинного времени ведется в соответствии с технологической последовательностью, указанной в ведомости объемов СМР. Кроме основных строительно-монтажных работ также необходимо подсчитать затраты труда на подготовительные, неучтенные, санитарно-технические и электромонтажные работы. Трудозатраты на данные виды работ подсчитываются в процентном отношении от суммарной трудоемкости строительно-монтажных работ» [12].

Ведомость затрат труда и машинного времени приведена в таблице В.4 приложения В.

#### **4.5 Разработка календарного плана производства работ**

«Под календарным планом понимается проектно-технический документ, устанавливающий последовательность, продолжительность и сроки производства работ. Календарный план входит в состав ПОС и ППР» [12]. «Кроме разработки календарного плана производства работ также разрабатываются графики движения людских ресурсов, основных строительных машин и механизмов и поступления на объект строительных материалов, изделий и конструкций»[13].

«Продолжительность выполнения работ определяется по формуле 9:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (9)$$

где  $T_p$  – трудозатраты ;

$n$  – количество рабочих в звене;

$k$  – сменность» [13].

«Нормативная продолжительность строительства рассчитывается в соответствии с СНиП 1.04.03-85\* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» [25] и при помощи интерполяции приведенных в документе значений.

Здание управления портом имеет строительный объем 6704,2  $\text{м}^3$ , аналогичный объект из норм – здание управления» объемами 5,3 тыс.  $\text{м}^3$  и 8,7 тыс.  $\text{м}^3$  имеют сроки строительства 8 и 10 месяцев соответственно» [25].

«Продолжительность строительства на единицу прироста общего объема равна» [12]:

$$\frac{10 - 8}{8700 - 5300} = 0,00059 \text{ мес.}$$

«Прирост общего объема равен» [12]:

$$6704,2 - 5300,0 = 1404,2 \text{ м}^3.$$

«Продолжительность строительства с учетом интерполяции» [12]:

$$T = 0,00059 \cdot 1404,2 + 8 = 8,83 \text{ мес.}$$

«Нормативная продолжительность строительства здания управления портом объемом 6704,2 м<sup>3</sup> составляет 8,83 месяца или 265 дней»[13].

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

##### **4.6.1 Расчет и подбор временных зданий**

«Временные здания необходимы для обеспечения производственных и хозяйственно-бытовых нужд на стройплощадке. По своему назначению временные здания подразделяются:

- на производственные;
- административные;
- санитарно-бытовые;
- складские» [12].

«Для определения площади и состава временных зданий требуется определить количество управленческого персонала и рабочих. Расчет потребности во временных зданиях и сооружения выполняется на максимальное количество рабочих»[12]. Количество управленческого персонала принимается в процентном отношении в зависимости от типа строительства. Примем здание управления портом как «объект жилищно-гражданского строительства с численностью ИТР – 11%, служащих – 3,2% и

МОП – 1,3% от максимального числа рабочих на стройплощадке» [12]. по формуле:

«Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}» [12].$$

$$N_{\text{общ}} = 46 + 46 \cdot 0,11 + 46 \cdot 0,032 + 46 \cdot 0,013 = 55 \text{ чел.}$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке определяется по формуле :

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}}» [12].$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 55 \approx 58 \text{ чел.}$$

Подсчет площадей и состава временных зданий приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Кол-во людей	Норма площасти	Расчетная площасть	Принимаемая площасть	Размеры, м	Кол-во	Характеристика
Контора прораба	6	3,5	21,0	23,0	9×2,7×2,7	1	Передвижной, 420-01-3
Диспетчерский пункт	2	7,0	14,0	21,0	7,5×3,1×3,4	1	Контейнерный, 5055-9
Гардеробная	46	0,7	32,2	18	6,7×3×3	2	Контейнерный, 31315
Душевая на 4 сетки	23	0,54	12,42	24,0	8×3,5×3,1	1	Контейнерный, 494-4-14
Туалет на 2 очка	58	0,1	5,8	14,3	6×2,7×3	1	Контейнерный, 420-04-23» [12]

## Продолжение таблицы 15

«Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	46	0,2	9,2	16,0	$6,5 \times 2,6 \times 2,8$	1	Передвижной, 4078-100-00.000.СБ
Проходная	-	6,0	6,0	6,0	$2 \times 3 \times 3$	2	Сборно-разборная» [12]
Итого				146,3			

Установка временных бытовых зданий предусмотрена на территории свободной от существующих и проектируемых строений, инженерных сетей. Временный городок строителей создается из инвентарных временных зданий контейнерного типа, оборудованных системами ППЗ.

### 4.6.2 Расчет площадей складов

«Требуемая площадь открытых складов для строительных конструкций и материалов определяется с учетом продолжительности потребления, коэффициентов завоза и потребления, необходимой суточной потребности и расчетного запаса конструкций и материалов. При строительстве должны использоваться:

- открытые склады – для хранения материалов и конструкций, не портящихся от атмосферных осадков. Открытые складские площадки располагаются на свободных от застройки участках строительной площадки в зоне действия монтажного крана;
- полузакрытые склады (навесы) – для материалов, не изменяющих своих свойств от перемены температуры и влажности воздуха, но изменяющих свои свойства от непосредственного воздействия атмосферных осадков и солнца;
- закрытые склады – для материалов, которые портятся при хранении на открытом воздухе, а также дорогостоящих материалов» [9].

«Необходимый запас материала на складе определяется как определяется по формуле 10:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (10)$$

где  $Q_{\text{общ}}$  – общее количество материала данного вида;

$T$  – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов, дни (из календарного графика);  
 $n$  – норма запаса материала данного вида (в днях) на площадке;  
 $k_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов;  
 $k_2$  – коэффициент неравномерности потребления материала» [12].

«Полезная площадь хранения данного ресурса определяется по формуле 11:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \quad (11)$$

где  $q$  – норма складирования материала данного вида.

Итоговая площадь склада с учетом проездов и проходов определяется по формуле 12:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \quad (12)$$

где  $K_{\text{исп}}$  – коэффициент использования площади склада» [12].

Потребная площадь всех видов складов приведена в таблице В.5 приложения В.

#### 4.6.3 Расчет и проектирование сетей водоснабжения и водоотведения

«Потребность строительства в воде определяется исходя из требуемых расходов воды на производственные, хозяйствственно-бытовые и противопожарные нужды.

Суммарный расчетный расход воды на стройплощадке определяется по формуле:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \text{ [12].}$$

«Для определения расхода воды на производственные нужды необходимо произвести сравнение расходов на различные процессы, требующие при своем производстве воду»[12].

«Расход воды на производственные нужды определяется по формуле 13:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{hy}} \cdot q_{\text{h}} \cdot V \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}} \cdot t_{\text{дн}} \cdot n_{\text{см}}}, \quad (13)$$

где  $K_{\text{hy}}$  – неучтенный расход воды;

$q_{\text{h}}$  – удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ;

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

$t_{\text{см}}$  – число часов в смену» [8].

«Расход воды при устройстве монолитного железобетонного перекрытия» [12]:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot 250 \cdot 343,8 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8 \cdot 26 \cdot 2} = 0,11 \text{ л/сек.}$$

«Расход воды при устройстве бетонного основания полов» [12]:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot 30 \cdot 634,46 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8 \cdot 5 \cdot 1} = 0,26 \text{ л/сек.}$$

«Таким образом, сравнив расходы потребляемой воды при производстве двух наиболее водозатратных процессов, расход воды на производственные нужды сопоставим с расходом при устройстве бетонного основания полов и составляет 0,26 л/сек»[12].

«Расход воды на хозяйствственно-бытовые нужды определяется путем расчета потребляемой воды в наиболее работающую смену по формуле 14:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad (14)$$

где  $q_y$  – удельный расход на хозяйствственно-бытовые нужды;  
 $q_d$  – удельный расход воды в душе на 1 работающего;  
 $n_p$  – максимальное число работающих в смену;  
 $K_q$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;  
 $t_d$  – продолжительность пользования душем;  
 $n_d$  – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену» [12].

$$n_d = 0,8 \cdot 55 = 44 \text{ чел.}$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 58 \cdot 3,0}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 44}{60 \cdot 45} = 0,97 \text{ л/сек.}$$

«Расход воды на наружное пожаротушение определяется согласно табл.2 СП 8.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности» [12].

Для здания управления портом с классом функциональной пожарной опасности Ф4.3, количество этажей – 2 и объеме здания – 6704,2 м<sup>3</sup> расход воды на наружное пожаротушение согласно СП 8.13130.2020 составляет 15 л/сек.

Таким образом, суммарный расчетный расход воды составляет:

$$Q_{\text{общ}} = 0,26 + 0,97 + 15,0 = 16,23 \text{ л/сек.}$$

«Диаметр труб временного водопровода рассчитывается с учетом скорости движения воды по трубам 1,5 м/сек по формуле»[12]:

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

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 16,23}{3,14 \cdot 1,5}} = 117,4 \text{ мм.}$$

«Исходя из расчетного значения диаметра трубы временного водопровода принимаем ближайший диаметр трубы равный 125 мм.

Для временной канализации диаметр трубопровода определяется по формуле»[12] :

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D,$$

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot 125 = 175 \text{ мм.}$$

«Таким образом, диаметр временной канализации равен 175 мм»[12].

#### **4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения**

«Расчет и проектирование сетей электроэнергии начинается с определения потребности строительной площадки в электроэнергии.

Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения» [30].

«Расчетная нагрузка определяется по формуле 15:

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_t}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{\text{об}} + \sum k_{4c} \cdot P_{\text{он}} \right), \quad (15)$$

где  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т.п., равен 1,1;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$  – коэффициенты одновременного спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы;

$P_c, P_t, P_{ov}, P_{on}$  – установленная мощность силовых токоприемников, технологических потребителей, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения

$\cos \varphi$  – коэффициент мощности» [8].

«Для сварочного агрегата ТД-500 требуется условно пересчитать его мощность в условную мощность по формуле» [8]:

$$P_{уст} = P_{св.маш.} \cdot \cos \varphi;$$

$$P_{уст} = 32,0 \cdot 0,4 = 12,8 \text{ кВт.}$$

Ведомость установленной мощности силовых потребителей представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Электровибратор	шт.	0,75	2	1,5
Виброрейка	шт.	0,6	2	1,2
Агрегат сварочный» [8]	шт.	12,8	2	25,6
Итого:				28,3

«С учетом коэффициентов мощности и коэффициентов одновременности спроса вычисляем мощность для силовых потребителей» [8]:

$$P_c = \frac{k_{1c} \cdot P_{c1}}{\cos \varphi_1} + \frac{k_{2c} \cdot P_{c2}}{\cos \varphi_2} + \frac{k_{3c} \cdot P_{c3}}{\cos \varphi_3};$$

$$P_c = \frac{0,1 \cdot 1,5}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 1,2}{0,4} + \frac{0,3 \cdot 25,6}{0,4} = 19,89 \text{ кВт.}$$

«Мощность силовых потребителей уменьшилась с 28,3 кВт до 19,89 кВт.

Потребная мощность наружного освещения приведена в таблице В.6 приложения В, а . внутреннего освещения в таблице В.7 приложения В» [12].

«Суммарная мощность электроприемников рассчитывается как» [12]:

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{k_{1c} P_c}{\cos \varphi} + \sum k_{2c} P_{\text{ов}} + \sum k_{3c} P_{\text{он}} \right) = 1,1(19,89 + 0,8 \cdot 1,694 + 1,0 \cdot 4,791) = 28,64 \text{ кВт.}$$

«Для преобразования высоковольтной энергии, поступающей от городских сетей, в низковольтную энергию, применяемую на строительной площадке необходимо подобрать трансформаторную подстанцию. Требуемая мощность трансформаторной подстанции, с учетом нагрузок определяется по формуле» [12]:

$$P_{\text{tp}} = P_p \cdot K.$$

$$P_{\text{tp}} = 28,64 \cdot 0,8 = 22,91 \text{ кВт.}$$

Полученной мощности соответствует трансформаторная подстанция СКГП-100-6/10/0,4 мощностью 50 кВа.

«Освещение строительной площадки в соответствии с нормативными документами достигается путем установки прожекторов. Количество прожекторов рассчитывается исходя из площади строительной площадки и мощности ламп по формуле 16» [12]:

$$N = \frac{p_{\text{уд}} \cdot E \cdot S}{P_L}, \quad (16)$$

где « $p_{\text{уд}}$  – удельная мощность, Вт/м<sup>2</sup>;

$S$  – величина площадки, подлежащей освещению, м<sup>2</sup>;

$E$  – освещенность, лк;

$P_{\text{л}}$  – мощность лампы прожектора, Вт» [8].

$$N = \frac{0,25 \cdot 2 \cdot 9191,0}{500} \approx 10 \text{ шт.}$$

«Принимаем 10 прожекторов марки ПЗС-35 с мощностью ламп 500 Вт. » [12].

#### **4.7 Проектирование строительного генерального плана**

Объектный строительный генеральный план дает детальные решения по организации площадки, которые необходимы для возведения здания и охватывает территорию, принадлежащую ему. Стройгенплан разрабатывается в составе проекта производства работ.

«Рабочая зона работы крана соответствует максимальному вылету стрелы равному 22,0 м»[12].

«Опасная зона работы крана определяется как по формуле 17» [29]:

$$R_{\text{оп}} = R_{\max} + 0,5l_{\max} + l_{\text{без}}, \quad (17)$$

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

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

$l_{\max}$  – длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном, м» [8].

$$R_{\text{оп}} = 22,0 + 0,5 \cdot 3,1 + 7,0 = 30,55 \text{ м.}$$

«Строительная площадка имеет ограждение, выполненное секциями из профилированных листов по металлическим стойкам» [12]. Двое въездных

ворот шириной 6,0 м позволяют организовать кольцевую схему движения строительных машин по временным автодорогам из щебеночного покрытия. Пункт мойки колес автомобилей размещен перед выездом со стройплощадки для предотвращения выноса грязи за пределы территории строительства.

Информация об объекте и схематичное отображение движения автотранспорта и рабочих отображено на въездном информационном стенде. Временные здания для рабочего персонала расположены наиболее оптимально: вдоль ограждения между двумя въездами на стройплощадку, а также за «пределами опасной зоны работы крана. Такое расположение бытовок выгодно как с противопожарной стороны, так и с равноудаленностью от рабочих мест»[12].

«Складские площадки расположены вокруг здания вдоль оси движения крана»[12] с достаточным расстоянием до его оси – 3,5 м. К складам обеспечен подъезд с временной дороги и разгрузочные площадки.

