

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Одноэтажное складское здание с зонами двухуровневых офисных встроек

Обучающийся

А.К. Хролович

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.Н. Одарич

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

Консультанты

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

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

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

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

канд. экон. наук, доцент, А.Е. Бугаев

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

канд. техн. наук, А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2023

Аннотация

В данной выпускной квалификационной работе предложен проект под названием «Одноэтажное складское здание с зонами двухуровневых офисных встроек», расположенный на территории Московской области, Дмитровского муниципального района, городского поселения Икша, вблизи деревни Кузяево.

В пояснительную записку ВКР включены следующие основные пункты: архитектурная и планировочная характеристика исходных данных о районе строительства, планирование существующего ландшафта, объемные решения складских зданий, конструктивная особенность;

в строительной технологии определяются объемы ресурсов материально-технического обеспечения, необходимых для осуществления технологического процесса по строительству и монтажу складских колонн, разработаны необходимые документы;

расчетно-конструктивный с выполненным с использованием программного комплекса расчетом стропильной фермы ФС1;

в организации строительства рассчитываются объемы складских зданий для составления графика производства работ с рабочими кадрами, выполнен генеральный план строительства;

защита объекта технической охраны, в котором реализуются организационные и технологические мероприятия по пожарной безопасности и охране окружающей среды;

определение общей сметной стоимости строительства склада, используя укрупненные показатели стоимости строительных работ.

Данная работа состоит из графической части из 9 листов.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно планировочный раздел	7
1.1 Планировочная организация земельного участка	7
1.2 Объемно-планировочное решение	10
1.3 Конструктивное решение	11
1.4 Теплотехнический расчет стены	13
1.5 Теплотехнический расчет покрытия.....	16
1.6 Архитектурно-художественное решение	18
1.7 Санитарно-техническое и инженерное оборудование	18
2 Расчетно-конструктивный раздел.	20
2.1 Описание конструкций.....	20
2.2 Нагрузки на ферму.....	21
2.3 Статический расчет фермы	24
2.4 Подбор и проверка сечений фермы.....	25
2.5 Расчет узлов ферм.....	26
3 Технология строительства.....	27
3.1 Требования законченности работ	27
3.2 Расчет объемов работ и расхода строительных материалов	27
3.3 Требования к качеству работ	33
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность.....	34
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах	36
3.6 Техничко-экономические показатели	36
4 Организация и планирование строительства	38
4.1 Краткая характеристика объекта	38

4.2	Определение объемов работ.....	38
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях	39
4.4	Подбор машин и механизмов.....	39
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	42
4.6	Разработка календарного плана производства работ	42
4.7	Расчет потребности в складах и временных зданиях	44
4.8	Проектирование строительного генерального плана	49
4.9	Технико-экономические показатели	51
5	Экономика строительства	53
5.1	Пояснительная записка.....	53
5.2	Сводный сметный расчет	54
5.3	Объектная смета на общестроительные работы.....	54
5.4	Объектные сметы на инженерные системы и оборудования	55
5.5	Объектная смета на благоустройство и озеленение	55
5.6	Расчет стоимости проектных работ	55
6	Безопасность и экологичность объекта	57
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	57
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	57
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	58
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	59
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	61
	Заключение	64
	Список используемой литературы и используемых источников.....	65
	Приложение А Архитектурное и планировочные дополнения	71
	Приложение Б Дополнительные сведения к расчету фермы	78

Приложение В Дополнения по технологии строительства.....	90
Приложение Г Дополнение по организации строительства	100
Приложение Д Дополнительные сведения к разделу Экономика строительства	124
Приложение Е Дополнения к разделу Безопасность и экологичность объекта	127

Введение

На данный момент снабжение г. Москвы и Московской области различными видами товаров, оборудованием, строительными материалами и т. д. обеспечивается сетью построенных и строящихся крупных складских комплексов, предоставляющих современные условия и инфраструктуру для работы торгующих организаций.

Логистика одна из самых доходных отраслей в сфере строительства и эксплуатации объектов недвижимости, устойчивая к кризисам и изменениям экономических реалий современности. Имеющиеся в Москве и Московской области склады, построенные ещё в советское время, не отвечают современным требованиям к логистическим комплексам, как по планировке, так и по конструкции зданий. Разработаны и построены они были под устаревшие сегодня технологические процессы и оборудование и не отвечают возросшим требованиям к современным строительным материалам, оборудованию, промышленной безопасности и правил эксплуатации. Складские площади класса А, требующиеся для развертывания устойчивой сети поставок крупных торговых сетей, всё ещё находятся в дефиците. Строительство современных складских комплексов в Московской области является экономически целесообразным, востребованным и активно развивается в настоящее время. Зоны, отведенные под застройку складскими корпусами, определяются как девелоперами, так и правительством в рамках государственных программ развития Московской области. Наиболее оптимальным расположением логистических комплексов в городе Москва является Московское малое кольцо (трасса А107).

Целью данной работы является закрепление и демонстрация полученных за время обучения знаний и практических навыков проектирования строительных конструкций, организации строительного производства, поиск рациональных и экономически обоснованных инженерных решений.

1 Архитектурно планировочный раздел

1.1 Планировочная организация земельного участка

В ВКР рассмотрен проект одноэтажного складского здания с зонами двухуровневых офисных встроек.

Исходные данные:

Район строительства Логистический комплекс «Белый Раст Логистика» на территории Московской области, Дмитровского муниципального района, городского поселения Икша, вблизи деревни Кузяево.

Здание запроектировано II уровня ответственности, II степени огнестойкости.

Категория зданий по взрывопожаробезопасности «В1».

«СО» - класс конструктивной пожарной опасности здания.

Ф 5.2. является классом функциональных пожарных опасностей складских зданий.

Класс функциональной пожарной опасности зданий складских корпусов принят

Общая площадь территории, выделенной под строительство логистического комплекса, составляет 47,2 га. С севера участок граничит с автодорогой А-107 ММК, и занимает свободные от застройки земли.

В пределах площадки вскрыты техногенные отложения (tQIV), представленные глиной тугопластичной с прослойками песка суглинка и строительного мусора. Данная толща распространена неравномерно.

По данным лабораторных исследований, полевых испытаний грунтов статическим зондированием были выделены следующие инженерно-геологические элементы (ИГЭ):

ИГЭ №1 Насыпной грунт (tQIV) представлен глиной тугопластичной с прослойками песка, суглинка и включениями строительного мусора. Данная толща распространена неравномерно. Согласно таблице В9 Приложения В СП

22.13330.2011, расчетное сопротивление глини-стых насыпных грунтов $R_0=80$ кПа.

Данные грунты не рекомендуется использовать в качестве основания фундаментов проектируемого сооружения.

ИГЭ №2 Суглинок серовато-коричневый, тугопластичный, с прослоями суглинка мягкопластичного, глины тугопластичной, с включением остатков растений, ргQIII.

ИГЭ №3 Глина серовато-коричневая, полутвердая, с прослоями глины тугопластичной, глины полутвердой, с включением остатков растений, ргQIII.

ИГЭ №4 Суглинок серовато-коричневый песчанистый, тугопластичный, с прослоями водонасыщенного песка, с включением до 10% дресвы и щебня, f,lgQIIms.

Основанием для фундаментов служит суглинок полутвердый серовато-коричневый песчанистый, тугопластичный.

Гидрогеологические условия участка характеризуются наличием объединенного четвертичного водоносного горизонта и временного водоносного горизонта типа «верховодка». Подземные воды вскрыты во всех скважинах.

Появившийся уровень объединенного водоносного горизонта зафиксирован во всех скважинах на глубине 3,60–12,60 м (абсолютная отметка 200,30-190,99 м). Водоносный горизонт функционирует в напорно-безнапорном режиме. Установившийся уровень воды зафиксирован на глубине 1,00–14,20 м (абсолютная отметка 202,90–190,17 м). Величина напора составляет 0,80–4,40 м. Основными водосодержащими породами являются флювиогляциальные пески пылеватые, пески средней крупности и мелкие нерасчлененного комплекса, а также прослойки песков в глинистых грунтах.[41]

Воды горизонта неагрессивны к бетону марки W4 по водонепроницаемости. Их коррозионная агрессивность к свинцу – средняя, к алюминию высокая.

По степени опасности проявлений карстово-суффозионных процессов площадка может быть отнесена к безопасной.

Грунты в зоне сезонного промерзания (ИГЭ №1,2,3,4) следует считать слабо- и среднепучинистыми.

Грунты (ИГЭ №1,2) обладают средней коррозионной агрессивностью по отношению к алюминиевой оболочке кабеля, свинцовой оболочке кабеля и к стали, и неагрессивны к бетонам всех марок.[35]

Климатический район строительства ПВ.

В соответствии с СП131.13330.2012 «Строительная климатология» климат в районе характеризуется следующим образом:

- годовое количество осадков 644мм;
- среднегодовая температура воздуха + 4.1°С;
- максимальный минимум 42°С;
- максимальный максимум + 37°С.[29]

Направление ветра:

- зима - юго-западное;
- весна - южное;
- лето - северо-западное;
- осень - юго-западное.

Среднегодовой ветер 0-3.8 м/с.

Ветровая нагрузка (I район) - нормативная 23 кг/м².

«Максимально холодная пятидневка обеспеченностью 98 % минус 30°С, обеспеченностью 92 % - минус 28°С.

Максимально холодные сутки обеспеченностью 98 % (1 раз в 50 лет) - минус 36°С, обеспеченностью 92 % (1 раз в 12.5лет) - минус 32° С.

Среднесуточная амплитуда температуры воздуха самого холодного месяца - 6.5°С» [6].

1.2 Объемно-планировочное решение

Объемно-планировочные параметры здания определены функциональным зонированием, санитарно-гигиеническими, противопожарными требованиями, конфигурацией и рельефом отведенного участка, а также коммерческой целесообразностью.[34]

Складской комплекс состоит из четырех основных зданий складских корпусов «А», «В», «С», «Д». На территории участка находятся также здания и сооружения служб технического и вспомогательного обеспечения. Складской корпус «Д», рассматриваемый в данной бакалаврской работе, предназначен для приема, хранения, комплектации, упаковки и отправки товаров бытовой техники и электроники, косметических товаров, сухих продуктов питания, аэрозолей и др.

Исходя из того, что складской корпус будет сдаваться в аренду разным предприятиям, предусматривается разделение здания на самостоятельные блоки, соответствующие разделению на противопожарные отсеки. Складской корпус «Д» запроектирован одноэтажным, с зонами двухуровневых встроек, разделенный на 3 пожарных отсека. Каждый отсек здания имеет две разгрузочные зоны, оборудованные подъемно-секционными воротами с герметизаторами и доклевеллерами, а также въездные ворота. Помимо помещений складского назначения для стеллажного хранения товаров в отсеках предусмотрены помещения административно-бытовые, санитарно-технические, помещения приёма пищи, помещения для размещения охраны корпуса, инженерно-технические и вспомогательные помещения. Относительная отметку 0.000 м - абсолютная отметка 206,10 м. В плане корпус запроектирован прямоугольным, с максимальными осевыми габаритами 125 × 396 м.

Отметка верха ограждения парапета составляет плюс 15,985 м. В отсеках Д2-Д3 вдоль оси Е на отметке +6,140 м расположена складская антресоль шириной 9м.

Осуществление вертикальной связи между этажами предусмотрено посредством открытых лестниц, имеющих выход непосредственно наружу на прилегающую к зданию территорию. Инженерно-технические помещения (насосная пожаротушения, ГРЩ, ВРУ, теплогенераторные) расположены у наружных стен и обеспечены самостоятельными входами.