«На площадке устроено 4 открытых склада, 4 закрытых склада и 6 навесов» [12].

«Для пожарной безопасности установлены два гидранта в «районе складов и временных зданий, а также стенд с противопожарным инвентарем и пожарный пост рядом в бытовками для рабочих» [12].

#### **4.8 Технико-экономические показатели проекта производства работ**

«Технико-экономические показатели:

- площадь здания – 1281,13 м<sup>2</sup>;
- общая трудоемкость – 4652,98 чел-дн;
- усредненная трудоемкость работ – 3,63 чел-дн/м<sup>2</sup>;
- общая трудоемкость работы машин – 244,8 маш.-см;
- максимальное количество рабочих на объекте – 46 чел;
- минимальное количество рабочих на объекте – 3 чел;
- среднее количество рабочих на объекте – 19 чел;

- нормативная продолжительность строительства – 265 дн;
- фактическая продолжительность строительства – 254 дн;
- общая площадь площадки – 9191,0 м<sup>2</sup>;
- общая площадь застройки – 961,64 м<sup>2</sup>.
- площадь временных зданий и сооружений – 146,3 м<sup>2</sup>;
- площадь складов – 480,28 м<sup>2</sup>;
- протяженность: временных дорог – 393,21 м;
- протяженность временного водопровода – 187,06 м;
- протяженность временной канализации – 7,7 м;
- протяженность низковольтной линии – 355,07 м »[12].

### Вывод по разделу

В разделе «организация и планирование строительства был разработан ППР на строительство здания управления портом, где были подсчитаны объемы строительно-монтажных работ, необходимое количество материалов и трудозатраты на производство данной номенклатуры работ» [12]. Кроме этого, были подсчитаны необходимые площади временных зданий, сооружений и складов материальных ресурсов, расположенные непосредственно на строительной площадке и необходимые для выполнения работ. Произведен расчет параметров строительных машин и выполнен их подбор.

Конечным «результатом произведенных расчетов и подборов стали календарный план производства работ, показывающий сроки строительства и численность рабочих задействованных в каждый день строительства, и строительный генеральный план, показывающий расположение объектов стройплощадки, зоны работы крана и пути движения строительных машин» [12].

## **5 Экономика строительства**

### **5.1 Пояснительная записка**

Проектируемый объект – здание управления портом.

Район строительства – Астраханская область, Лиманский район.

«По конструктивной схеме здание каркасное. Каркас - монолитный железобетонный. Прочность, устойчивость и пространственная жесткость каркаса здания обеспечивается системой колонн»[23], стен и балочных и безбалочных перекрытий. Максимальный шаг колонн здания составляет 6 м.

Элементы каркаса выполняются из бетона класса по прочности на сжатие В25.

Армирование принято из горячекатаной арматуры по ГОСТ 34028-2016.

Конструктивная схема здания каркасная с несущими монолитными колоннами и стенами.

Перекрытия - монолитные железобетонные плиты.

Внутренние лестницы - монолитные железобетонные.

Наружные стены - из газосиликатных блоков.

Фундаменты монолитные ж/б ростверки по свайному основанию.

Сваи длиной 9 и 10 м. Погружение свай выполнять через предварительно устроенные лидер-скважины диаметром 250 мм.

Ростверки опираются на забивные железобетонные сваи сечением 300x300мм длиной 10м из бетона В25 F150 W12 на портландцементе с применением гидроизоляционной добавки с добавлением Пенетрона Адмикс 4кг /м3, для основного здания и длиной 9м для той части здания где располагается техническое подполье. Сваи опираются на несущий слой ИЭГ 4- песок пылеватый, водонасыщенный, плотный. Погружение свай выполнять через предварительно устроенные лидер-скважины диаметром 300 мм до отметки минус -28.000м. Погружение свай выполняется динамическим способом.

Армирование ростверков принято сварными каркасами. Каркасы изготавливаются из стержней диаметром 10,16 мм класса А500 с шагом стержней 150 мм.

Конструктивная схема здания каркасная с несущими монолитными колоннами и стенами. «Колонны приняты квадратного сечения размером 300x300 и выполняются из бетона класса по прочности на сжатие В25. Армирование принято вязанными пространственными каркасами из стержней рабочей арматуры диаметрами 14,16 мм класса А500 в зависимости от типов колонн. Поперечное армирование выполнено хомутами диаметром 10 мм класса А240. Шаг хомутов - 100, 200 мм. Защитный слой бетона для рабочей арматуры принят 50 мм»[25] до центра тяжести сечения стержня. Соединение арматуры осуществляется при помощи вязальной проволоки.

Монолитные стены каркаса приняты толщиной 300 мм и выполняются из бетона класса прочности на сжатие В25. «Армирование выполняется вязанными пространственными каркасами из стержней диаметром 14мм и 12 мм класса А500 . Соединение стержней в пространственный каркас осуществляется при помощи арматуры диаметром 10мм А240. Защитный слой бетона для рабочей арматуры принят 50 мм»[24] до центра тяжести сечения стержня.

Наружные стены выполнены толщиной 300 мм из газосиликатных блоков «ГРАС». Блок I / 600×300×250(h) / D400 / В2,5 / F100 ГОСТ 31360-2007 на клеевом растворе, с утеплением на наружную сторону «Техновент стандарт»-50мм. Наружные стены крепятся гибкими арматурными связями из стержней диаметром 8 мм класса А240.

Сметный расчет стоимости проектируемого здания составлен на основании сметно-нормативной базы согласно «Методики определения стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» продукции на территории

Российской Федерации»[35], «утверженной приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр»[35].

«Сметно-нормативная база, используемая в сметных расчетах»[35]:

- Укрупненные нормативы цены строительства
- НЦС 81-02-02-2025 «Административные здания»[31],
- НЦС 81-02-16-2025 «Малые архитектурные формы»[32],
- НЦС 81-02-17-2025 «Озеленение »[33].

## **5.2 Расчет стоимости проектных работ**

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-02-2025.

Сборники НЦС применяются с 5 марта 2025 г.»[31].

Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства.

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2025г.

Показателями НЦС 81-02-02-2025 в редакции 2025 г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты.

«Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения.

Для определения стоимости строительства здания в сборнике НЦС 81-02-02-2025 выбираем таблицу 02-01-001 »[31].

Общая площадь  $F = 1\ 526,2\ м^2$ .

$1\ м^2 = 120,22$  тыс. руб.

$$120,22 \times 1\ 526,2 = 183\ 479,8 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

При расчете стоимости объекта, показатель НЦС умножается на мощность объекта строительства и на коэффициенты (ценообразующие, усложняющие, поправочные) учитывающие особенности осуществления строительства в соответствии с формулой 18:

$$C = НЦСi \times M \times K_{пер.} \times K_{пер/зон.} \times K_{рег.} \text{ (без НДС),} \quad (18)$$

«где  $K_{пер.}$  – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен Астраханской области. Здесь  $K_{пер.} = 0,87$ ;

$K_{пер/зон.}$  – коэффициент перехода от цен первой зоны Астраханской области к уровню цен частей территории, которые определены как самостоятельные ценовые зоны. Здесь  $K_{пер/зон.} = 1,0$ ;

$K_{рег.}$  – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в Архангельской области отношению к базовому району. Здесь  $K_{рег.} = 1,03»[31]$ .

$$C = 183\ 479,8 \times 0,87 \times 1,0 \times 1,03 = 164\ 416,25 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

«Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 05.03.2025 г. и представлен в таблице 9.

Сметные расчеты определения стоимости, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта представлены в таблицах 10 и 11»[33].

Таблица 9- Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«В ценах на 05.03.2025 г. Стоимость 216 753,3 тыс. руб.		
Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства.	164 416,25
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	16 300,97
	Итого	180 717,22
	НДС 20%	36 143,4
	Всего по смете	216 860,7»[36].

Таблица 10 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01.

«Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-02-2025 Таблица 02-01-001	Административные здания на 1870 м <sup>2</sup>	1 м <sup>2</sup>	1526,2	120,22	$164\ 416,25 \times 0,87 \times 1,0 \times 1,03 = 147\ 333,4»[31].$
	Итого:				147 333,4

Таблица 11 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

«Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2025 Таблица 16-06-002-01	Покрытие проездов и площадок для автомобилей с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м <sup>2</sup>	53	268,59	$268,59 \times 53 \times 0,87 \times 1,0 \times 1,03 = 12\ 756,2$
НЦС 81-02-17-2025 Таблица 17-01-002-01	Озеленение территории	100 м <sup>2»[19]</sup>	23	171,99	$171,99 \times 23 \times 0,87 \times 1,0 \times 1,03 = 3\ 544,8$
	Итого:				16 300,97»[33].

### **5.3 Определение структуры стоимости по монтажу стальных конструкций покрытия**

Технико-экономические показатели приведены в таблице 12.

Таблица 12 – Технико-экономические показатели

«Наименование показателей	Единицы измерения	Обоснование	Результат
Продолжительность строительства	мес.	по проекту	10
Общая площадь здания	м <sup>2</sup>	по проекту	1526,2
Объем здания	м <sup>3</sup>	по проекту	6704,2
Сметная стоимость общестроительных работ	тыс. руб.	сводный расчет	180 627,7
Сметная стоимость строительства с НДС	тыс. руб.	-	216 860,7
Стоимость 1 м <sup>2</sup>	тыс. руб./м <sup>2</sup>	216 860,7/1526,2	142,09
Стоимость 1 м <sup>3</sup>	тыс. руб./м <sup>3</sup>	216 860,7/6704,2	32,34»[35].

#### **Выводы по разделу**

В разделе «Экономика строительства» представлены детальные расчеты для определения предварительной сметной стоимости строительства здания порта.

Были тщательно проработаны сводный сметный расчет, объектные сметы на основное здание, благоустройство территории и озеленение.

Также рассчитаны ключевые технико-экономические показатели, характеризующие эффективность и целесообразность реализации данного проекта.

## **6 Безопасность и экологичность технического объекта**

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

Технический объект «Здание управления портом», проектируемый в Астраханской области, Лиманском районе.

Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика порта представлена в таблице Г.1 приложения Г.

### **6.2 Идентификация профессиональных рисков**

«Профессиональные риски на рабочих местах оцениваются согласно ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ для выявления и точного описания всех опасных факторов, возникающих в процессе проведения работ. Первопричиной всех травм и заболеваний, связанных с процессом труда, является неблагоприятное воздействие на организм занятого трудом человека тех или иных факторов производственной среды и трудового процесса. Это воздействие, приводящее в различных обстоятельствах к различным результирующим последствиям, зависит от наличия в условиях труда того или иного фактора, его потенциально неблагоприятных для организма человека свойств, возможности его прямого или опосредованного действия на организм, характера реагирования организма в зависимости от интенсивности и длительности воздействия (экспозиции) данного фактора» [3].

«Идентификация рисков для дальнейшей оценки должна учитывать события, ситуации, обстоятельства, которые приводили либо потенциально могут приводить к травме или профессиональному заболеванию работника; причины возникновения потенциальной травмы или заболевания, связанные с выполняемой работой; сведения об имевших место травмах,

профессиональных заболеваний» [3]. «Классификация опасных и вредных производственных факторов» в таблице Г.2 приложения Г.

### **6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков**

«Профессиональные риски идентифицируются в соответствии с Приложением №1 к Приказу Минтруда №776н»[4].

Показатели подобранных организационно-технических способов защиты, частичного понижения вредных и небезопасных промышленных факторов показаны в таблице Г.3 приложения Г.

### **6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта**

«На строительной площадке должна быть обеспечена пожарная безопасность. Подбор средств обеспечения пожарной безопасности производится по СП 9.13130.2009»[18] «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации».

По итогам выполненной идентификации небезопасных причин возгорания заполняется в таблицу 13.

Таблица 13 – Идентификация опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Здание управления портом	Автокран КС-55713-1, автобетоносмеситель, автобетононасос	Класс D	Неисправное электрическое оборудование, увеличение температуры свариваемых изделий	Разрушение строения, выход из строя устройств, ядовитые вещества, а так же возможно замыкание электроинструментов»[3]

Технические средства по обеспечению пожарной безопасности можно увидеть в таблице 14.

Таблица 14 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Вода, земля, огнетушители, песок	Пожарные автомобили, пожарные гидранты, установленные по периметру строения и в числе временных построек и пожарные щиты	Пожарные сигнализации	Защитный экран, аппараты защиты органов дыхания	Автоматизированная пожарная сигнализация, телефон 01, сотовый телефон 112»[17]

Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности приведены в таблице Г.4 приложения Г.

## 6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Для ввода в эксплуатацию построенного объекта необходимо подтверждение соблюдения требований охраны окружающей среды и экологической безопасности во время строительства данного объекта.

«В целях усиления охраны природы на время производства СМР генеральной подрядной и субподрядными организациями необходимо предусмотреть мероприятия по:

- водоотведению поверхностных вод в ливневую канал., либо в пониженные места рельефа;
- рекультивации отработанных земель после прокладки внеплощадочных инженерных коммуникаций, организации карьера или грунтового отвала»[20].

«Обтирочный материал, загрязненный маслами, образуется в результате обслуживания строительных машин и механизмов собирается в специальный металлический контейнер с надписью "Огнеопасно", оборудованный крышкой, после чего передается для обезвреживания в специализированную организацию.

Проектом предусмотрены следующие мероприятия по исключению и снижению отрицательного воздействия на окружающую среду:

- установка временного ограждения строительной площадки;
- преимущественное сохранение существующего рельефа;
- создание подъездных и внутриплощадочных дорог с твердым покрытием;
- ограждение существующих деревьев и других зеленых насаждений;
- складирование отходов на специально отведенных площадках и специальных емкостях;
- применение технологии, обеспечивающей наименьшее образование отходов производства;
- вертикальная транспортировка строительных отходов по специальным мусоропроподам;
- запрещается сжигание отходов;
- своевременный вывоз строительного мусора на утилизацию, организацией, имеющей соответствующую лицензию;
- применение готовых мастик для кровельных и гидроизоляционных работ;
- временный водоотвод производить с сохранением существующего почвенного покрова;
- оснащение автотранспорта и строительной техники нейтрализаторами выхлопных газов (работать на ис-правной технике);
- снабжение техники глушителями»[20];

- «исключение внезапных шумовых всплесков в ночное время;
- транспортировка и хранение порошкообразных материалов в специальных бункерах и таре;
- располагать механизмы с учетом существующего оборудования;
- установить знаки, запрещающие подачу звуковых сигналов, применять радиосвязь;
- использовать прокладки (подкладки) при транспортировке оборудования;
- обязательное выполнение границ территории, отведенной под строительство;
- установить на площадке строительства, специально отведенные и оборудованные для этих целей места, исключающие загрязнение окружающей среды;
- после окончания строительных работ восстановить системы (дороги, водоотводные канавы, дренажные системы и т.д.)»[20].

### Вывод по разделу

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» «была приведена характеристика технологического объекта «Здание управления портом», технологического процесса «устройство монолитных колонн», перечислены технологические операции, должности сотрудников, а также используемые оборудование»[20].

«Проведена идентификация возникающих профессиональных рисков по осуществляемому процессу возведения речного вокзала. Опасные и вредных производственно-технологических факторов выделены следующие: расположение рабочего места вблизи перепада по высоте, движущиеся машины, перемещающиеся грузы, повышенное электронапряжение, самопроизвольное обрушение конструкций, расплавленные материалы,

высота, повышенное содержание в воздухе вредных веществ, шум и вибрация, повышенная или пониженная температура оборудования и материалов.

Разработаны организационно-технические мероприятия, включающие используемые в выпускной квалификационной работе технические устройства снижения профессиональных рисков, а именно, ограничение передвижения рабочих в период транспортировки грузов краном, контроль средств строповки. Подобраны средства индивидуальной защиты работников.

Разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта. Проведено определение класса пожара, а также опасных факторов возникновения пожара Разработаны дополнительные технические средства по обеспечению пожарной безопасности. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности объекта, удовлетворяющие действующим нормативным требованиям.

Идентифицированы негативные экологические факторы связанные с реализацией производственно-технологического процесса и разработаны соответствующие организационно-технические мероприятия по обеспечению экологической безопасности на объекте, в соответствии с действующими требованиями нормативных документов»[18].

## **Заключение**

В ходе поставленным задачам выпускной квалификационной работы был разработан проект здания управления портом, расположенного в Астраханской области, Лиманском районе, Морской порт Оля.

«При проектировании здания управления портом были решены и изучены следующие задачи»[25].

В архитектурно-планировочном разделе, разработан порт. Здание управления портом двухэтажное, с техподпольем, П-образное в плане, с общим размером в осях  $53,00 \times 21,10$  м. Высота этажей 3,60 м.

Был выполнен расчет монолитного перекрытия на отметке +3,600 в осях 8-11/В-Д с размерами в плане 15,0x6,0м. Плита запроектирована из бетона марки В25, общая толщина – 230мм. Общая площадь равна  $90\text{м}^2$ .

Разработана «технологическая карта на производство работ по возведению монолитных колонн и пилонов»[14] на отм. +3,550 здания управления портом с сечением 300x300 и 300x900.

«Был разработан раздел организации и планирования строительства, который включает в себя объем строительно-монтажных работ, подбор строительных машин, а также разработку календарного плана и строительный генеральный план порта»[12].

«В разделе экономика строительства были составлены объектные сметные расчеты на строительство проектируемого здания, внутренние инженерные сети, благоустройство и озеленение территории»[36].

«Изучены негативные факторы строительства здания, определены опасности в области пожарной и экологической безопасности, а также предложены методы их устранения»[20].

## **Список используемой литературы и используемых источников**

1. Антонов В.М. Свайные фундаменты : (примеры расчёта и конструирования) : учебное пособие для бакалавров / В. М. Антонов. - Тамбов : Тамбовский гос. техн. ун-т, 2019. - 80 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/99786.html> (дата обращения: 24.01.2025).
2. Бернгардт, К. В. Краны для строительно-монтажных работ : учебное пособие / К. В. Бернгардт, А. В. Воробьев, О. В. Машкин ; М-во науки и высш. образования РФ. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2021. - 195 с. - ISBN 978-5-7996-3328-8. – Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1918577> (дата обращения 26.10.2024).
3. ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – Введ. 2017-03-01. Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – М.: Изд-во стандартов, 2015. – 9 с.
4. ГОСТ 12.1.046-2014. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Нормы освещения строительных площадок. – Введ. 2015-07-01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. URL: <https://ohranatruda.ru/upload/iblock/de1/4293767506.pdf> (дата обращения 26.10.2024).
5. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2020 г. № 384-ст : дата введения 01.01.2021. – Москва : Стандартинформ, 2021. – 42 с. – Текст : непосредственный.
6. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2014 г. № 2036-ст : дата введения 01.07.2015. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 36 с. – Текст : непосредственный.

7. ГОСТ Р 58967-2020. Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200174798>. – Введ. 21-01-01. – М.: Стандартинформ, 2020. – 19 с. (дата обращения: 15.10.2024).

8. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы и специальные работы. ГЭСН-2020. Сборники 1; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 15; 26; 27; 46; 47. – Введ. 2019-26-12. – М.: Издательство Госстрой России, 2020. URL: <https://minstroyrf.gov.ru/trades/view.gesn-2020.php> (дата обращения 20.10.2024).

9. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест : учебное пособие / В. М. Груздев. - Нижний Новгород : ННГАСУ : ЭБС АСВ, 2017. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 01.03.2025).

10. Колотушкин В.В. Мероприятия по безопасности труда в строительстве : учебное пособие / В. В. Колотушкин, С. Д. Николенко, С. А. Сазонова ; Воронежский государственный технический университет. - Воронеж : ВГТУ, 2018. - 194 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/93265.html> (дата обращения: 15.05.2021).

11. Малахова А.Н. Армирование железобетонных конструкций : учеб. пособие / А. Н. Малахова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : МИСИ - МГСУ, 2018. - 127 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/86295.html> (дата обращения: 10.02.2025).

12. Маслова, Н.В., Жданкин В.Д. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства»: электронное учебно-методическое пособие. Тольятти: Изд-во ТГУ, 2022. - 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1101-4. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/25333МДС> 12-29.2006 (дата обращения: 01.11.2024).

13. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование: учебное пособие / Михайлов А.Ю. – Москва, Вологда:

Инфра-Инженерия, 2020. – 300 с. – ISBN 978-5-9729-0495-2. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/98393.html> (дата обращения: 01.11.2024).

14. Плещивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 02.10.2024).

15. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76 [Текст]. – Введ. 01.12.2017. – М. : Минстрой России, 2017. – 44с.

16. СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. – Введ. 20.05.2011. – М.: Минрегион России, 2011. – 58 с.

17. СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности:» [Электронный ресурс].: URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200071156> (дата обращения 10.10.2024).

18. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. – Введ. 2020-09-12. – М.: Страндартинформ, 2020. – 44 с.

19. СП 1.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Текст]. – Введ. 01.05.2009. – М. : МЧС России, 2009. – 42 с.

20. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда\*. – Введ. 01.07.2003. – М. : Госстрой России, 2003. – 151 с.

21. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. – Введ. 25.06.2021. – М.: Минрегион России, 2021. – 153 с.

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

23. СП 50-101-2004. Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений. – Введ. 2004-09-03. – М.: ФГУП ЦПП, 2005. – 130 с. – (Система нормативных документов в строительстве).

24. СП 48.13330.2019. Организация строительства [Текст]. – Введ. 2020-06-25. – М.: Изд-во стандартов, 2020. – 77 с.

25. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003. – Введ. 2013-07-01. – М: Минрегион России, 2012. 95 с.

26. СП 56.13330.2021. Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001. – Введ. 28.01.2022. - М.: Стандартинформ, 2022. – 46 с.

27. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003. Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 "Строительство". Введ. 2019-06-20. - Москва : Минстрой РФ, 2019. - 124 с.

28. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями N 1, 3). Введ. 2013-07-01. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – Москва : Минстрой РФ, 2013. - 205 с.

29. СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Ч.I. – Введ. 1991-01-01. – М.: Стройиздат, 1991. – 403 с.

30. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 16.11.2024).

31. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-01- 2022. Сборник № 02. Административные здания : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства

Российской Федерации от 15 февраля 2022 г. N 98/пр: дата введения 15.02.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 104 с. – Текст : непосредственный.

32. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16- 2022. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2022 г. N 204/пр: дата введения 28.03.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 57 с. – Текст : непосредственный.

33. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17- 2021. Сборник № 17. Озеленение : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2022 г. N 208/пр: дата введения 28.03.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 20 с. – Текст : непосредственный.

34. Учебное пособие Введение в ПК ЛИРА САПР 10.4 – Режим доступа:  
URL: <https://lira-soft.com/upload/iblock/2ef/2efb08fe2dae7681dfcfe0eb308b7a3b.pdf> (дата обращения: 11.10.2024).

35. Харисова Р.Р. Экономика отрасли (строительство) : учебное пособие / Р.Р. Харисова, О. А. Клещева, Р. М. Иванова ; Казанский государственный архитектурно-строительный университет. - Казань : КГАСУ, 2018. - 136 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105759.html> (дата обращения: 04.04.2025).

36. Шишканова В.Н. Определение сметной стоимости строительства: электронное учебно-методическое пособие / В.Н. Шишканова. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2019. – 190 с.

**Приложение А**  
**Дополнения к разделу «Архитектурно-планировочному»**

Таблица А.1 – Экспликация помещений на отм. +3,600

«Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Категория помещения»[26]
201	Холл	23,54	-
202	Кабинет руководителя района порта	33,34	
203	Кабинет сторонних представительств	16,87	
204	Кабинет сторонних представительств	18,30	
205	Кабинет сторонних представительств	17,29	
206	Кабинет ИТР АО "033 "Лотос"	34,93	
207	Кабинет ИТР АО "033 "Лотос"	31,85	
208	Коридор	55,67	
209	Эвакуационная лестница	10, 70	
210	Комната совещаний	53,58	
211	Кабинет ИТР АО "033 "Лотос"	18,49	
212	Комната приема пищи	17,29	
213	Уборная с тамбуром	3,28	
214	Уборная с тамбуром	3,54	
215	Венткамера	30,58	B3
216	Кладовая	8,62	
217	Лестница	27,34	
218	Юридический отдел	15,54	
219	Кладовая уборочного инвентаря	5,41	
220	Уборная с тамбуром	3,25	
221	Уборная с тамбуром	3,28	
222	Комната приема пищи	18,24	
223	Кабинет руководителя производства района порта	17,43	
224	Кабинет главного инженера района порта	17,24	
225	Комната совещаний	53,58	
226	Коридор	55,67	
227	Эвакуационная лестница	10,70	
228	Расчетно-экономический отдел	31,85	
229	Кабинет службы экономической безопасности	18,49	
230	Кабинет бухгалтерии района порта	33,74	
231	Аппаратная	17,36	B3
232	Приемная	18,42	
233	Балкон	15,70	

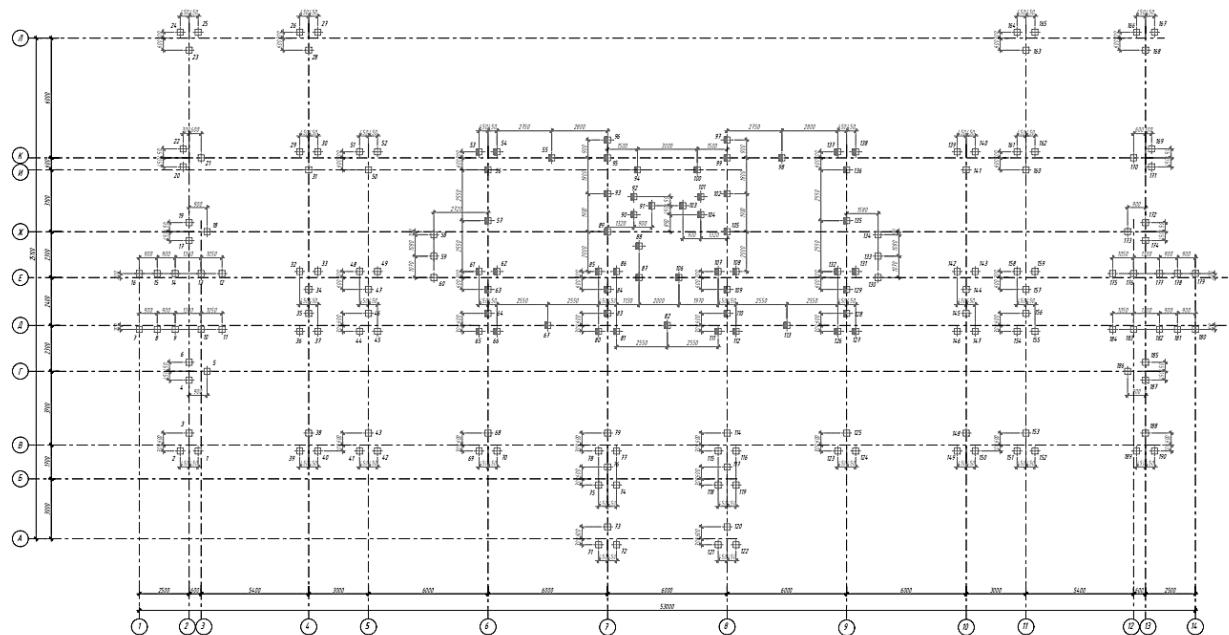
## Продолжение Приложения А

**Таблица А.2 – Спецификация фундаментных балок**

«Поз.	Обозначение	Наименование	Количество	Масса ед.,кг	Примечание » [26].
1	ГОСТ 34028-2016	Ф12 Ф500С lобщ=648м	1	575,4	-
2	ГОСТ 34028-2016	Ф 8 Ф240 l=1740	751	0,69	518,2 кг
3	ГОСТ 34028-2016	A 8 A240 l=420	377	0,17	69,1 кг

**Таблица А.3 – Спецификация свай**

«Поз.	Обозначение	Наименование	Количество	Масса ед.,кг	Примечание» [26].
1-190	Серия 1.011.1-10 вып.1	Свая С 80.30-6	134	1830	-
1-190	Серия 1.011.1-10 вып.1.	Свая С 70.30-6	56	1600	-



**Рисунок А.1- Схема расположения свай**

## Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Спецификация колонн

«Поз.	Обозначение	Наименование	Количество	Масса ед.,кг	Примечани» [11].
K1	□	ГОСТ Р57837-2017	6	-	-
K2	□	ГОСТ8240-97	24	-	-
K3	□	ГОСТ Р 57837-2017	36	-	-
K4	□	ГОСТ Р 57837-2017	16	-	-
K5	□	ГОСТ Р 57837-2017	12	-	-