Помещения зарядных аккумуляторных батарей погрузочно-разгрузочной техники расположены у наружных стен складского корпуса и имеют самостоятельные выходы непосредственно наружу.

Офисные встройки располагаются по углам пожарных отсеков. Каждая встройка имеет собственные технические помещения электрощитовую, серверную, венткамеру, индивидуальную газовую теплогенераторную.

Все встройки являются двухуровневыми. Во встройках, расположенных по оси Е, на втором этаже находится офис, с количеством сотрудников не более 15 чел. Во встройках, расположенных по оси А, на втором этаже находится открытая эксплуатируемая площадка.

Эвакуация со второго этажа встройки осуществляется по лестничной клетке типа Л1 с естественным освещением через оконные проемы площадью не менее 1,2 м² на этаже. Выходы на кровлю предусматриваются по наружным пожарным лестницам типа П1, расположенным не более чем через 200 метров по периметру здания.

Водоотведение с кровли предусмотрено организованное, по внутренним водостокам, в проектируемую внутриплощадочную сеть дождевой канализации. Применена водосточная система типа UV-systems.

1.3 Конструктивное решение

Схема здания представляет собой полно-каркасную рамную систему. Фундаменты свайные монолитные железобетонные (рисунок А.1 приложения А). Сваи забивные сборные железобетонные, сечением 300×300 мм, длиной 7 метров, объединенные в свайные ростверки из четырех свай под каждую

колонну. Класс бетона В25 W4 F75. Спецификация фундаментов представлена в таблице А.1 приложения А.[38]

Колонны сборные железобетонные сечением 600×600 мм и 600×400 мм, изготавливаются из бетона класса В35 W4 F75. Армирование сборных железобетонных изделий принято из арматуры класса А500С и А240. Конструкция пола показана на листе 4. Перекрытие над офисными помещениями выполняется из сборных железобетонных плит, опирающихся на сборные железобетонные ригели и сборные железобетонные колонны. Плиты перекрытия - сборные железобетонные многопустотные высотой 220 мм из бетона марки В35. Ригели - сборные железобетонные с предварительно напряженной арматурой высотой 450мм и 600мм из бетона марки В40. Фермы металлические, пролетом 25 метров, верхний пояс выполнен из прямоугольной трубы 140×120×5 мм, нижний пояс - из квадратной трубы 120×5 мм. Стены из сэндвич-панелей. Покрытие представляет собой стропильные фермы, установленные с шагом 40,0 м на фермы 12 метров. Опирание стропильные фермы является шарнирным [1].

По верху стропильных ферм укладывается профилированный стальной настил Н75-750-0,9, выполняющий роль горизонтальных связей по покрытию. На профилированный настил через 1 слой пароизоляции (пленка полиэтиленовая) укладывается минераловатный утеплитель Roof Batts Optima толщиной 130 мм, поверх которого стелется полимерная мембрана Logicroof, толщиной 1,2 мм. [23]

На основе неизменности покрытия горизонтальной плоскости принято сплошное крепление диска, образованного профилированными настилами, закрепленными на верхней части фермы. Настил соединяет верхний пояс фермы из плоскости всю длину и принимает все вертикальные силы, которые передаются на поверхность.[31]

Общая устойчивость и жесткость здания обеспечивается совместной работой горизонтального диска покрытия и жесткого защемления колонн в фундаменте. Схема элементов покрытия показана на рисунке А.2 приложения

А. Спецификация элементов каркаса представлена в таблице А.2 приложения А. [39]

1.4 Теплотехнический расчет стены

Теплотехнический расчет нормируемого сопротивления теплопередаче элементов ограждающих конструкций стены выполнен по [33].

Эскиз конструкции стены показан на рисунке 1

Исходные данные:

- район строительства: москва;
- относительная влажность воздуха 55%.

«Нормируемое значение сопротивления теплопередачи ограждающей конструкции, $R_0^{норм}$, ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$)/Вт, формула 1:

$$R_0^{норм} = R_0^{TP} \cdot m_p, \quad (1)$$

где: R_0^{TP} – значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ следует принимать в зависимости от градусо-суток отопительного периода, (ГСОП), $\text{°C} \cdot \text{сут}/\text{год}$, региона строительства и находить по Таблице 3,

m_p – коэффициент, который учитывает специфику региона строительства. В расчете - 1.

Градусо-сутки периода, который отапливается, $\text{°C} \cdot \text{сут}/\text{год}$, формула 2:

$$\text{ГСОП} = (t_B - t_{OT}) \cdot Z_{OT}, \quad (2)$$

где: t_B – температура внутреннего воздуха здания, °C ;

Z_{OT} – продолжительность отопительного периода;

t_{OT} – температура наружного воздуха, °C » [33].

«При несовпадении итогового значения ГСОП с Таблицей 3 [33], нормируемое сопротивление теплопередаче, формула 3:

$$R_0^{TR} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (3)$$

где: ГСОП - градусо-сутки отопительного периода, °С·сут/год, для пункта;

a и b - коэффициенты перевода (для общественных зданий $a = 0,0003$ $b = 1,2$);

$$\text{ГСОП} = (20^0 + 2,2^0) \cdot 205 = 4551(\text{°С} \times \text{сут}),$$

$$R_0^{TR} = 0,0003 \cdot 4551 + 1,2 = 2,5653(\text{м}^2\text{°С/Вт}).$$

Проектирование ограждающих конструкций здания включает проверку ограждающих конструкций на обеспечение комфортных условий в помещениях и на невыпадение конденсата в местах теплопроводных включений.

Задаем условия эксплуатации здания.

Влажностный режим помещений нормальный $\varphi_{\text{int}} = 50-60\%$.

«Сопротивление воздухопроницанию многослойной ограждающей конструкции R_0 (м²°С/Вт), формула 4:

$$R_0 = R_{si} + R_k + R_{se}(\text{м}^2\text{°С/Вт}), \quad (4)$$

где R_{si} определяем по формуле, 5:

$$R_{si} = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}}, \quad (5)$$

где R_{int} коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции (для стен и потолков $\alpha_{\text{int}} = 8,7(\text{м}^2\text{°С/Вт})$), Таблица 4, [33];

где R_{se} определяем по формуле 6:

$$R_{se} = \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}}, \quad (6)$$

где α_{ext} коэффициент теплоотдачи для зимних условий наружных поверхностей ограждающих конструкций (для стен и потолков $\alpha_{int} = 23(\text{м}^2\text{°C/Вт})$ в соответствии с Таблицей 6» [33];

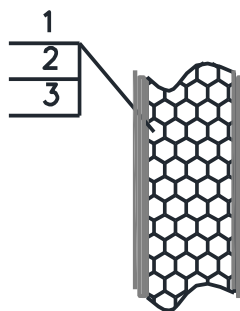
R_k –это сопротивление термическое ограждающей конструкции, формула 7:

$$R_k = \Sigma \frac{\delta_i}{\lambda_i} (\text{м}^2\text{°C/Вт}), \quad (7)$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{ext}} = R_{req}.$$

Приравниваем уравнение к значению R_{req} на основе условия $R_0 \geq R_{req}$.»

Из уравнения (8) находим толщину искомого слоя ограждающей конструкции (утеплителя) и общую толщину стены, которая сопоставляется с унифицированными размерами толщин. Эскиз ограждающей конструкции стены представлен на рисунке 1. При необходимости корректировка, с увеличением в большую сторону, за счет толщины слоя утеплителя. [14]



1 лист стальной, 2 утеплитель минераловатный Rockwool, 3 лист стальной
Рисунок 1 - Расчет толщины ограждающей конструкции (стены)

Расчет представлен согласно СП 50.13330.2012. Характеристики ограждающей конструкции представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристики материалов стены [40]

№ слоя	Материал	Толщина, м	Коэф. теплопер.
1	Лист стальной	0,0005	58
2	Утеплитель минплита Rockwool	X	0,042
3	Лист стальной	0,0005	58

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{58} + \frac{x}{0,042} + \frac{0,0005}{58} + \frac{1}{23} = 2,5653(\text{м}^2\text{°C/Вт}),$$

$$\frac{x}{0,042} = 2,5653 - 0,04348 - 0,0000086 - 0,0000086 - 0,11494 =$$

$$2,4071,$$

$$x = 0,11\text{м}.$$

Принимаем толщину утеплителя 0,12 м.

1.5 Теплотехнический расчет покрытия

«Расчет нормируемого сопротивления теплопередаче элементов ограждающих конструкций покрытия выполнен по [6].

При несовпадении полученного значения ГСОП с данными таблицы 3 [6], a и b - коэффициенты перевода (для общественных зданий $a = 0,0004$, $b = 1,6$):

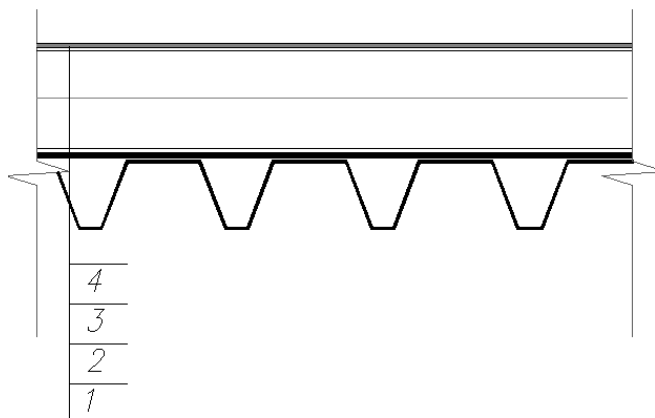
$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot Z_{\text{от}} = (20^0 + 2,2^0) \cdot 205 = 4551(\text{°C} \times \text{сут}).$$

Проектирование ограждающих конструкций здания включает проверку ограждающих конструкций на обеспечение комфортных условий в помещениях и на не выпадение конденсата в местах теплопроводных включений.» [6].

Задаем условие эксплуатации здания: влажностный режим помещений нормальный $\varphi_{\text{int}} = 50 - 60\%$.

Находим толщину искомого слоя ограждающей конструкции (утеплителя) и общую толщину стены, которая сопоставляется с

унифицированными размерами толщин (рисунок 2). При необходимости корректировка, с увеличением в большую сторону, за счет толщины слоя утеплителя.



1 металлический профнастил; 2 пароизоляция (плёнка п.э.); 3 – утеплитель минераловатный Roof Batts Optima; 4 полимерная мембрана ТЕХНОНИКОЛЬ

Рисунок 2 - Расчет толщины ограждающей конструкции (покрытия)

Таблица 2 - Характеристики материалов покрытия

№ слоя	Материал	Толщина, м	Коеф. теплопер.
1	металлический профнастил	0,00075	58
2	пароизоляция (плёнка п.э.)	0,0001	0,17
3	Минераловатный утеплитель Roof Batts Optima	X	0,038
4	Полимерная мембрана ТЕХНОНИКОЛЬ	0,0012	0,021

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,00075}{58} + \frac{x}{0,038} + \frac{0,0012}{0,021} + \frac{0,0001}{0,17} + \frac{1}{23} = 3,4204(\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}),$$

$$\frac{x}{0,038} = 3,4204 - 0,2161 = 3,204,$$

$$x = 0,121776\text{м.}$$

Принимаем толщину утеплителя 0,13 м.