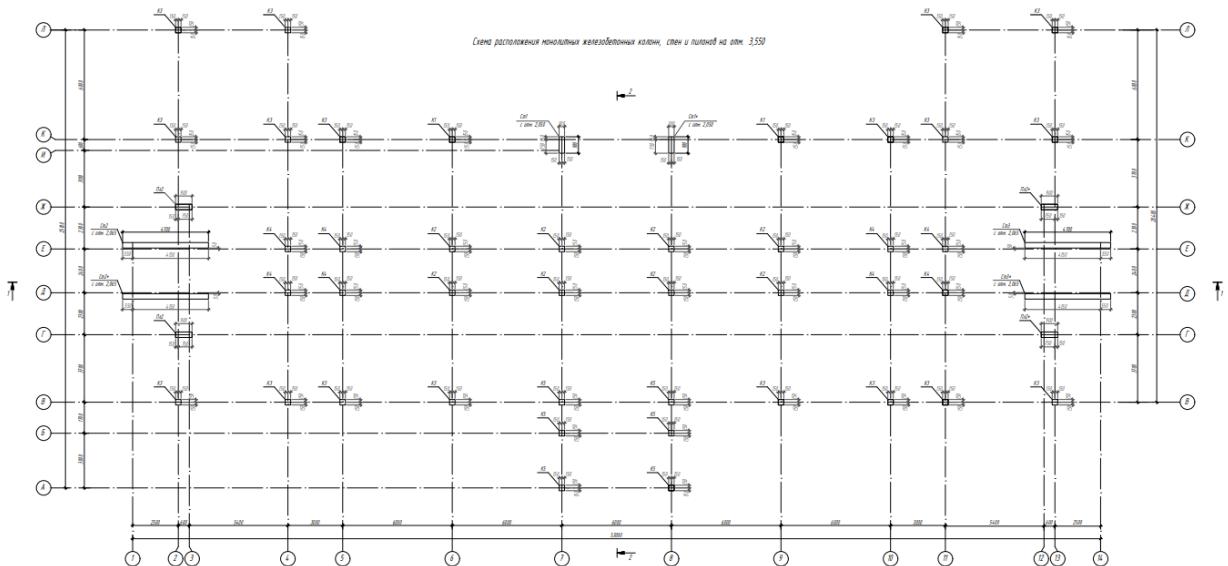


Рисунок А.2- Схема расположения колонн

Таблица А.5 – Спецификация элементов заполнения проемов

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.					Масса ед.,кг	При меч ание » [16]
			1- 14	14- 1	Л- А	А- Л	все го		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Окна									
«ОК- 1	ГОСТ 30674- 99	ОП В2 1800- 800(4М1-16Аг-К4)	28	19	9	10	66	-	-
ОК-2	ГОСТ 30674- 99	ОП В2 1800- 1250(4М1-16Аг-К4)	-	-	4	4	4»[ 16]	-	-

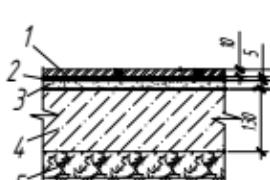
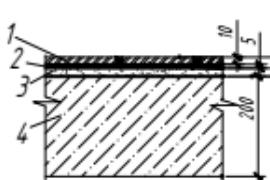
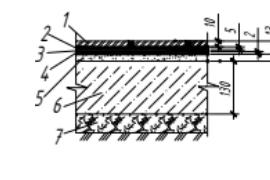
## Продолжение Приложения А

### Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
«ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1800-2000(4М1-16Аг-К4)	12	10	5	5	32	-	-
ОК-4	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1800-2150(4М1-16Аг-К4) »[6]	2	-	-	-	2	-	-
<b>Двери внутренние</b>									
«Д-1	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рп 21x7 Г ПР Мд1	4	-	-	-	4	-	-
Д-2	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рл 21x7 Г ПР Мд1	7	9	2	2	3	-	-
Д-3	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рп 21x9 Г ПР Мд3	-	1	-	-	12	-	-
Д-4	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рл 21x9 Г ПР Мд3	-	1	-	-	5	-	-
Д-5	ГОСТ 475-2016	ДВ 2 Рл 21x15 О ПрБ Мд3	-	-	-	-	2	-	-
Д-6	ГОСТ 475-2016	ДВ 2 Рл 21x15 Г ПрБ Мд3	-	-	-	-	2	-	-
Д-7	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рл 21x9 О ПрБ Мд3	-	-	-	-	1»[6]	-	-
Д-8	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рп 21x9 О ПрБ Мд3	-	-	-	-	1	-	-
Дп-1	ГОСТ Р 57327-2016	Дверь ДПМ (Е130) 2100x900П	-	-	-	-	1	-	-
<b>Наружные витражи</b>									
Вт-1	Алюминиевый витраж ГОСТ 21519-2003	ВА 30,7x53,0	1	-	-	-	1	-	-
Вт-2	Алюминиевый витраж ГОСТ 21519-2003	ВА 30,7x57,0	1	-	-	-	1	-	-
Вт-3	Алюминиевый витраж ГОСТ 21519-2003	ВА 23,2x25,0	-	1	-	-	1	-	-
Вт-4	Алюминиевый витраж ГОСТ 21519-2003	ВА 23,2x26,0	-	1	-	-	1	-	-

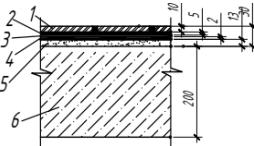
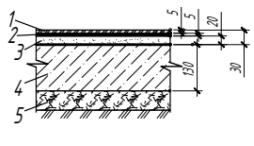
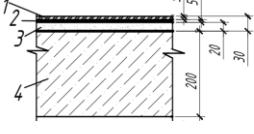
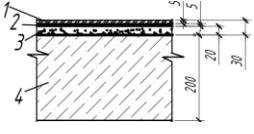
## Продолжение Приложения А

Таблица А.6 – Экспликация полов

«Номер помещения	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола	Площадь, м <sup>2»</sup> [16].
1	2	3	4	5
101,102,109, 110,119,120, 121,128,131, 135	1		1. «Покрытие-керамогранитная плитка (ГОСТ 6787-2001) - 10мм 2.Клей для керамогранита - 5мм 3. Самовыравнивающаяся смесь - 15мм 4.Бетонное основание - из бетона класса В15 - 100мм 5. Уплотненный щебнем фракции 40...60 грунт основания - 50мм	225,91
102,109,128	1a		1.Покрытие-керамогранитная плитка (ГОСТ 6787-2001) - 10мм 2.Клей для керамогранита - 5мм 3. Самовыравнивающаяся смесь CERESIT CN 68 - 15мм 4.Монолитная ж/б плитаперекрытия - -250мм	41,98
115,116,117, 125	2		1.Покрытие-керамогранитная плитка (ГОСТ 6787-2001) - 10мм 2.Клей для керамогранита - 5мм 3.Грунтовка "Бетонконтакт" 4.Гидроизоляция 1 слой - самоклеящаяся рулонная гидроизоляция пола ТЕХНОНИКОЛЬ - 2 мм 5.Самовыравнивающаяся смесь CERESIT CN 68 - 13 мм 6. Бетонное основание - из бетона класса В15 - 100мм 7. Уплотненный щебнем фракции 40...60 грунт основания - 50мм»[16]	19,16

## Продолжение Приложения А

### Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5
116,117,122, 123,124	2а		1. «Покрытие-керамогранитная плитка (ГОСТ 6787-2001) -10мм 2.Клей для керамогранита - 5мм 3.Грунтовка "Бетонконтакт" 4.Гидроизоляция 1 слой - самоклеящаяся рулонная гидроизоляция пола ТЕХНОНИКОЛЬ - 2 мм 5.Самовыравнивающаяся смесь CERESIT CN 68»[16] - 13 мм 6. Монолитная ж/б плита перекрытия - 200мм	49,17
103,104,105, 106,107, 108,111,112, 113,114,126, 127,129,130, 132,133, 134,136	3		1. Покрытие -линолеум полукоммерческий по ГОСТ7251-2016 - 5мм 2. Мастика клеящая -5 мм 3. «Самовыравнивающаяся смесь CERESIT CN 68 -20мм 4.Бетонное основание - из бетона класса В15 - 100мм 5. Уплотненный щебнем фракции 40-60 грунт основания - 50мм»[16]	389,39
118,126	3а		1. Покрытие -линолеум полукоммерческий по ГОСТ7251-2016 - 5мм 2. Мастика клеящая - 5 мм 3. Самовыравнивающаяся смесь CERESIT CN 68 - 20мм 4.Монолитная ж/б плита перекрытия - 200мм	11,04
203,204,205, 206,207,211, 212,216,218, 222,223,224, 228,229,230, 231,232	4		1. Покрытие -линолеум полукоммерческий - 5мм 2. Мастика клеящая -5 мм 3. Самовыравнивающаяся смесь CERESIT CN 68 - 20мм 4. Монолитная ж/б плита перекрытия -200мм	352,90

## Продолжение Приложения А

### Продолжение таблицы А.6

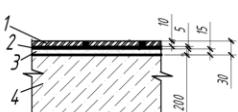
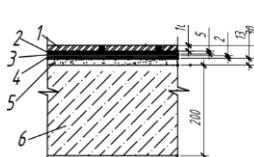
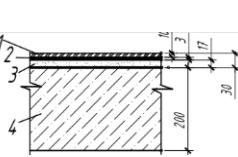
1	2	3	4	5
201,208,209, 215,217 226,227	5		1. «Покрытие-керамогранитная плитка - 10мм 2. Клей для керамогранита - 5мм 3. Самовыравнивающаяся смесь CERESIT CN 68»[16] - 15мм 4. Монолитная ж/б плитаперекрытия - 200мм	214,2
213,214,219, 220,221	6		1. «Покрытие-керамогранитная плитка - 10мм 2. Клей для керамогранита - 5мм 3. Грунтовка "Бетонконтакт" - 15мм 4. Гидроизоляция 1 слой - ТЕХНОНИКОЛЬ - 2 мм 5. Самовыравнивающаяся смесь»[16] - 13 мм 6. Монолитная ж/б плита перекрытия - 200мм	18,43
202,210,225	7		1. Покрытие - ламинат 33 класса (ГОСТ 32304-2013) - 10мм 2. Подложка под ламинат - 3 мм 3. Самовыравнивающаяся смесь CERESIT CN 68 - 17мм 4. «Монолитная ж/б плита перекрытия -200мм»[16]	140,5

Таблица А.7 – Спецификация перемычек

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Примечание » [6].
ПМ-5	□	ПМ-5	34	31,48	2653,2
ПМ-6	□	ПМ-6	1	68,34	-
ПМ-3	□	ПМ-3	4	21,85	87,4
ПМ-4	□	ПМ-4	2	23,32	46,6

## Продолжение Приложения А

Таблица А.8 – Ведомость перемычек

«Марка	Схема сечения» [6].
ПР-1 (шт.64)	
ПР-2 (шт.2)	
ПР-3 (шт.4)	
ПР-4 (шт.2)	
ПР-5 (шт.7)	
ПР-6 (шт.6)	
ПР-7 (шт.2)	

**Приложение Б**  
**Дополнения к разделу «Технология строительства»**

Таблица Б.1-Потребность в строительных материалах

«Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ»[14]
«Кислород технический газообразный	ГОСТ 5583-78	м <sup>3</sup>	3,02	3,62
Масла антраценовые	ГОСТ 11126-88	т	0,2502	0,3
Проволока светлая диаметром 1,1 мм	ГОСТ 3282-74	т	0,0098	0,01
Рогожа	ГОСТ 5530-2004	м <sup>2</sup>	35,5	42,6
Гвозди строительные	ГОСТ 4028-63	т	0,0417	0,05
Пропан-бутан, смесь техническая	ГОСТ 27578-87	кг	0,45	0,54
Опалубка для колонн	ГОСТ 34329-2017	компл.	-	48
Бруски обрезные хвойных пород	ГОСТ 8486-86	м <sup>3</sup>	0,0973	0,12
Фанера бакелизированная марки фбс, толщиной 14-18 мм	ГОСТ 11539-2014	м <sup>3</sup>	0,042	0,05
Арматура	ГОСТ 5781-82	т	8,018	9,62
Бетон тяжелый	ГОСТ 31914-2012	м <sup>3</sup>	101,5	121,8
Вода	ГОСТ Р 5132-98	м <sup>3</sup>	0,25	0,3»[14]

Таблица Б.2 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность,т	Масса, кг	Высота приспособления,м
Строп четырехветвевой 4СК-3,2-4	Разгрузка материалов		3,2	0,14	4,0»[14]

## Продолжение Приложения Б

**Таблица Б.3 – Технические параметры автокрана КС-55713-1**

«Наименование монтируемого элемента	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы L <sub>k</sub> , м		Длина стрелы L <sub>c</sub> , м	Грузоподъемность»[14]	
		H <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>		Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>
«Бункер с бетоном	2,944	21,9	11,0	18,0	5,9	22,0	25,0	0,55»[14]

**Таблица Б.4 – предельные отклонения при устройстве монолитных железобетонных колонн**

«Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр	Допускаемые значения параметры, требования качества	Способ контроля, средства контроля»[14]
1	2	3	4
Отклонение линий плоскостей пересечения от вертикали или проектного наклона на всю высоту конструкций для: колонн, поддерживающих монолитные покрытия и перекрытия	СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции	15 мм	Измерительный, каждая колонна, журнал работ
Отклонение горизонтальных плоскостей на всю длину выверяемого участка	СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции	20 мм	Измерительный; не менее 5 измерений на каждые 50-100 м; журнал работ
Местные неровности поверхности бетона при проверке двухметровой рейкой, кроме опорных поверхностей	СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции	5 мм	Измерительный; не менее 5 измерений на каждые 50-100м; журнал работ

## Продолжение Приложения Б

### Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4
«Длина или пролет элементов	СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции	$\pm 20$ мм	Измерительный; каждый элемент; журнал работ
Размер поперечного сечения элементов	СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции	$+6$ мм $-3$ мм	Измерительный; каждый элемент; журнал работ
Разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей	СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции	3 мм	Измерительный; каждый стык; исполнительная схема»[14]

Таблица Б.5 - потребность в инструментах, приспособлениях, инвентаре

«Наименование технологического процесса и его операций		Наименование технологической оснасти, инструмента	Основная техническая характеристика, параметр	Количество »[14]
1	2	3	4	
«Монтаж опалубки	Стойки монтажные		ГОСТ 20862-81	92
Смазка щитов опалубки	Краскораспылитель ручкой пневматический		Масса 0,66 кг	1
Смазка щитов опалубки	Бак красконагнетательный	Емкость 20л, масса 20 кг		1
Подъем бадьи краном	Строп 4-х ветвевой	4СК-3,2-4		1
Бетонные работы	Машинка для заглаживания бетонных поверхностей	СО-135		1
Перемешивание и укладка смеси	Лопата стальная строительная	ЛП/ЛР		2/2
Контрольно-измерительные работы	рулетка измерительная металлическая в закрытом корпусе	-		1
Контрольно-измерительные работы	Отвес стальной стропильный	Масса 0,425 кг		1
Техника безопасности	Очки защитные	Масса 0,07 кг		2»[14]

## Продолжение Приложения Б

### Продолжение таблицы Б.5

1	2	3	4
«Техника безопасности	Рукавицы специальные типа Г	-	8
Техника безопасности	Каска строительная	-	3
Техника безопасности	Пояс предохранительный	-	1
Техника безопасности	Канат страховочный	-	1
Зачистка поверхностей к сварке	Щетка механическая	-	1»[14]

Таблица Б.6 - калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование технологического процесса и его операций	Объем работ	Норма времени рабочих, чел.-ч	Норма времени машин, маш.-ч	Затраты труда рабочих, чел.-ч	Затраты времени машин, маш.-ч
Устройство монолитных колонн	0,03	5600,78	1112,68	21	4,2
Устройство монолитных пилон	0,9	1356,37	123,73	152,6	13,9

## Приложение В

### Дополнения к разделу «Организация строительства»

Таблица В.1 - Ведомость объемов СМР

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол -во	Примечание»[12]																																								
1	2	3	4																																								
1 Земляные работы																																											
«Планировка площадки со срезкой растительного слоя	1000 м <sup>2</sup>	3,29	$F = (53,0 + 20,0) \cdot (25,1 + 20,0) = 3292,3 \text{ м}^2$																																								
Отрывка котлована экскаватором: - с погрузкой - навымет»[12]	1000 м <sup>3</sup>		<p>Грунт основания - супесь  <math>A_H = 53,6 + 1,2 = 54,8 \text{ м}</math>  <math>B_H = 26,3 + 1,2 = 27,5 \text{ м}</math>  <math>A_B = 54,8 + 2 \cdot 1,24 \cdot 0,25 = 55,42 \text{ м}</math>  <math>B_B = 27,5 + 2 \cdot 1,24 \cdot 0,25 = 28,12 \text{ м}</math>  <math>F_B = 55,42 \cdot 28,12 = 1558,41 \text{ м}^2</math>  <math>F_H = 54,8 \cdot 27,5 = 1507,0 \text{ м}^2</math>  <math>V_{\text{kotl}} = \frac{1}{3} \cdot 1,24 \cdot (1558,41 + 1507,0 + \sqrt{1558,41 \cdot 1507,0}) = 1900,47 \text{ м}^3</math>  <math>V_{\text{зас обр}} = (1900,47 - (23,8 + 62,53 + 14,125 + 24,1 + 157,9 \cdot 1,21)) \cdot 1,15 = 1822,58 \text{ м}^3</math>  <math>V_{\text{изб}} = 1900,47 \cdot 1,15 - 1822,58 = 362,96 \text{ м}^3</math></p>																																								
Ручная зачистка дна котлована	100 м <sup>3</sup>	0,95	$V = 0,05 \cdot 1900,47 = 95,02 \text{ м}^3$																																								
Уплотнение грунта вибрационным катком	1000 м <sup>3</sup>	0,45	$V = 0,3 \cdot 1507,0 = 452,1 \text{ м}^3$																																								
Обратная засыпка котлована	1000 м <sup>3</sup>	1,82	$V_{\text{зас обр}} = (1900,47 - (23,8 + 62,53 + 14,125 + 24,1 + 157,9 \cdot 1,21)) \cdot 1,15 = 1822,58 \text{ м}^3$																																								
Бурение ям под сваи	м	146 4,0	$L = 134 \cdot 8,0 + 56 \cdot 7,0 = 1464,0 \text{ м}$																																								
2 Устройство оснований и фундаментов																																											
Забивка свай	м <sup>3</sup>	131,8	$V = 134 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 8,0 + 56 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 7,0 = 131,8 \text{ м}^3$																																								
Устройство бетонной подготовки	100 м <sup>3</sup>	0,24	$V = 19,2 + 4,6 = 23,8 \text{ м}^3$																																								
«Устройство монолитных железобетонных ростверков	100 м <sup>3</sup>	0,63 »[12] ]	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Тип</th> <th>Объем 1 шт, м<sup>3</sup></th> <th>Кол-во</th> <th>Общий</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PCM-1</td> <td>1,125</td> <td>26</td> <td>29,25</td> </tr> <tr> <td>PCM-2</td> <td>1,125</td> <td>4</td> <td>4,5</td> </tr> <tr> <td>PCM-3</td> <td>1,125</td> <td>16</td> <td>18,0</td> </tr> <tr> <td>PCM-4</td> <td>1,125</td> <td>2</td> <td>2,25</td> </tr> <tr> <td>PCM-5</td> <td>0,988</td> <td>2</td> <td>1,976</td> </tr> <tr> <td>PCM-6</td> <td>1,638</td> <td>1</td> <td>1,638</td> </tr> <tr> <td>PCM-7</td> <td>1,638</td> <td>1</td> <td>1,638</td> </tr> <tr> <td>PCM-8</td> <td>1,638</td> <td>1</td> <td>1,638</td> </tr> <tr> <td>PCM-9</td> <td>1,638</td> <td>1</td> <td>1,638</td> </tr> </tbody> </table>	Тип	Объем 1 шт, м <sup>3</sup>	Кол-во	Общий	PCM-1	1,125	26	29,25	PCM-2	1,125	4	4,5	PCM-3	1,125	16	18,0	PCM-4	1,125	2	2,25	PCM-5	0,988	2	1,976	PCM-6	1,638	1	1,638	PCM-7	1,638	1	1,638	PCM-8	1,638	1	1,638	PCM-9	1,638	1	1,638
Тип	Объем 1 шт, м <sup>3</sup>	Кол-во	Общий																																								
PCM-1	1,125	26	29,25																																								
PCM-2	1,125	4	4,5																																								
PCM-3	1,125	16	18,0																																								
PCM-4	1,125	2	2,25																																								
PCM-5	0,988	2	1,976																																								
PCM-6	1,638	1	1,638																																								
PCM-7	1,638	1	1,638																																								
PCM-8	1,638	1	1,638																																								
PCM-9	1,638	1	1,638																																								

## Продолжение Приложения В

### Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4			
«Устройство монолитных железобетонных ленточных ростверков	100 м <sup>3</sup>	0,14	$V = 14,125 \text{ м}^3$			
Устройство монолитных железобетонных»[12] фундаментных балок	100 м <sup>3</sup>	0,24	$V = 21,2 + 2,9 = 24,1 \text{ м}^3$			
Выполнение гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	0,92	$S = 92,4 \text{ м}^2$			
3 Возведение подземной части здания						
«Устройство монолитных железобетонных колонн	100 м <sup>3</sup>	0,32	Тип	Объем 1 шт, м <sup>3</sup>	Кол-во	Общий
			K1	0,81	2	1,62
			K2	0,81	8	6,48
			K3	0,7	18	12,6
			K4	0,7	8	5,6
			K5	0,98	6	5,88
		Итого				32,18
Устройство монолитных железобетонных пилонов	100 м <sup>3</sup>	0,64	Тип	Объем 1 шт, м <sup>3</sup>	Кол-во	Общий
			Пл1	4,55	1	4,55
			Пл1*	4,55	1	4,55
			Пл2	13,75	2	27,5
			Пл2*	13,75	2	27,5
			Итого			64,1
Устройство монолитных железобетонных стен технического подполья 300 мм	100 м <sup>3</sup>	0,64 »[12 ]	Тип	Объем 1 шт, м <sup>3</sup>	Кол-во	Общий
			Ст1	4,55	1	4,55
			Ст1*	4,55	1	4,55
			Ст2	13,75	1	13,75
			Ст2*	13,75	1	13,75
			Ст3	13,75	1	13,75
			Ст3*	13,75	1	13,75
			Итого			64,1
Устройство бетонного основания под полы 120 мм	100 м <sup>2</sup>	0,14	$V = 114,1 \cdot 0,12 = 13,69 \text{ м}^3$			
Выполнение гидроизоляции стен	-	-	Объем работ учтен в подразделе «Устройство оснований и фундаментов»			
4 Возведение надземной части здания						
«Устройство монолитных железобетонных колонн	-	-	Объем работ учтен в подразделе «Возведение подземной части здания» [12]			

## Продолжение Приложения В

### Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
«Устройство монолитных железобетонных пилонов	-	-	Объем работ учтен в подразделе «Возведение подземной части здания»
Устройство монолитных железобетонных стен	-	-	Объем работ учтен в подразделе «Возведение подземной части здания»
Устройство монолитной железобетонной балки перекрытия	100 м <sup>3</sup>	0,18	B1: $V = 8,6 \cdot 2 = 17,2 \text{ м}^3$ [12] B2: $V = 0,57 \cdot 2 = 1,14 \text{ м}^3$ Итого: 18,34 м <sup>3</sup>
Устройство монолитного железобетонного перекрытия	100 м <sup>3</sup>	3,44	-0,230: $V = 24,8 \text{ м}^3$ +3,370: $V = 154,0 \text{ м}^3$ +6,950: $V = 165,0 \text{ м}^3$ Итого: $V = 343,8 \text{ м}^3$
Устройство монолитного железобетонного лестничного марша	100 м <sup>3</sup>	0,22	Лм1: $V = 1,57 \cdot 2 = 3,14 \text{ м}^3$ Лм2: $V = 2,43 \text{ м}^3$ Лм3: $V = 6 \cdot 1,59 = 9,54 \text{ м}^3$ Пм1: $V = 4,2 \text{ м}^3$ Пм2: $V = 2 \cdot 0,78 = 1,56 \text{ м}^3$ Пм3: $V = 2 \cdot 0,53 = 1,06 \text{ м}^3$ Итого: $V = 21,93 \text{ м}^3$
Монтаж металлоконструкций лестниц	т	1,02	Лестница №2: $M = 0,51 \text{ т}$ Лестница №3: $M = 0,51 \text{ т}$ Итого: $M = 1,02 \text{ т}$
Кладка стен из кирпича 250 мм	м <sup>3</sup>	4,4	$V = (1,28 \cdot 0,25 \cdot 2,35) + (2,7 \cdot 2 + 5,7) \cdot 0,88 \cdot 0,25 + (7,4 \cdot 0,64 \cdot 0,25) = 4,4 \text{ м}^3$
Кладка перегородок из кирпича 120 мм	100 м <sup>2</sup>	6,0	$S = 271,7 + 18,5 + 291,0 + 19,0 = 600,0 \text{ м}^2$
Устройство перегородок из гипсовых плит	100 м <sup>2</sup>	9,74	$S = 495,0 + 18,9 + 437,8 + 22,3 = 974,0 \text{ м}^2$
Укладка металлических перемычек	т	0,41	$M = 0,128 + 0,088 + 0,19 = 0,41 \text{ т}$
Кладка наружных стен из газосиликатных блоков 300 мм	м <sup>3</sup>	195, 0	$S = 316,0 + 334,0 = 650,0 \text{ м}^2$ $V = 650,0 \cdot 0,3 = 195,0 \text{ м}^3$
Утепление наружной стены 50 и 80 мм	100 м <sup>2</sup>	4,07	$S = 407,0 \text{ м}^2$
Облицовка наружных стен аллюмокомпозитными панелями	100 м <sup>2</sup>	15,4	$S = 1540,0 \text{ м}^2$

## Продолжение Приложения В

### Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Устройство крылец	м <sup>3</sup>	69,3	Крыльцо №1: V = 24,0 + 9,0 + 22,7 + 7,54 = 63,24 м <sup>3</sup> Крыльцо №2: V = 0,53 + 1,11 = 1,64 м <sup>3</sup> Крыльцо №3: V = 0,53 + 1,11 = 1,64 м <sup>3</sup> Крыльцо №4: V = 1,0 + 1,78 = 2,78 м <sup>3</sup> Итого: V = 69,3 м <sup>3</sup>
Облицовка цоколя керамогранитной плиткой	100 м <sup>2</sup>	1,49	S = 149,2 м <sup>2</sup>
<b>5 Устройство кровли</b>			
Устройство пароизоляционного слоя	100 м <sup>2</sup>	8,86	S = 831,0 + 47·3·0,1 + 40,8 = 886,0 м <sup>2</sup>
Укладка утеплителя 120 мм	100 м <sup>2</sup>	7,72	S = 747,6 + 12,05·2 = 771,7 м <sup>2</sup>
Устройство слоя керамзита	м <sup>3</sup>	38,5 9	V = 771,7·0,05 = 38,59 м <sup>3</sup>
Устройство стяжки из ЦПР	100 м <sup>2</sup>	7,72	S = 771,7 м <sup>2</sup>
Нанесение битумного праймера	100 м <sup>2</sup>	7,72	S = 771,7 м <sup>2</sup>
Устройство гидроизоляционного слоя	100 м <sup>2</sup>	8,86	S = 886,0 м <sup>2</sup>
<b>6 Устройство полов</b>			
Устройство бетонного основания 100 мм	100 м <sup>2</sup>	6,34	S = 225,91 + 19,16 + 389,39 = 634,46 м <sup>2</sup>
Укладка самовыравнивающейся смеси	100 м <sup>2</sup>	14,6 3	S = 225,91 + 41,98 + 19,16 + 49,17 + 389,39 + 11,04 + 352,9 + 214,2 + 18,43 + 140,5 = 1462,68 м <sup>2</sup>
Устройство гидроизоляционного слоя	100 м <sup>2</sup>	0,87	S = 19,16 + 49,17 + 18,43 = 86,76 м <sup>2</sup>
Нанесение грунтовки	100 м <sup>2</sup>	0,87	S = 19,16 + 49,17 + 18,43 = 86,76 м <sup>2</sup>
Укладка керамогранитной плитки	100 м <sup>2</sup>	5,69	S = 225,91 + 41,98 + 19,16 + 49,17 + 214,2 + 18,43 = 568,85 м <sup>2</sup>
Укладка линолеума	100 м <sup>2</sup>	7,53	S = 389,39 + 11,04 + 352,9 = 753,33 м <sup>2</sup>
Укладка ламината	100 м <sup>2</sup>	1,41	S = 140,5 м <sup>2</sup>
<b>7 Заполнение проемов</b>			