1.6 Архитектурно-художественное решение

Здание склада решено сдержанным по цвету, с лаконичной геометрией фасадов и общих планировочных решений. Цветовое решение фасадов продиктовано фирменными цветами «Геламко» и выполнено в цвете RAL 9006 и RAL 6027, профили алюминиевой витражной системы остекления серого цвета RAL 9006.

Цокольная часть выложена из кирпича, толщиной 380 мм. Наружные стены корпуса выполняются из сэндвич-панелей, толщина которых равна 120 мм, с минераловатным заполнением.

Окна и витражи из алюминиевых профилей с однокамерным стеклопакетом ($R = 0,54 \text{ м } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$), в помещениях котельных предусмотрено легкосбрасываемое остекление одинарное стекло 4 мм.

Заполнение люков дымоудаления выполнено из четырехкамерного поликарбоната 16 мм, прозрачного цвета. Наружные ворота подъемно-секционные, утепленные. На участках доков ворота обустроены снаружи герметичными док-шелтерами. Наружные двери для производственных и инженерных помещений первого этажа - утепленные металлические. На входах в здание наружные двери остекленные. Все двери предусматриваются с доводчиками и с уплотнениями притворов.

Внутренняя отделка офисных помещений второго этажа не предусматривается и будет выполняться силами арендатора.

1.7 Санитарно-техническое и инженерное оборудование

Проект предусматривает подключение к сетям отопительных систем и вентиляторов для бытового использования внутреннего помещения склада, обеспечение заданной температуры в отопительной системе по температуре внутреннего воздуха, а также учёт потребляемой теплоэнергии.

Отопление складской зоны воздушное, кровельными газовыми теплогенераторами.

Приготовление горячей воды для системы ГВС предусмотрено во встроенных в офисные встройки котельных.

Центральные сети холодного водоснабжения это источник водоснабжения объекта, который непосредственно проектируется.

Внутренняя канализационная система предусматривается самотечной, предназначенная для того, чтобы сбор и отведение хоз сточных вод из-за использования санитарных приборов.

Противопожарное водоснабжение, которое находится внутри, предназначено для опорожнения каждой точке складской комнаты двумя лучами по 5,1 л.

Вывод по разделу

В этом разделе рассматриваются объемные планировки и конструкции одноэтажных складских зданий с зонами 2-х уровней офисных помещений.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкций

Размеры здания в осях 125×396 м. Вдоль здания установлены подстропильные фермы пролетом 12 м. По подстропильным фермам устанавливаются стропильные фермы пролетом 25 м с шагом 4 м. Опирание стропильных ферм шарнирное. По верху стропильных ферм укладывается профилированный стальной настил Н75-750-0,9, выполняющий роль горизонтальных связей по покрытию.

На основе неизменности покрытия горизонтальной плоскости принято сплошное крепление диска, образованного профилированными настилами, закрепленными на верхней части фермы. Настил завязывает верхнюю часть фермы из плоскости всю длину и принимает все вертикальные силы, которые передаются на поверхность. Жесткость и устойчивость сооружения обеспечивает работа горизонтального бруса и жестких защемлений колонн фундамента [6].

В соответствии с СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции», а также СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия», выполняется расчет и конструирование каркаса здания.[30, 32]

В данной работе рассмотрим расчет стропильной фермы пролетом 25м, рисунок 3, 4. Ферма выполнена из прямоугольных и квадратных труб (сталь С245).

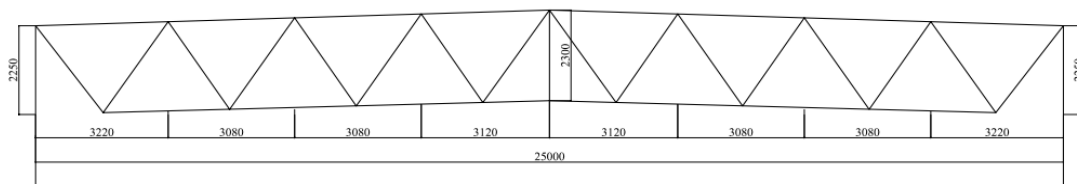


Рисунок 3 - Схема ФС1

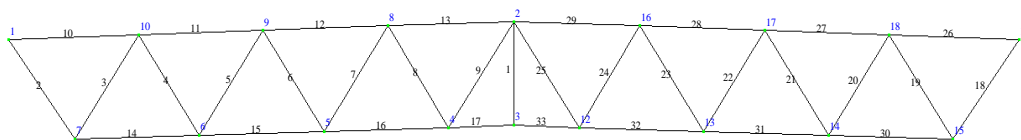


Рисунок 4 - Конечные элементы и узлы ФС1

2.2 Нагрузки на ферму

Собственный вес фермы учитывается программой автоматически в зависимости от заданных сечений элементов. Верхний пояс выполнен из прямоугольной трубы 140×120×5 мм, нижний пояс из квадратной трубы 120×5. Опорные раскосы сделаны из квадратной трубы 100×4 мм и прямоугольных труб 100×40×4 мм и 100×60×4 мм, центральная стойка из квадратной трубы 80×4 мм.

Нагрузку элементов покрытия, передаваемых на стропильную ферму ФС1, собираем в соответствии с принятым в проекте шагом фермы, равным 4 метров (Таблица 3).

Таблица 3 - Нагрузка на 1м² покрытия (постоянная)

Наименование	Нормативная нагрузка, кН/м ²	gf	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянные нагрузки (вес кровли)			
Мембрана LOGICROOF V-RP	0,018	1,30	0,0234
Утеплитель RoofBattsНОptima, r=160 кг/м ³ , δ= 0.13 м	0,208	1,30	0,2704
Пароизоляция (пленка ПЭ)	0,0017	1,30	0,0022
Н75-750-0.9, δ= 0.075 м	0,130	1,05	0,1365
Итого:	0,358		0,433
Временные нагрузки			
Инженерное оборудование	0,40	1,20	0,480
Снеговая нагрузка (III снеговой район)	1,50	1,40	2,10

Найдем расчетные постоянные нагрузки на ферму, формула 8:

$$g_p = g \cdot B, \quad (8)$$

где g расчетная нагрузка,

B - шаг ферм.

$$g_p = 0,433 \cdot 4 = 1,73 \text{ кН.}$$

При шаге ферм 4 м, временная от инженерного оборудования равномерно-распределенная расчетная нагрузка на нижний пояс:

$$g^p = 0,48 \times 4 = 1,92 \text{ кН/м.}$$

Московская область - это III снеговой район.

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия, формула 9:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (9)$$

где $c_e = 1$ коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов;

$c_t = 1$ термический коэффициент;

μ коэффициент формы, учитывающий переход от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие;

S_g нормативное значение веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли.

Значения коэффициента формы μ необходимо устанавливать с учетом наиболее неблагоприятных направлений снегопереноса, средней температуры воздуха в зимний период, влажности, закономерностей изменения плотности и структуры снегоотложений во времени для места строительства.

В тех случаях, когда более неблагоприятные условия работы элементов конструкций возникают при частичном загрузении покрытия, следует рассматривать схемы со снеговой нагрузкой, действующей на половине или четверти его площади. [18]

Для покрытий, имеющих габаритные размеры, превышающие 100 м в обоих направлениях, помимо равномерно распределенной нагрузки необходимо учитывать случай неравномерно распределенной снеговой нагрузки согласно вариантам 2 или 3, рисунок 5.

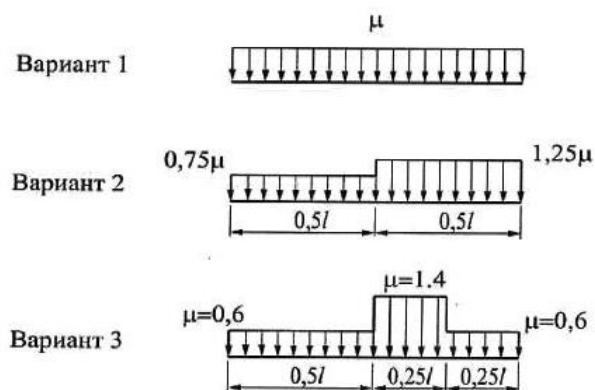


Рисунок 5 - Варианты распределения снеговой нагрузки

Наиболее неблагоприятным является 2 вариант, $\mu=1,25$.

Снеговую нагрузку рассмотрим в четырех вариантах:

равномерно-распределенную по всей площади, $\mu=1$;

неравномерную на половине пролета, $\mu=1$;

неравномерную на четверти пролета, $\mu=1$;

неравномерную для зданий шириной более 100 м, $\mu=1,25$.

При шаге ферм 4 м и $\mu=1$, равномерно-распределенная расчетная нагрузка на верхний пояс:

$$S=1 \times 1 \times 1 \times 1,5 \times 1,4 \times 4 = 8,4 \text{ кН/м.}$$

При шаге ферм 4 м и $\mu=1,25$, равномерно-распределенная расчетная нагрузка на верхний пояс:

$$S=1 \times 1 \times 1,25 \times 1,5 \times 1,4 \times 4 = 10,5 \text{ кН/м.}$$

Загружения заданные, в программном комплексе Лира САПР.

Собственный вес конструкций (постоянная) загрузка 1;

Вес кровельного пирога (постоянная) загрузка 2;
Вес инженерного оборудования (длительная) загрузка 3;
Снеговая 1 (кратковременная) загрузка 4;
Снеговая 2 (кратковременная, на половине пролета) загрузка 5;
Снеговая 3 (кратковременная, на четверти пролета) загрузка 6;
Снеговая 4 (кратковременная, $\mu=1,25$) загрузка 7;
Такие загрузки, как 4, 5, 6, 7 взаимоисключающие.

2.3 Статический расчет фермы

«Чтобы создать геометрически изменяемый расчет и запустить решение задачи в режиме «Создание расчета» необходимо ввести следующую основную информацию:

- определение числа степеней свободы;
- создание геометрических элементов, определяющих топологию схемы расчета стержневых кэ;
- установка связей на узлы схемы расчета, моделирование опирания;
- определение механических параметров материалов, габаритов поперечного сечения элементов схемы расчета;
- задать внешнюю нагрузку, включая собственный вес, и разделить ее по нагрузкам» [16].

«При создании задачи по расчету металлической фермы выбран признак схемы 2, который используется при выполнении расчёта фермы из замкнутых гнуто-сварных профилей по серии 1.263.2-4, а также ферм серии 1.460.3-14 типа «Молодечно», требуется выполнить её расчёт как плоской рамной системы, т.к. в узлах соединения элементов данной фермы будут возникать изгибающие моменты, влияющие на проверку и подбор стального сечения» [16].

Также добавляются параметры жесткости и материала, задается редактор загрузок.

Перед отправкой в расчет формируются таблицы Расчетные сочетания усилия и Расчетные сочетания нагружения, где указаны коэффициенты устойчивости, виды нагрузок, числа групп взаимно-исключающих нагрузок, доли продолжительности.

2.4 Подбор и проверка сечений фермы

Рисунок 6 демонстрирует типы жесткости стропильной фермы ФС1, которые установлены. Также выполнены экспертиза и выбор сечений ферм.

Список типов жесткостей	
1	Профиль "Молодечно" 140 x 120 x 5 (Верхний пояс)
2	Профиль "Молодечно" 120 x 5 (Нижний пояс)
3	Профиль "Молодечно" 100 x 4 (Раскос Р1, Р2)
4	Профиль "Молодечно" 100 x 40 x 4 (Раскос Р3)
5	Профиль "Молодечно" 100 x 60 x 4 (Раскос Р4, Р5)
6	Профиль "Молодечно" 80 x 4 (Стойка)

Рисунок 6 - Сечение элемента фермы

Рисунки 7 и 8 демонстрируют образцы результатов анализа исходного сечения фермы в первых и вторых группах предельного состояния по программному комплексу Лира.