## Продолжение Приложения В

### Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4		
Монтаж оконных блоков	100 м <sup>2</sup>	2,36	Тип	Площадь 1 шт, м <sup>2</sup>	Кол-во
			ОК-1	1,44	62
			ОК-1л	1,44	3
			ОК-2	2,25	8
			ОК-2а	1,56	1
			ОК-3	3,6	32
			ОК-4	3,87	2
			Итого		236,1
Монтаж наружных витражей	100 м <sup>2</sup>	0,78	Тип	Площадь 1 шт, м <sup>2</sup>	Кол-во
			Вт-1	16,27	1
			Вт-2	17,5	1
			Вт-3	5,8	1
			Вт-4	6,03	1
			Вт-5	10,8	1
			Вт-6	15,53	1
			Вт-7	6,19	1
			Итого		78,12
Монтаж внутренних дверей	100 м <sup>2</sup>	1,24	Тип	Площадь 1 шт, м <sup>2</sup>	Кол-во
			Д-1	1,47	8
			Д-2	1,47	6
			Д-3	1,89	22
			Д-3а	2,31	2
			Д-4	1,89	15
			Д-5	3,15	4
			Д-6	3,15	2
			Д-7	1,89	1
			Д-8	1,89	1
			Дп-1	1,89	2
			Дп-2	2,1	1
			Итого		123,69
Монтаж наружных дверей	м <sup>2</sup>	19,6 6	Тип	Площадь 1 шт, м <sup>2</sup>	Кол-во
			Дн-1	3,51	2
			Дн-2	2,84	2
			Дн-3	2,04	2
			Дн-4.1	1,44	1
			Дн-4.2	1,44	1
			Итого		19,66
Монтаж дверей для венткамер	м <sup>2</sup>	0,36	Тип	Площадь 1 шт, м <sup>2</sup>	Кол-во
			Дв-1	0,36	1
Установка подоконных досок	100 м	0,65	ПД-1: L = 0,9·66 = 59,4 м ПД-2: L = 1,3·4 = 5,2 м Итого: L = 64,6 м		

## Продолжение Приложения В

### Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
8 Отделочные работы			
Окраска потолка воднодисперсной акриловой краской	100 м <sup>2</sup>	4,24	$S = 283,8 + 140,6 = 424,4 \text{ м}^2$
Монтаж подвесного потолка «Армстронг»	100 м <sup>2</sup>	11,1 6	$S = 1115,9 \text{ м}^2$
Монтаж подвесного реечного алюминиевого потолка	100 м <sup>2</sup>	0,14	$S = 14,0 \text{ м}^2$
Монтаж подвесного потолка из ПВХ панелей	100 м <sup>2</sup>	1,96	$S = 196,2 \text{ м}^2$
Оштукатуривание стен	100 м <sup>2</sup>	17,2 1	$S = 410,6 + 1005,5 + 13,9 + 291,2 = 1721,2 \text{ м}^2$
Окраска стен	100 м <sup>2</sup>	32,8 7	$S = 737,5 + 2460,7 + 14,6 + 74,0 = 3286,8 \text{ м}^2$
Облицовка стен гипсовыми плитами	100 м <sup>2</sup>	0,18	$S = 18,0 \text{ м}^2$
Облицовка стен керамической плиткой	100 м <sup>2</sup>	0,51	$S = 12,0 + 39,12 = 51,12 \text{ м}^2$
Укладка плинтуса из керамогранитной плитки	100 м	4,42	$L = 183,8 + 252,4 + 5,4 = 441,6 \text{ п.м.}$
Устройство ПВХ плинтуса	100 м	7,4	$L = 740,0 \text{ п.м.}$
9 Благоустройство территории			
«Устройство асфальтобетонного покрытия проездов	100 м <sup>2</sup>	45,2 2	$S = 4522,32 \text{ м}^2$
Устройство тротуаров из плитки	100 м <sup>2</sup>	6,21	$S = 620,94 \text{ м}^2$
Устройство отмостки	100 м <sup>2</sup>	1,83	$S = 182,64 \text{ м}^2$
Засев газона	100 м <sup>2</sup>	22,1 1	$S = 2210,73 \text{ м}^2$
Посадка деревьев	10 шт.	0,4	$N = 4 \text{ шт.}$
Посадка цветника	100 м <sup>2</sup>	0,55	$S = 55,15 \text{ м}^2 \gg [12]$

## Продолжение Приложения В

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Общая потребность»[12]
1	2	3	4	5	6	7
«Забивка свай	$m^3$	131,8	Свая С 80.30-6 – 134 шт.	шт/т	1/1,83	134/245,22
			Свая С 70.30-6 – 56 шт.	шт/т	1/1,6	56/89,6
Устройство бетонной подготовки	100 $m^3$	0,24	Бетон кл. В7,5	$m^3/t$	1/2,49	23,8/59,26
Устройство монолитных железобетонных ростверков»[12]	100 $m^3$	0,63	Бетон кл. В30	$m^3/t$	1/2,38	62,53/148,82
			Арматура А500С, А240	т	0,09	5,63
			Опалубка	$m^2/t$	1/0,06	572,52/34,35
Устройство монолитных железобетонных ленточных ростверков	100 $m^3$	0,14	Бетон кл. В30	$m^3/t$	1/2,38	14,13/33,63
			Арматура А500С, А240	т	0,09	1,27
			Опалубка	$m^2/t$	1/0,06	84,0/5,04
Устройство монолитных железобетонных фундаментных балок	100 $m^3$	0,24	Бетон кл. В25	$m^3/t$	1/2,5	24,1/60,25
			Арматура А500С, А240	т	0,09	2,17
			Опалубка	$m^2/t$	1/0,06	131,76/7,91
Выполнение гидроизоляции	100 $m^2$	0,92	Битумная мастика	$m^2/t$	1/0,003	92,4/0,28
Устройство монолитных железобетонных колонн	100 $m^3$	0,32	Бетон кл. В25	$m^3/t$	1/2,5	32,18/80,45
			Арматура А500, А240	т	0,09	2,9
			Опалубка	$m^2/t$	1/0,06	429,44/25,77
Устройство монолитных железобетонных пилонов	100 $m^3$	0,64	Бетон кл. В25	$m^3/t$	1/2,5	64,1/160,25
			Арматура А500, А240	т	0,09	5,77

## Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство монолитных железобетонных стен технического подполья 300 мм	100 м <sup>3</sup>	0,64	Опалубка	м <sup>2</sup> /т	1/0,06	91,82/5,51
			Бетон кл. В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,5	64,1/160,25
			Арматура А500, А240	т	0,09	5,77
			Опалубка	м <sup>2</sup> /т	1/0,06	464,9/27,89
Устройство бетонного основания под полы 120 мм	100 м <sup>2</sup>	0,14	Бетон кл. В7,5	м <sup>3</sup> /т	1/2,49	13,69/34,09
Устройство монолитной железобетонной балки перекрытия	100 м <sup>3</sup>	0,18	Бетон кл. В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,5	18,34/45,85
			Арматура А500, А240	т	0,09	1,65
			Опалубка	м <sup>2</sup> /т	1/0,06	778,58/46,71
Устройство монолитного железобетонного перекрытия	100 м <sup>3</sup>	3,44	Бетон кл. В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,5	343,8/859,5
			Арматура А500, А240	т	0,09	30,94
			Опалубка	м <sup>2</sup> /т	1/0,06	389,29/23,36
Устройство монолитного железобетонного лестничного марша	100 м <sup>3</sup>	0,22	Бетон кл. В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,5	21,93/54,83
			Арматура А500	т	0,09	1,97
			Опалубка	м <sup>2</sup> /т	1/0,06	135,69/8,14
Монтаж металлоконструкций лестниц	т	1,02	Лестница №2	шт/т	1/0,51	1/0,51
			Лестница №3		1/0,51	1/0,51
Кладка стен из кирпича 250 мм	м <sup>3</sup>	4,4	Керамический кирпич	м <sup>3</sup> /т	1/1,7	4,4/7,48
Кладка перегородок из кирпича 120 мм	100 м <sup>2</sup>	6,0	Керамический кирпич	м <sup>3</sup> /т	1/1,7	72,0/122,4
Устройство перегородок из гипсовых плит	100 м <sup>2</sup>	9,74	Гипсовые пазогребневые плиты 80 мм (667×500 мм)	м <sup>3</sup> /т	1/1,35	77,92/105,19

## Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Укладка металлических перемычек	т	0,41	Уголок 100×7	шт/т	1/0,032	4/0,128
			Уголок 75×5		1/0,011	8/0,088
			Уголок 50×5		1/0,005	38/0,19
Кладка наружных стен из газосиликатных блоков 300 мм	м <sup>3</sup>	195,0	Газосиликатные блоки 600×300×250(h)	м <sup>3</sup> /т	1/0,02	195,0/3,9
Утепление наружной стены 50 и 80 мм	100 м <sup>2</sup>	4,07	Техновент стандарт 50 мм	м <sup>3</sup> /т	1/0,08	32,5/2,6
			Техновент стандарт 80 мм		1/0,09	32,6/2,93
Облицовка наружных стен аллюмокомпозитными панелями	100 м <sup>2</sup>	15,4	Аллюмокомпозитные панели 4 мм	м <sup>2</sup> /т	1/0,008	1540,0/12,32
Устройство крылец	м <sup>3</sup>	69,3	Бетон кл. В20	м <sup>3</sup> /т	1/2,35	69,3/162,87
			Арматура А500, А240	т	0,09	6,24
			Опалубка	м <sup>2</sup> /т	1/0,06	15,3/0,92
Облицовка цоколя керамогранитной плиткой	100 м <sup>2</sup>	1,49	Керамогранитная плитка 400×400×10 мм	м <sup>2</sup> /т	1/0,023	149,2/3,43
Устройство пароизоляционного слоя	100 м <sup>2</sup>	8,86	Наплавляемая пароизоляция Бикроэласт ТПП	м <sup>2</sup> /т	1/0,03	886,0/26,58
Укладка утеплителя 120 мм	100 м <sup>2</sup>	7,72	Минераловатный утеплитель Техноруф 45	м <sup>3</sup> /т	1/0,14	92,6/12,96
Устройство слоя керамзита	м <sup>3</sup>	38,59	Керамзит фракций 10-20 мм	м <sup>3</sup> /т	1/0,35	38,59/13,51

## Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство стяжки из ЦПР 50 мм	100 м <sup>2</sup>	7,72	Цементно-песчаная стяжка М150	м <sup>3</sup> /т	1/1,53	38,6/59,06
Нанесение битумного праймера	100 м <sup>2</sup>	7,72	Праймер битумный ТехноНИКОЛЬ 01	м <sup>2</sup> /л	1/0,3	771,7/231,51
Устройство гидроизоляционного слоя	100 м <sup>2</sup>	8,86	Гидроизоляция Унифлекс Вент ЭПВ 3,8 мм	м <sup>2</sup> /т	1/0,004	886,0/3,54
			Гидроизоляция Техноэласт ЭКП 4,2 мм	м <sup>2</sup> /т	1/0,005	886,0/4,43
Устройство бетонного основания 100 мм	100 м <sup>2</sup>	6,34	Бетон кл. В15	м <sup>3</sup> /т	1/2,43	63,45/154,18
Укладка самовыравнивающейся смеси	100 м <sup>2</sup>	14,63	Самовыравнивающаяся смесь Ceresit CN 68	м <sup>2</sup> /т	1/0,003	1462,68/4,39
Устройство гидроизоляционного слоя	100 м <sup>2</sup>	0,87	Самоклеящаяся рулонная гидроизоляция ТехноНИКОЛЬ	м <sup>2</sup> /т	1/0,005	86,76/0,43
Нанесение грунтовки	100 м <sup>2</sup>	0,87	Грунтовка Бетоноконтакт	м <sup>2</sup> /т	1/0,001	86,76/0,09
Укладка керамогранитной плитки	100 м <sup>2</sup>	5,69	Керамогранитная плитка 400×400×10 мм	м <sup>2</sup> /т	1/0,023	568,85/13,08
Укладка линолеума	100 м <sup>2</sup>	7,53	Линолеум полукоммерческий 5 мм	м <sup>2</sup> /т	1/0,003	753,33/2,26
Укладка ламината	100 м <sup>2</sup>	1,41	Ламинат 33 класса 10 мм	м <sup>2</sup> /т	1/0,005	140,5/0,7

## Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж оконных блоков	100 м <sup>2</sup>	2,36	Оконные блоки из ПВХ профилей с однокамерным стеклопакетом	м <sup>2</sup> /т	1/0,02	236,1/4,72
Монтаж наружных витражей	100 м <sup>2</sup>	0,78	Алюминиевый витраж	м <sup>2</sup> /т	1/0,05	78,12/3,91
Монтаж внутренних дверей	100 м <sup>2</sup>	1,24	Дверные блоки деревянные	м <sup>2</sup> /т	1/0,02	123,69/2,47
Монтаж наружных дверей	м <sup>2</sup>	19,66	Дверные блоки алюминиевые	м <sup>2</sup> /т	1/0,04	19,66/0,79
Монтаж дверей для венткамер	м <sup>2</sup>	0,36	Дверь утепленная стальная	м <sup>2</sup> /т	1/0,04	0,36/0,02
Установка подоконных досок	100 м	0,65	Подоконные доски из ПВХ	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	33,25/0,3
Окраска потолка воднодисперсной акриловой краской	100 м <sup>2</sup>	4,24	Водно-дисперсная акриловая краска	м <sup>2</sup> /т	1/0,0001	424,4/0,04
Монтаж подвесного потолка «Армстронг»	100 м <sup>2</sup>	11,16	Подвесной потолок «Армстронг»	м <sup>2</sup> /т	1/0,005	1115,9/5,58
Монтаж подвесного реечного алюминиевого потолка	100 м <sup>2</sup>	0,14	Подвесной реечный алюминиевый потолок	м <sup>2</sup> /т	1/0,002	14,0/0,03
Монтаж подвесного потолка из ПВХ панелей	100 м <sup>2</sup>	1,96	Пластиковые ПВХ панели	м <sup>2</sup> /т	1/0,002	196,2/0,39
Оштукатуривание стен	100 м <sup>2</sup>	17,21	Улучшенная штукатурка типа Ветонит	м <sup>3</sup> /т	1/0,002	1721,2/3,44

## Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Окраска стен	100 м <sup>2</sup>	32,87	Водно-дисперсная акриловая краска	м <sup>2</sup> /т	1/0,0001	3286,8/0,33
Облицовка стен гипсовыми плитами	100 м <sup>2</sup>	0,18	Гипсовые плиты типа Волна	м <sup>2</sup> /т	1/0,016	18,0/0,29
Облицовка стен керамической плиткой	100 м <sup>2</sup>	0,51	Керамическая плитка 250×350×7 мм	м <sup>2</sup> /т	1/0,013	51,12/0,66
Укладка плинтуса из керамогранитной плитки	100 м	4,42	Керамогранитная плитка	м <sup>2</sup> /т	1/0,013	44,16/0,57
Устройство ПВХ плинтуса	100 м	7,4	ПВХ плинтус	м/т	1/0,0003	740,0/0,22

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

Наименование 1	Марка 2	Техническая характеристика 3	Назначение 4	Кол-во 5
«Экскаватор	JCB-360	Мощность двигателя – 212 кВт, емкость ковша – 1,25 м <sup>3</sup>	Земляные работы	1
Бульдозер	ДЗ-42	Мощность двигателя – 69,7 кВт, номинальное тяговое усилие – 36 кН	Планировочные работы	1
Кран	КС-55713-1	Грузоподъемность – 25,0 т, длина стрелы – 22,0 м	Грузоподъемные работы	1
Автобетононасос	СБ-126В		Бетонные работы	1»[12]
Буровая установка	БМ-811	Максимальная глубина бурения – 8,0 м, тип бурильного инструмента – снаряд буровой шнековый	Буровые работы	1

## Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5
Копровая установка	СП-49Б	Максимальная глубина забивки свай – 12,0 м, максимальная масса сваи – 5,0 т	Свайные работы	1
Автоподъемник	АГП-17А	Грузоподъемность – 250 кг, высота подъема люльки – 17,0 м, вылет люльки максимальный – 7,5 м	Вертикальный транспорт	2
Каток вибрационный	ДУ-57А	Масса 18,8/20,2 т, ширина уплотняемой полосы – 2,4 м, статическая нагрузка – 49,3 кг/см	Уплотнение грунта	1
Электровибратор	ИВ-116А	Мощность – 0,75 кВт	Уплотнение бетонной смеси	2
«Виброрейка	ЭВ-270	Мощность – 0,6 кВт	Уплотнение бетонной смеси	2
Агрегат сварочный	ТД-500	Рабочее напряжение – 40 В, диапазон сварочного тока – 100-500 А, диаметр электрода – 3,2-6 мм	Сварочные работы	2»[12]

Таблица В.4 – Ведомость затрат труда и машинного времени

«Наименование работ	Ед. изм.	Обосновани е, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена»[8]
			Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Земляные работы								

## Продолжение Приложения В

### Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Планировка площадки со срезкой растительного слоя	1000 м <sup>2</sup>	ГЭСН 01-01-036-01	0,36	0,36	3,29	0,15	0,15	Машинист бр. – 1 ч.
Отрывка котлована экскаватором: - с погрузкой»[8]	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-01-009-01	13,0	13,0	1,82	2,96	2,96	Машинист экскаватора бр. – 1 ч, помощник машиниста 5р. – 1 ч.
		ГЭСН 01-01-010-01	2,7	8,56	0,36	0,12	0,39	
«Ручная зачистка дна котлована	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-02-056-01	162,0	-	0,95	19,24	-	Землекоп 3р. – 3 ч.
Уплотнение грунта вибрационным катком	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-02-003-02	12,3	12,3	0,45	0,69	0,69	Машинист бр. – 1 ч.
Обратная засыпка котлована	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-01-033-01	6,91	6,91	1,82	1,57	1,57	Машинист экскаватора бр. – 1 ч, помощник машиниста 5р. – 1 ч. »[8]
Бурение ям под сваи	м	ГЭСН 05-01-053-01	0,37	0,3	1464,0	67,71	54,9	Бурильщик 5р. – 3ч, машинист бр. – 2ч.
2 Устройство оснований и фундаментов								
«Забивка свай	м <sup>3</sup>	ГЭСН 05-01-001-03	3,21	1,81	131,8	52,88	29,82	Машинист установки бр. – 2ч, копровщик 5р. – 2ч, 3р. – 3ч.
Устройство бетонной подготовки	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-001-01	135,0	18,12	0,24	4,05	0,54	Бетонщик 4р. – 1ч, 2р. – 1 ч.
Устройство монолитных железобетонных ростверков	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-001-05	634,0	32,74	0,63	49,93	2,58	Плотник 4р. – 1ч, 3р. – 1ч, 2р. – 1 ч, арматурщик 4р. – 1ч, 2р. – 1ч, бетонщик 4р. – 1ч, 2р. – 1 ч.»[8]

## Продолжение Приложения В

### Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство монолитных железобетонных ленточных ростверков	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-001-22	360,0	31,52	0,14	6,3	0,55	Плотник 4п. – 1ч, 2п. – 1 ч, арматурщик 4п. – 1ч, бетонщик 4п. – 1ч.
Устройство монолитных железобетонных фундаментных балок	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-003-11	334,8	12,75	0,24	10,04	0,38	Плотник 4п. – 1ч, 2п. – 1 ч, арматурщик 4п. – 1ч, бетонщик 4п. – 1ч.
Выполнение гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-01-003-07	21,2	0,2	0,92	2,44	0,02	Изолировщик 4п. – 1ч, 2п. – 1 ч. »[8]
3 Воздведение подземной части здания								
Устройство монолитных железобетонных колонн	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-19-001-04	1264, 62	119,0 6	0,32	50,58	4,76	Плотник 4п. – 1ч, 3п. – 1ч, 2п. – 1 ч, арматурщик 4п. – 1ч, 2п. – 1ч, бетонщик 4п. – 1ч, 2п. – 1 ч.
Устройство монолитных железобетонных пилонов	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-05-001-05	722,0	97,97	0,64	57,76	7,84	Плотник 4п. – 1ч, 3п. – 1ч, 2п. – 1 ч, арматурщик 4п. – 1ч, 2п. – 1ч, бетонщик 4п. – 1ч, 2п. – 1 ч.
«Устройство монолитных железобетонных стен технического подполья 300 мм	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-04-001-03	899,0 »[8]	43,42	0,64	71,92	3,47	Плотник 4п. – 1ч, 3п. – 1ч, 2п. – 1 ч, арматурщик 4п. – 1ч, 2п. – 1ч, бетонщик 4п. – 1ч, 2п. – 1 ч.
«Устройство бетонного основания под полы 120 мм	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-014-01	30,3	11,02	0,14	0,53	0,19	Бетонщик 4п. – 1ч. »[8]
4 Воздведение надземной части здания								

## Продолжение Приложения В

### Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство монолитной железобетонной балки перекрытия	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-07-001-05	1610,0	81,94	0,18	36,23	1,84	Плотник 4п. – 1ч, 3п. – 1ч, 2п. – 1 ч, арматурщик 4п. – 1ч, 2п. – 1ч, бетонщик 4п. – 1ч, 2п. – 1 ч.
Устройство монолитного железобетонного перекрытия	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-08-001-02	1560,0	31,81	3,44	670,8	13,68	Плотник 4п. – 2ч, 3п. – 1ч, 2п. – 2 ч, арматурщик 4п. – 2ч, 2п. – 2ч, бетонщик 4п. – 2ч, 2п. – 2 ч. »[8]
Устройство монолитного железобетонного лестничного марша	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-19-005-01	2412,6	62,47	0,22	66,35	1,72	Плотник 4п. – 1ч, 3п. – 1ч, 2п. – 1 ч, арматурщик 4п. – 1ч, 2п. – 1ч, бетонщик 4п. – 1ч, 2п. – 1 ч.
Монтаж металлоконструкций лестниц	т	ГЭСН 09-0-029-01	28,9	5,95	1,02	3,68	0,76	Монтажник 5п. – 1ч, 3п. – 1ч, машинист крана 6п. – 1ч.
Кладка стен из кирпича 250 мм	м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-02-001-07	4,38	0,4	4,4	2,41	0,22	Каменщик 5п. – 1ч, 3п. – 1ч.
Кладка перегородок из кирпича 120 мм	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-02-002-05	121,0	4,11	6,0	90,75	3,08	Каменщик 4п. – 4ч, 3п. – 3 ч.
Устройство перегородок из гипсовых плит	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-04-001-05	92,0	3,03	9,74	112,01	3,69	Каменщик 4п. – 4ч, 3п. – 3 ч.
Укладка металлических перемычек	т	ГЭСН 09-03-014-01	39,55	4,13	0,41	2,03	0,21	Монтажник 5п. – 1ч, 3п. – 1ч
Кладка наружных стен из газосиликатных блоков 300 мм	м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-02-008-01	3,85	0,35	195,0	93,84	8,53	Каменщик 4п. – 4ч, 3п. – 3 ч.

## Продолжение Приложения В

### Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Утепление наружной стены 50 и 80 мм	100 $\text{м}^2$	ГЭСН 15-01- 080-02	361,1 7	28,28	4,07	183,75	14,39	Термоизолировщик 4р. – 5ч, 2р. – 4ч.
Облицовка наружных стен аллюмокомпозитными панелями	100 $\text{м}^2$	ГЭСН 15-01- 090-02	207,9 8	18,12	15,4	400,36	34,88	Облицовщик-плиточник 4р. – 5ч, 2р. – 7ч.
Устройство крылец	$\text{м}^3$	ГЭСН 06-01- 004-06	4,85	0,13	69,3	42,01	1,13	Бетонщик 4р. – 2ч, 3р. – 3ч.
Облицовка цоколя керамогранитной плиткой	100 $\text{м}^2$	ГЭСН 15-01- 016-02	270,0	1,32	1,49	50,29	0,25	Облицовщик-плиточник 4р. – 2ч, 3р. – 3ч.
<b>5 Устройство кровли</b>								
Устройство пароизоляционного слоя	100 $\text{м}^2$	ГЭСН 12-01- 015-03	6,94	0,26	8,86	7,69	0,29	Кровельщик 4р. – 1ч, изолировщик 4р. – 1ч, 2р. – 1ч.
«Укладка утеплителя 120 мм	100 $\text{м}^2$	ГЭСН 12-01- 013-03	40,3	1,03	7,72	38,89	0,99	Кровельщик 4р. – 1ч, 3р. – 2ч, изолировщик 4р. – 1ч, 3р. – 2ч, 2р. – 2ч.
Устройство слоя керамзита	$\text{м}^3$	ГЭСН 12-01- 014-02	2,71	0,34	38,59	13,07	1,64	Кровельщик 4р. – 1ч, изолировщик 4р. – 1ч, 2р. – 1ч.
Устройство стяжки из ЦПР	100 $\text{м}^2$	ГЭСН 12-01- 017-01+02	59,3	2,99	7,72	57,22	2,89	Кровельщик 4р. – 1ч, 3р. – 2ч, изолировщик 4р. – 1ч, 3р. – 2ч, 2р. – 2ч.
Нанесение битумного праймера	100 $\text{м}^2$	ГЭСН 12-01- 016-02	2,8	0,04	7,72	2,7	0,04	Кровельщик 4р. – 1ч, изолировщик 4р. – 1ч, 2р. – 1ч. »[8]

## Продолжение Приложения В

### Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство гидроизоляционного слоя	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-037-04	52,78	0,03	8,86	58,45	0,03	Кровельщик 4р. – 1ч, 3р. – 2ч, изолировщик 4р. – 1ч, 3р. – 2ч, 2р. – 2ч.
<b>6 Устройство полов</b>								
Устройство бетонного основания 100 мм	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-014-01	30,3	11,02	6,34	24,01	8,73	Бетонщик 4р. – 3ч, 3р. – 2ч.
Укладка самовыравнивающейся смеси	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-011-09	26,14	0,09	14,63	47,8	0,16	Облицовщик синтетическими материалами 4р. – 2ч, 3р. – 2ч, 2р. – 2ч
Устройство гидроизоляционного слоя	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-004-01	41,6	0,98	0,87	4,52	0,11	Изолировщик 4р. – 1ч, 2р. – 1 ч.
Нанесение грунтовки	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-056-01	20,94	-	0,87	2,28	-	Облицовщик синтетическими материалами 4р. – 1ч, 2р. – 1ч
Укладка керамогранитной плитки	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-047-01	310,42	1,74	5,69	220,79	1,24	Облицовщик-плиточник 4р. – 5ч, 2р. – 7ч.
Укладка линолеума	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-036-01	38,2	0,85	7,53	35,96	0,8	Облицовщик 4р. – 2ч, 3р. – 3ч.
Укладка ламината»[8]	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-034-04	22,55	0,1	1,41	3,97	0,02	Плотник 4р. – 1ч, 2р. – 1ч.
<b>7 Заполнение проемов</b>								
«Монтаж оконных блоков	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-034-06	145,19	3,94	2,36	42,83	1,16	Монтажник 5р. – 2ч, 4р. – 1ч, 3р. – 1ч, плотник 5р. – 1ч, машинист крана 6р. – 1ч. »[8]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Монтаж наружных витражей	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-009-04	437,92	19,86	0,78	42,7	1,94	Монтажник 5р. – 2ч, 4р. – 1ч, 3р. – 1ч, плотник 5р. – 1ч, машинист крана 6р. – 1ч.
Монтаж внутренних дверей	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-039-03	115,0	4,07	1,24	17,83	0,63	Плотник 4р. – 2ч, 2р. – 2ч.
Монтаж наружных дверей	м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-012-01	2,4	0,17	19,66	5,9	0,42	Плотник 4р. – 1ч, 2р. – 1ч.
Монтаж дверей для венткамер»[8]	м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-012-01	2,4	0,17	0,36	0,11	0,01	Плотник 4р. – 1ч, 2р. – 1ч.
Установка подоконных досок	100 м	ГЭСН 10-01-035-01	19,44	0,18	0,65	1,58	0,01	Монтажник 5р. – 1ч.
<b>8 Отделочные работы</b>								
«Окраска потолка воднодисперсной акриловой краской	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-007-02	63,0	0,18	4,24	33,39	0,1	Маляр 4р. – 2ч, 3р. – 3ч.
Монтаж подвесного потолка «Армстронг»	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-047-15	102,46	5,34	11,16	142,93	7,45	Монтажник 5р. – 3ч, 4р. – 4ч.
Монтаж подвесного реечного алюминиевого потолка	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-047-16	108,36	0,64	0,14	1,9	0,01	Монтажник 5р. – 1ч, 4р. – 1ч.
Монтаж подвесного потолка из ПВХ панелей	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-051-01	48,07	0,19	1,96	11,78	0,05	Монтажник 5р. – 1ч, 4р. – 2ч.
Оштукатуривание стен	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-02-015-05	64,0	4,36	17,21	137,68	9,38	Штукатуры 4р. – 2ч, 3р. – 2ч, 2р. – 2ч. »[8]