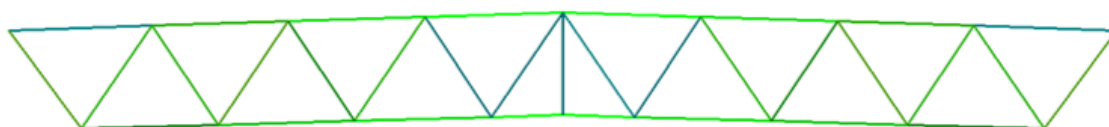


Рисунок 7 - Результаты проверки сечений по первой группе предельного состояния

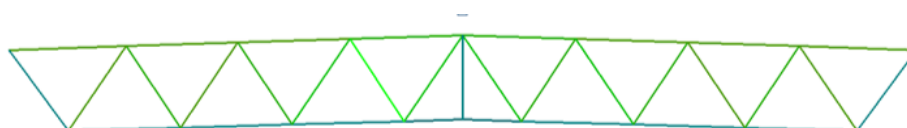


Рисунок 8 - Результаты проверки сечений по второй группе предельного состояния

При расчёте конструкций строительной конструкции необходимо выполнить условия 10:

$$f \leq fu, \quad (10)$$

Где f - прогиб (выгиб) и перемещение элемента конструкции (или конструкции в целом), определяемые с учетом факторов, влияющих на их значения, в соответствии с приложением Д;

f_u - предельный прогиб (выгиб) или перемещение, устанавливаемые настоящими нормами».

На рисунке В.19 приложения В представлены максимальные горизонтальные перемещения в фермовых узлах.

Нормативный размер прогиба для пролета = $25000 / 250 = 100$ мм. Как следует из рисунка В.19, нормативное значение перемещений в уголках фермы 100 мм не превышает и составляет 60,3 мм. В заключительной стадии расчета строительной фермы рассчитаны и построены узлы для строительства.

2.5 Расчет узлов ферм

Расчет узлов производится с помощью программного комплекса СТК-САПР. Источником исходных данных являются результаты расчета стропильной фермы ФС1 в ПК ЛИРА-САПР 2016. Рассчитываемые узлы обозначены на рисунке Б.20 приложения Б.

Выводы по разделу

Сбор нагрузок на ФС1 ферме, анализ работы несущих элементов, анализ корректности полученного усилия, определена проверка элементов сечений, а также расчетные схемы.

3 Технология строительства

3.1 Требования законченности работ

«Генеральный подрядчик до начала установки колонны обязуется в полном объеме завершить следующие основные этапы работ:

- установить для монтажа колонны фундамент;
- засыпать обратной засыпкой пазы котлована;
- запланировать на нулевом цикле грунт;
- установить для автомобилей временную подъездную дорогу;
- подготовить площадку для работы с краном и складирования колонн.

По договору работниками монтажных организаций выполняется приемка объектов для монтажа» [6].

3.2 Расчет объемов работ и расхода строительных материалов

Таблицы В.1 и В.2 Приложения В «демонстрируют объем технологических процессов для монтажа железобетонных колодцев, а также необходимый объем материального и технического ресурсов» [15].

А, в свою очередь, Таблица В.3 Приложения В иллюстрирует информацию о потребностях материала в единице норм расхода на каждые материалы.

3.2.1 Расчет и подбор крана

«Является необходимостью подборка кранов для монтажей, исходя их основных параметров технического обеспечения, к которым можно отнести, вылет крюка и длина стрелы, высота подъема крюка, грузоподъемность, для того чтобы осуществить технологический процесс.

Грузоподъемность крана зависит от изучения тяжелых элементов колонны (К-1-1 и К-1-2) 13,5т.

Высота подъема крана определяется в зависимости от необходимости монтажа колонн в проектном положении.

Вылет крана регламентирован расположением самой дальней от места стоянки железобетонного крана.

Максимальная грузоподъемность крана (Q_K), т, формула 11:

$$Q_K = Q_{\text{кон.}} + Q_{\text{гр}} + Q_{\text{осн.}}, \quad (11)$$

где $Q_{\text{кон.}}$ - масса конструкции (элемента), т;

$Q_{\text{гр}}$ - масса грузозахватного приспособления, т;

$Q_{\text{осн.}}$ - масса оснастки, т. (220 кг);

$$Q_K = 13,5 + 0,22 + 0,1 = 13,82 \text{ т.}$$

Максимальная высота подъёма крюка крана (H_K), т, формула 12:

$$H_K = H_0 + H_3 + H_{\text{эл.}} + H_{\text{стр.}}, \quad (12)$$

где H_0 превышение отметки установки элемента над отметкой стоянки крана, м;

$H_{\text{эл.}}$ высота конструкции;

H_3 запас высоты для обеспечения безопасности монтажа;

$H_{\text{стр}}$ высота строповки» [15];

$$H_K = 0,4 + 1 + 15,92 + 1,5 = 18,82 \text{ м.}$$

Определение необходимого вылета стрелы.

$$L_K = 6 \text{ м.}$$

Это расстояние от оси поворота крана до центра тяжести монтируемой конструкции (L_K), м.

Грузоподъемность на максимальном вылете, формула 13:

$$Q = k_M \cdot g, \quad (13)$$

где $k_M = 1,12$ - коэффициент, учитывающий массу грузозахватных приспособлений и величину ее отклонения.

$g = 13500 \text{ кг}$ - максимальная масса элемента.

$$Q = 1,12 \cdot 13500 = 15\ 120 \text{ кг.}$$

По результатам расчета в качестве основного монтажного механизма подбираем кран МКГ 25.01А (длина стрелы 24,4 м). В таблице В.4 приложения В указаны его технические характеристики. Гусеницы выбранных кранов обеспечивают устойчивость к различным условиям. Для питания крана можно использовать внешние электросети 50 Гц 380 В и встроенную дизельную станцию мощностью 60 КВт. Также для работы этого гусеничного крана не требуется специально подготовленная площадка.

3.2.2 Подготовка конструкций к монтажу

«До того, как начать устанавливать колонны, необходимо выполнить следующие основные подготовительные работы:

- во-первых, на объект перевезти, а также складировать колонны;
- во-вторых, пройти этап очистки колонны;
- в-третьих, нанести риски, необходимые для контролирования положения колонн в плане и высоте, а также для контроля положения колонн» [15].

«Риски наносятся маркером или карандашом:

- закрывать фундаментные стаканы щитами для предотвращения загрязнений любого вида;
- проверить положения детали колонны и всей закладной;
- доставить все самое необходимое, а именно: инструменты и приспособления» [17].

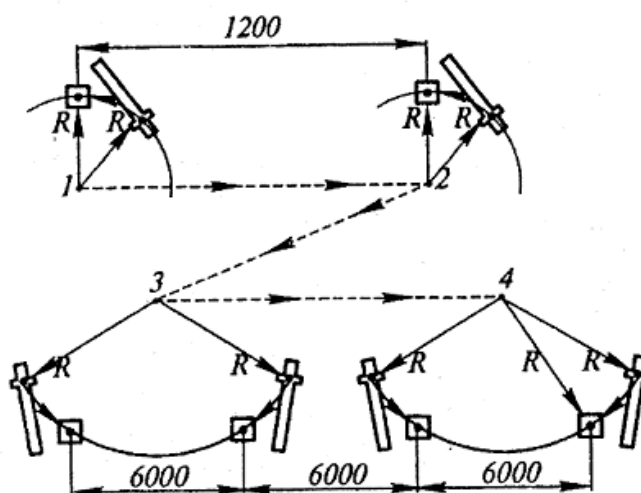
В свою очередь, прорабатывается список необходимых механизмов для технологического процесса механизмов и оборудования, инструмента и инвентарей.

Таблица В.5 Приложения В демонстрирует необходимое количество технологических процессов для монтажа покрытия.

3.2.3 Технология производства работ

«Перед тем, как установить колонны укладываются на деревянную подкладку толщиной 25 мм в одном ряду, а также помещаются в зону установки.

Рисунок 9 иллюстрирует раскладку колонны в зонах монтажа.

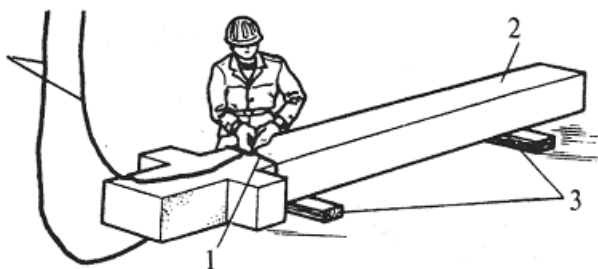


1, 2, 3, 4 Места стоянок крана

Рисунок 9 - Раскладка колонны в зоне монтажа

Отметим, что нужна проверка величины колонны, наличие или отсутствие существенных отклонений, наличие отверстия для установки стальной закладной детали, перекося опорных поверхностей по плоскости. При использовании таких плит исключается необходимость устройства для выравнивания слоя из смесей. Толщина фундамента определяется исполнительной схемой монтажа фундамента» [19].

«Подъем колонны является самым ответственным процессом, который выполняется при установке. Перед подъёмом колонны проверяется надежность его строповки. Он представлен на рисунке 10.



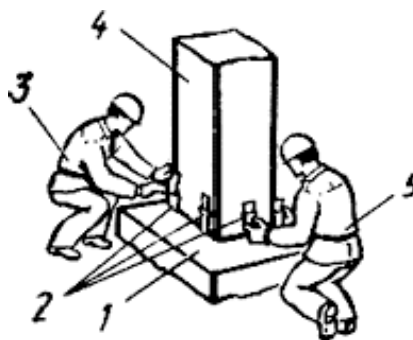
1 универсальный канатный строп для подъема колонны;

2 - колонна; 3 - деревянные подкладки

Рисунок 10 - Схема строповки колонн

На верхнем обресе фундамента после установки колонны рабочие монтажники направляют колонну в чашу, а также обеспечивают совпадение в плане осевого рисунка колонны и фундамента, и машинист кран плавно ее опускает.

При наводке нижней колонны используются монтажные ломы. Далее монтажники крепят колонну металлическими клиньями. Это демонстрирует рисунок 11.

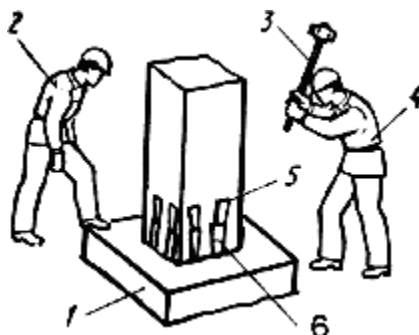


1 фундамент; 2 клинья; 3 рабочий, выполняющий монтажные работы; 4 монтируемая колонна; 5 рабочий, выполняющий монтажные работы

Рисунок 11 - Схема закрепления колонн

Клинья располагаются в зазоре между боковыми гранями колонны, а также стенами фундаментного стакана, попарно от двух сторон. Для одной колонны, по его сечениям, требуется 4-12 клинков.

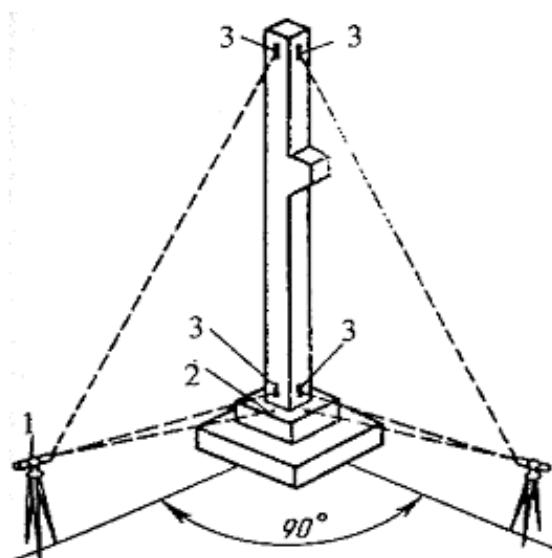
Рисунок 12 демонстрирует выверку и корректировку установки колонной вертикально производится клиньями, которые забивают или вытаскивают.



1 фундамент; 2 рабочий, выполняющий монтажные работы; 3 кувалда; 4 рабочий, выполняющий монтажные работы; 5 колонна; 6 клинья

Рисунок 12 - Схема выверки колонны

Рисунок 13 иллюстрирует контроль установки колонны по вертикали.



1 теодолит; разбивочные оси; 2 на фундаменте; 3 на колонне

Рисунок 13 - Контроль установки колонны по вертикали

По завершении монтажа колонн и нанесения их отметок определяется. Они это делают так: На земле, прежде чем устанавливать колонну, ручкой из верхней колонки или консоли, измеряется целое число метров для колонны, чтобы остаться колонна не более 5 метров и краской делается линия» [7].

3.3 Требования к качеству работ

«Для обеспечения необходимого уровня качества монтажа колонн монтажные работы следует контролировать на всех стадиях их выполнения. Контроль за производством осуществляется на уровне входа, технологического, инспекционного и приемочного уровней.

Контроль качества выполненных работ проводится специалистами или специальными службами, обладающими техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля и осуществляется руководителем производственного подразделения прорабом, мастером, выполняющим работы.

Для того, чтобы выявить существенные отклонения от установленных требований, проводится входной контроль.

Результаты контроля входа оформляются актом и вносятся в журнал учета контроля входа материалов, конструкций и материалов.

Железобетонные колонны, поступающие на объект, должны соответствовать требованиям соответствующих стандартов, технических условий для их изготовления и рабочих чертежей» [7].

«До завершения монтажных работ устанавливаются колонны и монтажные средства, поступающие к объекту. Количество изделий и материалов, подлежащих контролю по входу, должно соответствовать нормам технических условий и стандартов.

Колонны, соединители и средства крепления, поступившие на объект, должны содержать сопроводительные документы паспорта, где указаны название изделия, марку изделия, массу и дату изготовления.

Таблица 2 демонстрирует возможное отклонение от проектного размера основных типов металлических и железобетонных элементов.

Таблица 4 - Возможное отклонение от проектного размера основных типов металлических и железобетонных элементов

Элементы, параметры	Предельное отклонение, мм
Колонны:	
длина общая для колонн до 4,5	±5
размеры поперечного сечения и вынос консоли	±5
длина от нижнего торца до опорной плоскости консоли:	
для колонн до 4,5 м	±4
расстояние между опорными плоскостями консолей	±4
смещение выступов продольной арматуры относительно оси колонн	±5
расстояние между выступами продольной арматуры	±5
отклонение длины выпусков продольной арматуры	0; ±30

Необходимо отметить, что при установке нужно провести контроль качества работ. Это позволит своевременно выявить дефекты, принимать меры по их устранению и предупредить. Контроль производится мастером и прорабом согласно схемам операционного контроля качества монтажа колонки.

При эксплуатационном контроле следует проверять соответствие выполнения основных производственных процессов монтажа строительным нормам и правилам, рабочим проектам и нормативным документам.

При монтаже колонн посредством нивелирования теодолира проводится проверка отклонения нижних сечений от рисунка разбивки или геометрии.

Результаты контроля операций должны регистрироваться в журнале строительных работ.

Теодолитом на двух плоскостях сечения проверяется отклонение оси колонны в верхней части сечения» [21].

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Необходимо отметить, что при выполнении строительного-монтажных работ необходимо руководствоваться действующим нормативно-правовыми актами, такими, как:

СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;

СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.

«Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией необходимых средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви) выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, вентиляция, защитные и предохранительные устройства и приспособления), устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ.

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

Оптимальный режим работы и отдыха по различным климатическим зонам страны, условиям труда предусматривает проекты производства работ» [21].

Порядок выполнения монтажа колонн, определенный проектом производства работ, должен быть таким, чтобы предыдущая операция полностью исключала возможность опасности при выполнении последующих.

Монтаж колонн должны проводить монтажники, прошедшие специальное обучение и ознакомленные со спецификой монтажа конструкций.

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

«Необходимые знания для рабочих строительно-монтажных работ:

– вредные вещества используемого материала и характер его воздействия на человеческий организм;

– вредные производственные факторы для здоровья;

- инструкции по технологии строительного-монтажных работ;
- а также правила оказания первой медицинской помощи.

В целях обеспечения безопасности работы на объекте, бригадир должен:

- перед сменой необходимо лично проверять состояние охраны во всех помещениях;
- не допускать рабочих к работе без средств личной защиты, а также специальной одежды;
- в процессе работы постоянно обучает членов команды безопасным рабочим приемам, контролирует их выполнение, обеспечивает рабочую дисциплину членов команды и выполняет их правила внутреннего порядка и сразу устраняет нарушения в работе членов команды;
- не допускать попадания в опасные зоны членов группы или других лиц;
- не допускать к работе лиц, имеющих признаки заболевания или нетрезвого состояния, убрать их с площадки строительного объекта.» [8].

Таблица В.6 Приложения В устанавливает требования к экологической безопасности.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Таблица В.7 демонстрирует требование необходимого инвентаря и инструментов для технологических процессов сводится. В ней указаны основные характеристики, марки, назначения, количества использованных ресурсов для строительного-монтажных работ.

3.6 Техничко-экономические показатели

«Трудоемкость и машиноемкость работ, формула 14:

$$T_p = V \cdot N_{вр} / 8, \text{ ч ел-дн (маш-смен),} \quad (14)$$

где $N_{вр}$ норма времени;

V объем, выполняемых работ;
8 продолжительность смены.» [21].

В Таблице В.8 Приложения В обозначены необходимые расчеты.

«График состоит из технологической части, в которой указывается наименование работ, единицы измерения, объемы работ, трудозатраты, количество смен, состав звена, продолжительность выполнения работ и графической части, разработанной, как правило, в виде линейной модели, в которой указывается месяц выполнения работ, календарные и рабочие дни.

Продолжительность выполнения работ, формула 15:

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

где n количество смен;

k количество человек в смене» [26].

Выводы по разделу

В процессе монтажа железобетонных колодцев принимаются решения выполнению монтажных работ, по подбору крана, подбору материалов, механизмов, оснащения, оборудования и приспособлений; технике безопасности при монтажных работах. В соответствии с нормативно-технической документацией разработаны мероприятия техники безопасности и поэтапного монтажа.

На 8 листе графической части ВКР изображен график производства работ при организации монтажа колонн складского корпуса.

4 Организация и планирование строительства

В данном разделе разрабатываются элементы проекта производства работ (ППР) по строительству складского здания с зонами двухуровневых встроек. Состав ППР регламентируется СП 48.13330.2019 «Организация строительства» [36]

4.1 Краткая характеристика объекта

Складской корпус «Д» запроектирован одноэтажным, с зонами двухуровневых встроек, разделенный на 3 пожарных отсека. Каждый отсек здания имеет две разгрузочные зоны, оборудованные подъемно-секционными воротами с герметизаторами и доклевеллерами, а также въездные ворота. Помимо помещений складского назначения для стеллажного хранения товаров в отсеках предусмотрены помещения административно-бытовые, санитарно-технические, помещения приёма пищи, помещения для размещения охраны корпуса, инженерно-технические и вспомогательные помещения. В плане корпус запроектирован прямоугольным, с максимальными осевыми габаритами 125x396м и в осях А-Е/1–34. Площадь застройки 49980 м², Общий строительный объем 306 877, 20 м³. Высота здания 15,750. Характеристика строительных конструкций здания приведена в разделе 1 ВКР.

4.2 Определение объемов работ

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

Объемы работ определяются подсчетом по архитектурно-строительным рабочим чертежам.

Единицы измерения при подсчете объемов работ должны соответствовать единицам измерения, приводимым в Государственных элементных сметных нормах.» [17]

В таблице Г.1 приложения Г сведено вычисление объемов работ.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях

Таблица Г. 2 Приложения Г демонстрирует потребность в строительных конструкциях, материалах и изделиях.

«Материалы, изделия, конструкции для строительства поставляют предприятия:

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

– промышленности строительных материалов;

– других отраслей промышленности металлургической, химической, лесной и деревообрабатывающей и т.д.» [17].

4.4 Подбор машин и механизмов

Размер проектируемого здания - 125 × 396 м.

«Исходя из этого, в качестве грузоподъемной машины необходимо использовать монтажный стреловой дизель-электрический полноповоротный самоходный кран на гусеничном ходу, подбор которого производится по его техническим параметрам, а именно: грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка. Для расчетов характеристик крана необходимо учитывать характеристики грузозахватных приспособлений (строп, траверс)» [17].

Таблица Г.3 Приложения Г устанавливает перечень грузоподъемных приспособлений.

Определяем высоту подъёма крюка, длину стрелы без хвоста, вылет крюка, грузоподъёмность, включая запас, формула 16:

$$\langle H_{\text{тр,к}} = h_0 + h_3 + h_{\text{эл}} + h_{\text{ст}}, \quad (16)$$

где h_0 превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м (высота до верха смонтированного элемента);

h_3 запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (не менее 1÷2,5 м);

$h_{\text{э}}$ высота поднимаемого элемента, м;

$h_{\text{ст}}$ высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м. $h_{\text{ст}} = 0,3\div 9,3$ м» [5]

$$H_{\text{к}} = 15,92 + 1 + 0,4 + 2,5 = 18,82 \text{ м.}$$

Вылет крюка, формула 17:

$$Q_{\text{к}} = Q_{\text{э}} + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{гр}}, \quad (17)$$

где « $Q_{\text{э}}$ масса монтируемого элемента (максимального), т;

$Q_{\text{пр}}$ масса монтажных приспособлений, т;

$Q_{\text{гр}}$ масса грузозахватного устройства, т.

$$Q_{\text{к}} = 13,5 + 0,32 = 13,82 \text{ т,}$$

$$Q = 1,12 \cdot 13820 = 15\,120 \text{ кг.}$$

Определим оптимальный угол наклона стрелы к горизонту, формула 18:

$$\text{tg} \alpha = \frac{2(h_{\text{ст}} + h_{\text{п}})}{b_1 + 2S}, \quad (18)$$

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

$h_{\text{п}}$ – длина грузового полиспаста крана. Ориентировочно принимают от 2 до 5 м;

b_1 длина или ширина элемента, м;

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

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(2 + 3)}{6 + 2 \times 1,5} = 1,6.$$

«Длина стрелы, формула 19:

$$L_c = \frac{H_k + h_{\Pi} - h_c}{\sin \alpha},$$

(19)

где h_c расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана (~1,5 м);

$$L_c = \frac{18,82 + 3 - 1,5}{0,848} = 23 \text{ м.}$$

Вылет крюка, формула 20:

$$L_k = L_c \times \cos \alpha + d,$$

(20)

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

$$L_k = 23 \times 0,53 + 1,5 = 14,2 \text{ м.}$$

Рисунок 14 иллюстрирует грузовые характеристики МКГ 25.01А.