## Продолжение Приложения В

### Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Окраска стен	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-007-01	43,56	0,17	32,87	178,98	0,7	Маляр 4р. – 4ч, 3р. – 4ч.
Облицовка стен гипсовыми плитами	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-057-02	82,43	1,1	0,18	1,85	0,02	Облицовщик-плиточник 4р. – 1ч, 3р. – 1ч.
Облицовка стен керамической плиткой	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-019-01	200,0	0,86	0,51	12,75	0,05	Облицовщик-плиточник 4р. – 1ч, 3р. – 2ч.
Укладка плинтуса из керамогранитной плитки	100 м	ГЭСН 11-01-039-06	29,41	0,31	4,42	16,25	0,17	Облицовщик-плиточник 4р. – 3ч.
Устройство ПВХ плинтуса	100 м	ГЭСН 11-01-040-03	6,68	0,04	7,4	6,18	0,04	Облицовщик 4р. – 1ч., 2р. – 1ч. »[8]
<b>9 Благоустройство территории</b>								
«Устройство асфальтобетонного покрытия проездов	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 27-07-001-01	14,4	0,09	45,22	81,4	0,51	Асфальтобетонщики 5р. – 1ч, 4р. – 1ч, 3р. – 2ч, 2р. – 1ч, машинист катка 6р. – 1ч.
Устройство тротуаров из плитки	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 27-07-003-02	42,4	1,28	6,21	32,91	0,99	Асфальтобетонщики 5р. – 1ч, 4р. – 1ч, 3р. – 2ч, 2р. – 1ч»[8]
Устройство отмостки	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 31-01-025-01	34,88	3,24	1,83	7,98	0,74	Рабочий зеленого строительства 5р. – 1ч, 4р. – 1ч, 2р. – 1ч.
«Засев газона	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 47-01-046-06	5,25	2,74	22,11	14,51	7,57	Рабочий зеленого строительства 5р. – 1ч, 4р. – 1ч, 2р. – 1ч.
Посадка деревьев	10 шт.	ГЭСН 47-01-009-05	18,52	3,01	0,4	0,93	0,15	Рабочий зеленого строительства 5р. – 1ч, 4р. – 1ч, 2р. – 1ч.
Посадка цветника	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 47-01-050-01	135,01	8,21	0,55	9,28	0,56	Рабочий зеленого строительства 5р. – 1ч, 4р. – 1ч, 2р. – 1ч. »[8]

## Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Итого	-	-	-	-	-	3472,37	244,80	-
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	173,62	-	-
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	243,07	-	-
Неучтенные работы	%	-	-	-	12	416,68	-	-
Подготовительные работы	%	-	-	-	10	347,24	-	-
Всего»[8]		-	-	-	-	4652,98	-	-

Таблица В.5 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения»[12]
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во $Q_{зап}$	Норматив на 1 м <sup>2</sup>	Полезная $F_{пол}$ , м <sup>2</sup>	Общая $F_{общ}$ , м <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Железобетонные сваи	8	131,76 м <sup>3</sup>	16,47 м <sup>3</sup>	2	47,1 м <sup>3</sup>	1,7 м <sup>3</sup>	27,71	36,02	Штабель
Арматура	82	64,31 т	0,78 т	3	3,35 т	1,2 т	2,79	3,35	Навалом
Опалубка	82	3093,3 м <sup>2</sup>	37,72 м <sup>2</sup>	3	161,82 м <sup>2</sup>	20,0 м <sup>2</sup>	8,09	12,14	Штабель

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Битумная мастика	2	0,28 т	0,14 т	1	0,2 т	2,2 т	0,09	0,11	Навалом
Металлоконструкции лестницы	2	1,02 т	0,51 т	1	0,73 т	1,4 т	0,52	0,62	Навалом
Кирпич	9	28879,2 шт.	3208,8 шт.	2	9177,17 шт.	400 шт.	22,94	28,68	Штабель в 2 яруса
Металлические перемычки	3	0,41 т	0,14 т	1	0,2 т	0,5 т	0,4	0,48	Навалом
Газосиликатные блоки	7	195,0 м <sup>3</sup>	27,86 м <sup>3</sup>	1	39,84 м <sup>3</sup>	1,0 м <sup>3</sup>	39,84	49,8	Штабель
Керамзит	5	38,59 м <sup>3</sup>	7,72 м <sup>3</sup>	2	22,08 м <sup>3</sup>	1,7 м <sup>3</sup>	12,99	14,94	Навалом
Всего	-	-	-	-	-	-	-	146,14	-
<b>Закрытые</b>									
Гипсовые плиты	9	105,48 т	11,72 т	2	33,52 т	2,5 т	13,41	18,77	В пачках
Аллюмокомпозитные панели	17	1540,0 м <sup>2</sup>	90,59 м <sup>2</sup>	1	129,54 м <sup>2</sup>	20,0 м <sup>2</sup>	6,48	7,78	В вертикальном положении
Керамогранитная плитка	32	813,3 м <sup>2</sup>	25,42 м <sup>2</sup>	2	72,7 м <sup>2</sup>	25,0 м <sup>2</sup>	2,91	3,78	В упаковках
Праймер битумный	1	0,19 т	0,19 т	1	0,27 т	0,8 т	0,34	0,51	На стеллажах
Самовыравнивающая смесь	8	4,39 т	0,55 т	1	0,79 т	0,8 т	0,99	1,49	На стеллажах

## Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Грунтовка	2	0,09 т	0,05 т	1	0,07 т	0,8 т	0,09	0,14	На стеллажах
Линолеум	8	753,33 м <sup>2</sup>	94,17 м <sup>2</sup>	1	134,66 м <sup>2</sup>	80,0 м <sup>2</sup>	1,68	2,18	Рулон горизонтально
Ламинат	3	140,5 м <sup>2</sup>	46,83 м <sup>2</sup>	1	66,97 м <sup>2</sup>	40,0 м <sup>2</sup>	1,67	2,17	В упаковках
Оконные блоки ПВХ	8	236,1 м <sup>2</sup>	29,51 м <sup>2</sup>	2	84,4 м <sup>2</sup>	25,0 м <sup>2</sup>	3,38	4,73	Штабель в вертикальном положении
Алюминиевые витражи	8	78,12 м <sup>2</sup>	9,77 м <sup>2</sup>	2	27,94 м <sup>2</sup>	25,0 м <sup>2</sup>	1,12	1,57	Штабель в вертикальном положении
Металлические двери	9	143,71 м <sup>2</sup>	15,97 м <sup>2</sup>	2	45,67 м <sup>2</sup>	25,0 м <sup>2</sup>	1,83	2,56	Штабель в вертикальном положении
Водно-дисперсная акриловая краска	25	0,37 т	0,015 т	2	0,04 т	0,6 т	0,07	0,08	На стеллажах
Подвесной потолок «Армстронг»	11	1115,9 м <sup>2</sup>	101,45 м <sup>2</sup>	1	145,07 м <sup>2</sup>	20,0 м <sup>2</sup>	7,25	8,7	В горизонтальных стопах
Подвесной реечный алюминиевый потолок	1	14,0 м <sup>2</sup>	14,0 м <sup>2</sup>	1	20,02 м <sup>2</sup>	20,0 м <sup>2</sup>	1,0	1,2	В горизонтальных стопах

## Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Пластиковые ПВХ панели	4	196,2 м <sup>2</sup>	49,05 м <sup>2</sup>	1	70,14 м <sup>2</sup>	20,0 м <sup>2</sup>	3,51	4,21	В горизонтальных стопах
Штукатурка	12	3,44 т	0,29 т	2	0,83 т	2,5 т	0,33	0,4	В упаковках
Всего	-	-	-	-	-	-	-	60,27	-
Навесы									
Утеплитель	11	407,0 м <sup>2</sup>	37,0 м <sup>2</sup>	2	105,82 м <sup>2</sup>	4,0 м <sup>2</sup>	26,46	31,75	Штабель рулонами
Пароизоляция	3	26,58 т	8,86 т	1	12,67 т	0,8 т	15,84	21,38	Штабель в вертикальном положении
Минераловатный утеплитель	5	771,7 м <sup>2</sup>	154,34 м <sup>2</sup>	2	441,41 м <sup>2</sup>	4,0 м <sup>2</sup>	110,35	132,42	Штабель рулонами
Рулонная гидроизоляция	11	8,4 т	0,76 т	2	2,17 т	0,8 т	2,71	3,66	Штабель в вертикальном положении
ПВХ плинтус	4	740,0 м	185,0 м	1	264,55 м	5,0 м	52,91	84,66	В упаковках
Всего	-	-	-	-	-	-	-	273,87	-

Таблица В.6 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребитель электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	2	3	4	5	6

## Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6
Территория строительства	1000 м <sup>2</sup>	0,4	2	9,191	3,676
Открытые склады	1000 м <sup>2</sup>	0,9	10	0,14614	0,132
Внутрипостроечные дороги» [8]	1 км	2,5	2,3	0,393	0,983
-	-	-	-	Итого	4,791

Таблица В.7 – Потребная мощность внутреннего освещения

«Потребитель электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Контора прораба	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,23	0,345
Диспетчерский пункт	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,21	0,315
Гардеробная	100 м <sup>2</sup>	1,0	50	0,36	0,36
Душевая на 4 сетки	100 м <sup>2</sup>	1,0	50	0,24	0,24
Туалет на 2 очка	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,143	0,114
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,16	0,128
Проходная	100 м <sup>2</sup>	1,0	50	0,12	0,12
Закрытый склад» [8]	1000 м <sup>2</sup>	1,2	15	0,06027	0,072
Итого					1,694

**Приложение Г**  
**Дополнения к разделу «Безопасность и экологичность»**

**Таблица Г.1 – Технологический паспорт технического объекта**

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устрйство, приспособление	Материал, вещества
Возведение монолитных железобетонных колонн типового этажа	Монтаж и демонтаж опалубки, установка и вязка арматуры, укладка бетонной смеси в конструкции и уход за ним	Бетонщик, 2, 4 разряда, Арматурщик 2, 5 разряда, Плотник 2, 3 разряда	Строп четырехветвевой, автобетононасос, автобетоно-смеситель, автокран	Щиты опалубки, бетонная смесь, арматура» [20]

**Таблица Г.2 – «Идентификация опасных и вредных производственных факторов» [3]**

«Производственно-технологическая операция и эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Устройство монолитных железобетонных колонн	Увеличенная запыленность воздуха в месте для работы; размещение рабочего места на высоте; передвигающиеся машины и механизмы; движущие изделия, а также материалы; продолжительные действия солнечной радиации, влажности и ветра; подвижные и неподвижные перегрузки	Автоподача материала автокраном, разгрузка бетонной консистенции, пребывание выше пятидесяти процентов времени работы в дискомфортной позе; завышенный уровень шума на рабочем месте от окружающих действий; усталость и перегрузки от монотонности проделанных работ»[3]

## Продолжение Приложения Г

**Таблица Г.3 – Организационно-технические методы снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов**

«Опасные и вредные производственные факторы	Организационно-технические методы защиты, частичного снижения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Расположение места рабочего на высоте	Работая на высоте, рабочем следует использовать каски, страховочные канаты	«Средства защиты лица и глаз – очки, щитки и экраны, предохраняющие от твердых частиц, брызг расплавленных жидкостей и металла, ультрафиолетового и инфракрасного излучений; средства защиты головы, выполняющие комплексные функции – каски строительные, маски для сварщиков, которые защищают от ударов» [4]
Завышенная запыленность воздуха места для работы	«Использование эффективной системы отвода пыли и вентиляции. При работе в запыленных пространствах предписано обязательное ношение респираторов» [4].	
Движущие машины и механизмы	Установка огораживаний, установка знаков о предупреждении, выполнение техники безопасности	«Средства индивидуальной защиты органов слуха – специальные наушники, отличающиеся по степени защиты от шума; респираторы; пояса предохранительные и лямочные, защищающие строителя от падения с высоты на стройке, на воздушных ЛЭП, линиях связи и радиофикации и прочих высотных конструкциях; спилковые и кожаные перчатки, латексные и тканевые, рукавицы брезентовые и хлопчатобумажные, а также рабочая спецодежда, рабочая обувь, костюмы и комбинезоны, куртки, халаты, плащи, фартуки»[3], изготовленные из специальных защитных материалов» [4].
Повышенный уровень шума на рабочем месте	Организация рабочего места для ликвидации вредного действия на рабочих повышенного уровня шума, должны применяться: техсредства, строительно-акустические мероприятия в согласовании со строй нормами и правилами, удаленное управление гулками машинами, изделия для персональной защиты	

## Продолжение Приложения Г

### Продолжение таблицы Г.3

1	2	3
«Недостаточная освещённость рабочей зоны	Осветительные прожекторы должны быть установлены по периметру строительной площадки и осветительных устройств по мере необходимости на рабочем месте	«Средства индивидуальной защиты органов слуха – специальные наушники, отличающиеся по степени защиты от шума; респираторы; пояса предохранительные и лямочные, защищающие строителя от падения с высоты на стройке, на воздушных ЛЭП, линиях связи и радиофикации и прочих высотных конструкциях; спилковые и кожаные перчатки, латексные и тканевые, рукавицы брезентовые и хлопчатобумажные, а также рабочая спецодежда, рабочая обувь, костюмы и комбинезоны, куртки, халаты, плащи, фартуки, изготовленные из специальных защитных материалов» [4].
Повышенная температура поверхности оборудования	«Использование теплоизоляции оборудования и эффективной системы вентиляции.» [4].	
Повышенный уровень вибрации	Применение вибродемпфирования и pragматичное планирование рабочего времени	
Воздействие электрического тока	«Рабочие места бетонщиков в помещении при сварке открытой дугой должны быть отделены от смежных рабочих мест и проходов несгораемыми экранами. Производство работ во время дождя или снегопада при отсутствии навесов над оборудованием а не допускается» [4].	
Эмоциональные перегрузки	Для работы на высоте допускаются только рабочие, которые имеют опыт работ на высоте более одного года	
Динамические перегрузки	Устанавливается режим труда и отдыха. Рабочий день нормируется 8 часами с перерывом на обед – 1 час.	
Токсические факторы»[17]	«Использование теплоизоляции оборудования и эффективной системы вентиляции» [4].	

## Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Возведение монолитных железобетонных колонн	Реализация условий пожарной безопасности, прохождение противопожарного инструктажа, определен порядок обесточивания электрического оборудования; применение негорючих либо трудногорючих материалов, неопасное расположение огнеопасных предметов	Объект обязан иметь систему обеспечения пожарной безопасности. Следовать установленные противопожарные расстояния и правила хранения материалов, вывоз огнеопасных отходов за границей стройки; строй леса, возвышены, опалубку выполнить из огнестойких материалов»[18].