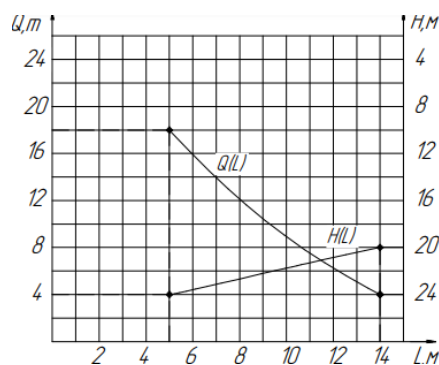


Рисунок 14 - Грузовые характеристики МКГ 25.01А

В Таблице 5 представлена основная техническая характеристика МКГ 25.01А.

Таблица 5 - Техническая характеристика МКГ 25.01А

Наименование монтируемых конструкций	Масса элемента	Высота подъема крюка		Вылет стрелы		Длина стрелы	Грузоподъемность	
		H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
Колонна железобетонная	13,5	24	4	5	14	24,4	18	3,6

В Приложении «Г» Таблица 4 регламентирует выбор остальных строительных механизмов, а также машин.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Расчет трудоемкости производился по таблицам ГЭСН. Численный состав рабочих бригад определялся по данным параграфов ЕНиР» [8].

«Трудоемкость работ, формула 21:

$$T = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел} - \text{дн (маш} - \text{см)}, \quad (21)$$

где V объем выполненных работ;

H_{вр} норма времени (чел-час, маш-час);

8 длительность смены, час» [6].

В Приложении Г в соответствующей Таблице 5 представлены калькуляция расходов на машинное и рабочее время и машинное время [1, 9].

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«На основании ведомости трудоемкости работ, составлен календарный план производства работ.

Календарный план производства работ состоит из двух частей: левой информационной (расчетной) и правой графической.

Длительность ведения работ, формула 22:

$$T = \frac{T_p}{n} \cdot k, \text{ дни}, \quad (22)$$

где T_p трудозатраты (чел-дн);

n рабочих на операции;

k количество смен.

Календарный план производства работ включает подробное описание состава рабочего звена с указанием разряда и количества рабочих» [17].

«По итогам построения календарного плана производства работ разрабатывается график движения рабочих, который размещается под графической частью и строится методом проецирования. График показывает перемещение рабочего состава в период строительства» [17, 19].

В графической части производится разработка календарного плана, а также графика движения рабочей силы.

Формула 23 для расчета коэффициента равномерности потока по числу рабочих:

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}}, \quad (23)$$

«где $R_{\text{ср}}$ среднее число рабочих на объекте, формула 24:

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k}, \quad (24)$$

«где ΣT_p суммарная трудоемкость работ с учетом неучтенных работ;

$T_{\text{общ}}$ общий срок строительства по графику» [17];

$$R_{\text{ср}} = \frac{40710,59}{399} = 102 \text{ чел};$$

R_{max} максимальное число рабочих на объекте.»

$$\alpha = \frac{102}{180} = 0,57.$$

4.7 Расчет потребности в складах и временных зданиях

«Обязательно учитывая максимальное количество рабочих в одну рабочую смену, а также общая средняя численность рабочих в максимально загруженную рабочую смену.

Количество рабочих в общем, формула 25:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (25)$$

В свою очередь, $N_{\text{раб}}$ наибольшее по календарному графику количество рабочих = 180 человек;

$N_{\text{итр}}$ общее количество ИТР = 20 человек;

$N_{\text{служ}}$ общее количество служащих = 6 человека;

$N_{\text{моп}}$ общая численность младшего обслуживающего персонала = 3 человека;

$$N_{\text{общ}} = 180 + 20 + 6 + 3 = 209 \text{ человек.}$$

«Расчетное количество человек на строительной площадке» [17], формула 26:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}}, \text{ человек,} \quad (26)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 209 = 52,5 \approx 220 \text{ человек.}$$

«По итогу максимального количества рабочих и расчетного количества, работающих на строительной площадке, нормативов площади определяется расчетная площадь конкретно по каждому временному зданию, необходимому для нужд рабочих, ИТР, служащих и МОП» [6].

На некоторой площадке для строительства, а также временного хранения материалов, конструкций и изделий устанавливают склады. Их площадь непосредственно зависит от их численности и разновидности.

В свою очередь, для хранения дорогостоящих материалов, а также тех, которые портятся незащищенные на открытом воздухе, используются полностью закрытые склады.

Отметим, что для непосредственного хранения материалов и изделий, которые надо защищать от прямого воздействия солнечных лучей, а также любого рода осадков используются навесы или, по-другому, полузакрытые склады.

Главенствующий тип складов, находящихся при объектах строительства это открытые склады. Их непосредственное предназначение заключена в хранении материалов, которую, в свою очередь, не боятся атмосферного воздействия, а также солнечной радиации.[20]

Территорию склада необходимо оборудовать, в первую очередь, первичными, а главное, исправными средствами пожаротушения.»

Запас материала на складе, формула 27:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \text{ т}, \quad (27)$$

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

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

n норма запаса материала данного вида на площадке;

k_1 коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;

k_2 коэффициент неравномерности потребления материала в течении расчетного периода» [7].

«Полезная площадь строительства, формула 28:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2, \quad (28)$$

где q норма складирования» [7].

«Общая площадь склада с учетом проходов и проездов, формула 29:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \text{ м}^2, \quad (29)$$

где $K_{\text{исп}}$ коэффициент использования площади склада» [7].

Таблица 7 в Приложении «Г» отражает основную ведомость потребности в складе.

«На основе календарного графика производства работ устанавливается период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления. Для этого периода рассчитывают максимальный расход воды на производственные нужды, формула 30:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/с}, \quad (30)$$

где $K_{\text{ну}}$ неучтенный расход воды;

$q_{\text{н}}$ удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ, л;

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

$t_{\text{см}}$ число часов в смену;

$n_{\text{н}}$ объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду.» [7]

«Самым нагруженным процессом, требующим большого расхода воды, является устройство бетонных полов» [7].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 25 \cdot 1281 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 2 \frac{\text{л}}{\text{с}},$$

$$n_{\text{н}} \cdot 0,8 = 180 \cdot 0,8 = 144 \text{ человек},$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 180 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 144}{60 \cdot 45} = 3,1 \text{ л/с.}$$

«Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления» [7], формула 31:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \frac{\text{л}}{\text{сек}},$$

(31)

$$Q_{\text{общ}} = 2 + 3,1 + 20 = 25,1 \text{ л/сек.}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети, формула 32:

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

(32)

где v скорость движения воды по трубам» [6];

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 25,1}{3,14 \cdot 1,5}} = 146, \text{ мм.}$$

Принимаем трубу диаметром 150 мм.

Диаметр временной сети канализации, формула 33:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}}, \text{ мм,} \tag{33}$$

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot 150 = 210 \text{ мм,}$$

$$D_{\text{кан}} = 210 \text{ мм.}$$

«Проектирование и организацию электроснабжения строительной площадки начинают с определения ее расчетной нагрузки, то есть величины необходимой электрической мощности трансформаторной подстанции.

Требуемую мощность определяют в период пика потребления электроэнергии.

Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения. Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса:

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

где α коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т.п;

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

P_c , P_m , $P_{ов}$, $P_{он}$ установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «о.в.» и наружного «о.н.» освещения, кВт» [8].

«Ведомость установленной мощности силовых потребителей представлена» [8] в Приложении Г в соответствующей Таблице 8.

«Коэффициенты спроса и мощности, мощности электродвигателей машин и механизмов представлены» [8] В Приложении Г, в таблице под номером 9.

«Мощность силовых потребителей» [8], формула 34:

$$P_c = \frac{k_{1c} \cdot P_{c1}}{\cos \varphi_1} + \frac{k_{2c} \cdot P_{c2}}{\cos \varphi_2} + \frac{k_{3c} \cdot P_{c3}}{\cos \varphi_3} + \frac{k_{4c} \cdot P_{c4}}{\cos \varphi_4}, \quad (34)$$

$$P_c = \frac{0,4 \cdot 400}{0,5} + \frac{0,3 \cdot 14,4}{0,4} + \frac{0,6 \cdot 6,4}{0,75} = 335,92 \text{ кВт}.$$

В Приложении Г, в соответствующих Таблицах 9-10 указана потребная мощность внутреннего, а также наружного освещения.

«Суммарная установленная мощность электроприемников» [8]:

$$P_p = 1,05 \cdot (335,92 + 0,8 \cdot 58,37 + 1,0 \cdot 7,31) = 409,4 \text{ кВт}.$$

«Произведем пересчет мощности из кВт в кВ·А» [28], формула 35:

$$P_p = P_y \cdot \cos\varphi ,$$

(35)

$$P_p=409,4 \cdot 0,8=327,5 \text{кВ} \cdot \text{А}$$

«Суммарная мощность всех потребителей превышает 20 кВ·А необходимо подобрать один временный трансформатор СКГП-400-6/10/0,4 мощностью 400 кВ·А» [8].

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки, формула 36:

$$N = \frac{p_{уд} \cdot S \cdot E}{p_{л}},$$

(36)

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

S величина площадки, подлежащей освещению, м²;

E освещенность, лк;

$P_{л}$ мощность лампы прожектора, Вт» [26].

$$N = \frac{0,25 * 2 * 130222,95}{1000} = 65,1 \approx 66 \text{штук.}$$

«Итак, принимаем 66 штук прожекторов ПЗС-35 для освещения стройплощадки» [6].

4.8 Проектирование строительного генерального плана

«Строительный генеральный план входит в состав проекта организации строительства и проекта производства работ и представляет собой планировку строительной площадки. Разработка стройгенплана начинается с выделения границ строительной площадки, ограждения, постоянных и временных дорог, по которым разрешается движения транспорта, направления схемы движения

транспорта на объекте, размещения временных зданий, складов, навесов, временных линий водопровода, канализации и электроснабжения, обозначения опасной зоны работы крана, его стояки и привязка к осям здания, пути движения монтажного крана, а также указания знаков безопасности» [22].

«Для заезда и выезда на строительную площадку предусматривается две проходных, имеющие ворота и калитку. При выезде со стройплощадки размещаются пункты мойки колес для автомобильного транспорта» [8].

«На строительной площадке организована кольцевая схема с двухсторонним движением транспорта. Временные дороги принимаются шириной 6 м, ширина тротуаров для передвижения рабочих 1,5 м. Открытые и закрытые склады, навесы располагаются в рабочей зоне действия крана, временные здания, предназначенные для бытовых нужд рабочих, в свою очередь, размещаются вне опасной зоны действия крана. Все временные здания подключаются к низковольтной временной сети электроснабжения, дополнительное подключение к канализации и водоснабжению производится к душевой, туалету, медпункту и столовой» [7].

«На строительной площадке размещаются пожарные гидранты, которые расположены около временных складов и зданий. Временная трансформаторная подстанция располагается возле постоянной дороги на вводе электросети электроснабжения» [3].

«Опасная зона работы крана, формула 37:

$$R_{o.п} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без}, \quad (37)$$

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

R_{max} максимальный рабочий вылет крюка, м;

L_{max} длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном, м»

[3].

$$R_{o.п} = 14,4 + 0,5 * 15 + 7 = 28,9 \text{ м.}$$

4.9 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям:

- а) Объем здания 782100 м^3 ;
- б) Общая трудоемкость цикла работ $T_p = 40710,59 \text{ чел-см}$;
- в) Усредненная трудоемкость работ $0,05 \text{ чел-см/м}^3$;
- г) Общая площадь строительной площадки $130222,95 \text{ м}^2$;
- д) Общая площадь застройки 50000 м^2 ;
- е) Площадь временных зданий $564,5 \text{ м}^2$;
- ж) Площадь складов:
 - 1. открытых $2603,68 \text{ м}^2$;
 - 2. под навесом $4877,56 \text{ м}^2$;
 - 3. закрытых $120,97 \text{ м}^2$.
- з) Протяженность временных инженерных сетей:
 - 1. водопровода 950 м ;
 - 2. осветительной линии 1500 м .
- и) Протяженность временных автодорог 1260 м ;
- к) Количество рабочих на объекте:
 - 1. максимальное -180 чел. ;
 - 2. среднее 102 чел. ;
 - 3. минимальное 6 чел.
- л) Коэффициент равномерности потока:
 - 1. по числу рабочих $\alpha = 0,57$;
 - 2. по времени $\beta = 0,56$.
- м) Продолжительность строительства:
 - 1. фактическая $T_1 = 399 \text{ дн.}$

Вывод по разделу:

В данном разделе подробно разработаны календарный план выполнения работ и строительный генеральный план для складского корпуса "Д" в логистическом комплексе "Белый Раст Логистика". Эффективное планирование работ позволяет эффективно управлять временными рамками и качеством строительных процессов. Главной целью календарного плана является визуализация продолжительности каждой отдельной работы и общего времени на возведение всего объекта. Календарный график позволяет оценить оптимальность распределения человеческих ресурсов при планировании.

Выбран строительный кран с характеристиками, подходящими для монтажа рассматриваемого здания, учтены характеристики, и представлены сведения о современных машинах, механизмах и инструментах, используемых в процессе. Рассчитываются показатели труда и мощности для каждого вида работ, в том числе для временных зданий, складов и площадок, необходимых при строительном-монтажных работах, указав их размеры и оптимальное местоположение. Также приводятся данные по инженерным коммуникациям.

Генеральный план строительства включает в себя планирование строящегося участка, на котором обозначено местоположение временных зданий, дорог, знаков безопасности и опасной зоны. Основная цель данной разработки - рациональное размещение строительных помещений в соответствии с нормативными, санитарными нормами.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

В разделе экономика строительства рассчитывается стоимость строительства одноэтажного складского здания с зонами двухуровневых офисных встроек. Район строительства Логистический комплекс «Белый Раст Логистика» на территории Московской области, Дмитровского муниципального района, городского поселения Икша, вблизи деревни Кузьяево.

Складской корпус «Д» запроектирован одноэтажным, с зонами двухуровневых встроек, разделенный на 3 пожарных отсека. Каждый отсек здания имеет две разгрузочные зоны, оборудованные подъемно-секционными воротами с герметизаторами и доклевеллерами, а также въездные ворота. Помимо помещений складского назначения для стеллажного хранения товаров в отсеках предусмотрены помещения административно-бытовые, санитарно-технические, помещения приёма пищи, помещения для размещения охраны корпуса, инженерно-технические и вспомогательные помещения.

Конструктивная схема здания представляет собой полно-каркасную рамную систему.

Фундаменты свайные монолитные железобетонные. Колонны сборные железобетонные сечением 600×600 мм и 600×400 мм, изготавливаются из бетона класса В35 W4 F75. Перекрытие над офисными помещениями выполняется из сборных железобетонных плит, опирающихся на сборные железобетонные ригели и сборные железобетонные колонны. Плиты перекрытия – сборные железобетонные многопустотные высотой 220 мм из бетона марки В35. Ригели – сборные железобетонные с предварительно напряженной арматурой высотой 450мм и 600мм из бетона марки В40. Фермы металлические, пролетом 25 метров, верхний пояс выполнен из прямоугольной трубы 140×120×5 мм, нижний пояс – из квадратной трубы

120×5 мм. Стены из сэндвич-панелей. Кровля состоит из слоя пароизоляции, минераловатного утеплителя Roof Batts Optima и полимерной мембраны Logicroof.

В плане корпус запроектирован прямоугольным, с максимальными осевыми габаритами 125 × 396 м. Площадь застройки 49980 м².

Регион строительства город федерального значения Москва.

Нормативные базы, используемые при расчетах смет:

УПСС «Увеличение показателей стоимости строительного строительства»;

«Справочник основных цен на строительные работы».

Начисления на сметную стоимость:

– на территории Российской Федерации принят Резерв средств на непредвиденные работы и затраты равные 3%;

– в соответствии со ст. 164 НК РФ НДС принят равный 20%;

– цена разработки проектно-сметной документации устанавливается по справочнику базовых цен на проектные работы.

5.2 Сводный сметный расчет

В таблице Д.1 Приложения Д представлен сметные сводные расчеты.

5.3 Объектная смета на общестроительные работы

Объектно-сметный расчет приводит к расчету общего объема строительства, который включает в себя подземные и надземные части здания и включает затраты по отделке и другим общестроительным процессам (таблица Д.2 приложения Д).

5.4 Объектные сметы на инженерные системы и оборудования

При расчетах на инженерные системы и оборудование учтено подключение к сетям отопления и вентиляции с целью обеспечения бытовых потребностей внутренних помещений склада, а также для регулирования температурного режима системы отопления в зависимости от внешних температурных условий.

Для системы ГВС горячее водоснабжение предусмотрено от встроенных котельных с водонагревателями объёмом до 300 л.

Противопожарный водопровод, находящийся внутри, рассчитывается на орошение всех точек складского помещения двумя струями равными 5,1 л/с.

20л/с составляет расход воды на наружное пожаротушение.

Объектная смета отражена в таблице Д.3 приложения Д.

5.5 Объектная смета на благоустройство и озеленение

Общая площадь территории, выделенной под строительство логистического комплекса, составляет 47,2 га. С севера участок граничит с автодорогой А-107 ММК, и занимает свободные от застройки земли.

Таблица 4 в Приложении Д отражает объектную смету.

5.6 Расчет стоимости проектных работ

По всей территории Московской области стоимость строительства рассчитывается из процентов к существующим расчетным ценам строительства по фактическим ценам.

2 576,00 рублей является расчетной стоимостью строительства логистического комплекса, который, в свою очередь, рассчитывается за один квадратный метр.

Из этого следует, что стоимость строительства можно рассчитать так:

$$C_c = 2576 \cdot 306\,877,20 = 790\,515\,667,20 \text{ рублей.}$$

3,32 % является неким нормативом цен проектной работы.

Тогда получаем, что полную стоимость проектной работы следует найти так:

$$C_{\text{пр}} = (790\,515\,667,20 \cdot 3,32) / 100 = 26\,245\,120,15 \text{ рублей}$$

Итак, предлагаются следующие технические и экономические характеристики объекта.

Общая сметная стоимость строительства составила 1 327 887,49 тысяч рублей, в том числе НДС = 221 314, 58 тысяч рублей.

Весь строительный объем составил 306 877, 20 квадратных метров.

Полная стоимость одного квадратного метра логистического комплекса равна 4327, 10 рублей.

Общая площадь застройки составляет 49 980 квадратных метров.

Выводы по разделу

В разделе, посвященном анализу экономической составляющей, произведен расчет затрат, необходимых для осуществления строительного проекта. Данные расходы включают в себя строительство проектируемых зданий и выполнение благоустройства. Расчеты выполнены в соответствии с укрупненными нормативами стоимости строительных работ, а также учтена актуализация на 2023 год, с учетом региональных и строительных условий. Выполнен весь комплекс задач, поставленных перед разделом.

6 Безопасность и экологичность объекта

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

Общая площадь корпуса 54153,9 м², строительный объем 749074,5 м³, проектный грузооборот - 1380 т/сут., максимальная высота здания от уровня планировочной отметки земли до верха парапета 15.2 м.

Технический объект представляет собой одноэтажное складское здание с зонами двухуровневых офисных встроек. Предназначен для приема, хранения, комплектации, упаковки и отправки товаров бытовой техники и электроники, косметических товаров, сухих продуктов питания, аэрозолей и др. Здание не рассчитано на хранение фармпрепаратов, взрыво- и огнеопасных, горючесмазочных, радиоактивных, веществ 1–3 классов опасности и прочих товаров (материалов), требующих особых условий хранения. Объект сдается в эксплуатацию без стеллажей.

Кроме помещений складского назначения для стеллажного хранения товаров предусмотрены помещения административно-бытовые, санитарно-технические, помещения приема пищи, помещения для размещения охраны корпуса, инженерно-технические и вспомогательные помещения.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Для организации процесса приема, хранения, комплектации, упаковки и отправки товаров здание склада оборудовано производственно-технологическим и инженерно-техническим оборудованием, включая стеллажи, оборудование для погрузочно-разгрузочных работ и размещения грузов, автомобильный транспорт для доставки товаров.

На рабочих возможно действие: движущихся машин, автотранспорта и перемещаемого груза; падающих предметов (грузов); повышенного уровня шума и вибрации; повышенной или пониженной температуры воздуха рабочих зон; недостаточной освещенности рабочих зон; повышенной

загазованности и запыленности воздуха рабочих зон; расположения рабочих мест на высоте относительно поверхности рабочих площадок; физических и нервно-психических перегрузок.

Перемещаемый груз и падающие предметы могут быть причиной получения травм и нарушения здоровья работников. Также вред здоровью наносят повышенные уровни шума и вибрации, повышенная или пониженная температура воздуха рабочих зон, физические и нервно-психические перегрузки.

Климатические данные района размещения объекта характеризуются как умеренно-континентальные. Для территории расположения складского комплекса характерны, в целом, слабые ветры со скоростью до 3 м/с. Температурный режим характеризуется умеренно холодной зимой с устойчивым снежным покровом, умеренно теплым летом и хорошо выраженными переходными сезонами.

Основными источниками повышенной загазованности и запыленности воздуха рабочих зон при эксплуатации складского комплекса являются автомобильный транспорт, трубы газовых котельных, вентиляция помещений зарядных аккумуляторов, площадки разгрузки и погрузки автотранспорта, очистные сооружения ливневых и хозяйственно-бытовых стоков, площадки контейнеров ТБО.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Для организации требуемого воздушного режима в помещениях складского здания предусмотрена система приточно-вытяжной вентиляции и кондиционирования.

Требуемый тепловой режим обеспечивается работой систем и котельной.

Недостаточность освещения компенсируется устройством дополнительного освещения.

При выполнении погрузочных работ допускается соблюдение допустимых нормативов разового подъема грузов без перемещения их. Эта величина для мужчин составляет не менее 50 кг и для женщин не менее 15 кг» [3].

«Для перевозки и перевозки грузов весом от 50 килограммов до 500 килограммов используются грузоподъемные машины и приспособления, для перемещения грузов в пределы склада используются грузовые машины. Запрещается перевозить груз на рабочие места, если люди находятся в зоне перевозки груза, запрещается перевозить груз на рабочие места.

Работники склада обеспечены средствами индивидуальной защиты, включая противозащитные вкладыши, спецодежду и спецобувь» [3].

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«Класс конструктивной пожарной опасности здания устанавливает степень участия строительных конструкций в возникновении и развитии опасных факторов пожара. Предусматривается исполнение здания класса конструктивной пожарной опасности это С0 (ст.31 ФЗ №123-ФЗ)» [2].

В таблице 2 приложения Е приведен предел огнестойкости строительных конструкций в здании. [4]

«Конструкции ограждающих конструкций помещений, предназначенных для заряда аккумуляторов, имеют ограничения огнестойкости REI-45 и класса конструктивного пожарного опасности К0. В этих помещениях отделены противопожарные стены 2 типа, перекрытия 3 типа» [7].

«В них предусматриваются легкобрасываемые конструкции (окна) площадью не менее 0,03 м² на 1 м³ объема помещения» [7].

«Ф5.1; Ф3.6; Ф4.3; Ф5.2 (ст.32 Федерального закона №123-ФЗ) - класс функциональной пожарной опасности» [2].

«Категория зданий и соответственно помещений в них по признаку пожарной опасности определены в соответствии с требованиями ст.25 и 27 ФЗ-123 и СП 12 (таблица 3 приложения Е)» [2, 10].

Конструктивные, объемные и инженерные решения позволяют эвакуировать людей в безопасное место, возможность осуществления мероприятий для спасения людей, доступа личного состава подразделений пожарной охраны и доставки средств пожаротушения в любое помещение здания и подачи огнетушащих веществ в очаг пожара, нераспространение пожара на соседние здания, сооружения и строения.[1]

Конструктивная схема здания каркасная, металлическое бесчердачное покрытие по сборным железобетонным колоннам. Конструктивное исполнение строительных элементов обеспечивает нераспространение скрытого горения по объекту.

Здание разделено на 3 пожарных отсека. В каждом пожарном отсеке имеются рассредоточенные эвакуационные выходы.

«Предусмотрено наружное противопожарное водоснабжение (ст. 62, 68 ФЗ №123-ФЗ), от 8 пожарных гидрантов, расположенных на кольцевой сети на расстоянии не более 200 м от здания. Места установки пожарных гидрантов обозначаются указателями.

Ближайшее пожарное депо ПЧ-119 ФГКУ «5 ОФПС по Московской области» находится на расстоянии 7 км, время прибытия на объект - 15 мин.

Обеспечена возможность проезда пожарной техники к зданиям. На территорию предусмотрено 4 въезда для пожарных автомобилей.

Здание оснащено внутренним противопожарным водопроводом и системой пожарной сигнализации» [8].

Для обеспечения необходимого расхода и напора воды для целей пожаротушения складского корпуса предусматривается насосная станция пожаротушения, расположенная в отдельно стоящем здании.

В здании предусмотрено удаление дыма при пожаре, имеется система дымоудаления с естественным побуждением [27].

Для здания разработаны организационно-технические мероприятия.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

6.5.1 Анализ негативных экологических факторов

Негативно влияющим экологическим фактором на территории планируемого объекта является антропогенное загрязнение атмосферного воздуха.

В соответствии с архитектурно-планировочными решениями в границах территории проектируемого строительства планируется организация следующих объектов, являющихся источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферу: открытые автостоянки общей вместимостью 682 м/мест; помещения аккумуляторных зарядных; доставка рабочего персонала автотранспортом; доставка и вывоз товаров; вывоз мусора.

Основными источниками повышенной загазованности и запыленности воздуха рабочих зон при эксплуатации складского комплекса являются трубы газовых котельных, вентиляция помещений зарядных аккумуляторов, площадки разгрузки и погрузки автотранспорта, очистные сооружения ливневых и хозяйственно-бытовых стоков, площадки контейнеров ТБО.

«В атмосферный воздух выделяются такие вредные вещества как диоксид азота, оксид азота, сажа, оксид углерода, бензин нефтяной, керосин, углеводороды предельные C12-C19, бензапирен, серная кислота» [12].

Основным источником выделения вредных веществ в атмосферу являются двигатели автомобилей. Выделение загрязняющих веществ происходит при въезде и выезде автомобилей на автостоянку, доставке обслуживающего персонала и товара для складских корпусов, вывозе мусора. Характеристика источников загрязнения приведена в таблице 4 приложения Е. Расположение источников выбросов приведено на карте-схеме (рисунок 1 приложения Е).

Перечень загрязняющих веществ, выделяющихся при работе двигателей автомобилей, котельной, аккумуляторной и при хранении топлива, с

указанием предельно-допустимых концентраций, их классов опасности и кодов, приведен в таблице 5 приложения Е.

Были выполнены расчеты: максимально разовых и валовых выбросов от автотранспорта (таблица 6 приложения Е), выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от котлов (таблица 7 приложения Е), загрязняющих веществ от функционирования котельной на максимальной отопительной нагрузке (таблица 8 приложения Е), валового выброса серной кислоты и натрия гидроокиси (таблица 9 приложения Е), валовых и максимально разовых выбросов при хранении дизельного топлива (таблице 10 приложения Е), суммарных выбросов по объекту (таблица 11 приложения Е), оценка выбросов по параметру «Ф» (таблице 12 приложения Е), приземных концентраций ингредиентов (таблица 13 приложения Е). Методики расчетов приведены в приложении Е.

В период строительства складского комплекса образуются, в основном, отходы IV-V классов опасности и два отхода III класса опасности: нефтешлам от установки мойки колес автотранспорта, и песчано-иловые осадки, загрязненные нефтепродуктами. Ожидаемые виды отходов при эксплуатации складского комплекса по классам опасности приведены в таблице 14 приложения Е.[24]

6.5.2 Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемым техническим объектом

Анализ результатов расчетов загрязнения атмосферы вредными веществами показал, что для всех веществ создаваемые приземные концентрации не превышают установленных нормативов.

Проектом предусмотрены мероприятия по защите поверхности грунтового покрытия, в т. ч.:

- организация сбора отходов в специально отведенных местах;

– устройство стоянок и проездов с твердым водонепроницаемым покрытием;

– очистка загрязненного поверхностного стока.

Самостоятельное обезвреживание отходов не предусматривается. Будет осуществляться их временное хранение для дальнейшей передачи их специализированным организациям. Образующиеся при строительстве

Очистка загрязненной воды производится от взвешенных веществ и нефтепродуктов. Хозяйственно-бытовые сточные воды от каждого сооружения складского комплекса поступают на очистные сооружения для глубокой биологической очистки типа «Биокомпакт-300». Метод очистки установки нитрификация денитрификация с последующей доочисткой и бактерицидным обеззараживанием с помощью ультрафиолетовых ламп.[25]

Заключение по разделу

Охарактеризован производственно-технологический процесс складского здания, основные технологические операции, используемые машины, автотранспорт и производственно-техническое оборудование.

Разработаны организационно-технические мероприятия по снижению воздействия вредных и опасных производственных факторов. Проведены идентификации возникающих производственных и технологических рисков при осуществлении производственного и технологического процесса складских зданий, выполненных технологических операций, видов производства основной и дополнительной работы.

Идентифицируются негативные факторы экологического воздействия на реализацию производственного процесса, предложены мероприятия по приобъектной охране окружающей среды.

Проведены идентификационные классы пожара, разработаны дополнительные альтернативные технические средства и организационные мероприятия, направленные на пожарную безопасность.

Заключение

В этом выпускном квалификационном проекте разработаны проекты одноэтажного склада с зонами 2-х уровней офисных помещений. Цели, задачи, которые были поставлены перед выполнением работ, достигнуты в полной мере.

В разделе «Технология строительства» разрабатывается технологическая карта монтажа сборной железобетонной колонны. Подробные рекомендации по изготовлению работ, описания основных методов и последовательности изготовления работ. Подобраны ресурсы материально-технического назначения, определены основные технико-экономические параметры.

Разработан раздел архитектуры и планировки с учетом требований, предъявляемых к функциональным назначениям складских корпусов. Рассчитано техническое и экономическое значения и соответственно подобраны необходимые материалы для требуемой конструкции.

В таком разделе, как «Экономика строительства» рассчитана общая сметная цена строительства объекта. А также выполнен сводный сметный расчет, объектной сметы для монтажно-строительной работы, устройства инженерных систем, благоустройства.

В разделе организации и планирования строительства разрабатывается проект изготовления работ, в котором выбираются основные механизмы и машины. Также разработаны календарные планы работы, строительные генеральные планы, в которых проектируются временные объекты и конструкции, склады.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Абуханов А. З. Механика грунтов [Текст электронный]: учеб. пособие / А. З. Абуханов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: ИНФРА-М, 2018. - 336 с. URL: <https://ru.b-ok2.org/book/2065222/a04589> (дата обращения 05.02.2023).
2. Антонов А.И. Объёмно-планировочные решения энергоэффективных зданий: учебное пособие / Антонов А.И., Долженкова М.В.. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 79 с. — ISBN 978-5-8265-2252-3. — Текст: электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115724.html> (дата обращения: 09.01.2023)
3. Архитектура промышленных зданий: учебно-методическое пособие / А.И. Герасимов [и др.].. — Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. — 58 с. — ISBN 978-5-7264-2467-5. — Текст: электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126036.html> (дата обращения: 06.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Санкт-Петербург: Лань, 2019. 88 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/112674> (дата обращения: 01.12.2022).
5. 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: 12.01.2023).
6. Волкова Е.М. Управление качеством архитектурно-строительной деятельности: учебное пособие / Волкова Е.М.. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2020. — 69 с. — ISBN 978-5-528-00378-8. — Текст: электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107397.html> (дата обращения: 09.01.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. ГОСТ 12.1.004-91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования [Текст]. Взамен ГОСТ 12.1.004- 85. Изд. офиц.: Введ. 07.01.1992. М.: Стандартиформ, 2006. 68 с.

8. ГОСТ 12.1.046-2014. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Нормы освещения строительных площадок. Введ. 1986-01-01. М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. 19 с.

9. ГОСТ 2.1.7.1287 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация (С поправками) [Текст электронный]. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136071/> (дата обращения 15.07.2023).

10. ГОСТ 21.508-2020. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов. Введ. 2021-01-01. М.: Стандартиформ, 2020. - 65 с.

11. ГОСТ 21519-2022. Блоки оконные из алюминиевых профилей. Введ. 2023-03-01. М.: Стандартиформ, 2022. 32 с.

12. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях: Дата введения: 2012-01-01. М.: Издательство стандартов, 2013. 35 с.

13. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Введ. 2015-07-01. М.: Стандартиформ, 2015. 32 с.

14. ГОСТ 31309-2005. Материалы строительные теплоизоляционные на основе минеральных волокон. Введ. 2007-01-01. М.: Стандартиформ. 7 с.

15. 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.

16. Демидов, Н. Н. Расчет стальных ферм с использованием программного комплекса ЛИРА-9: учебное пособие / Н. Н. Демидов. — Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр

Медиа, ЭБС АСВ, 2019. - 87 с. - ISBN 978-5-7264-1147-7. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/38469.html> (дата обращения: 05.05.2023).

17. Маслова, Н.В. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства»: электронное учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова, В.Д. Жданкин. Тольятти: Изд-во ТГУ, 2022. 1 оптический диск. ISBN 978-5-8259-1101-4. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/25333> (дата обращения: 24.02.2023).

18. Металлические конструкции одноэтажного промышленного здания : учеб. пособие / В. А. Митрофанов, С. В. Митрофанов, В. В. Молошный [и др.]. Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. 200 с. : ил. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70770.html> (дата обращения: 21.02.2022).

19. 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: 24.02.2023).

20. Михайлов, А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан: учебное пособие / А. Ю. Михайлов. 2-е изд., доп. и перераб. Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. 176 с. — ил. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 24.02.2023).

21. Михайлов, А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум: учебно-практическое пособие / А. Ю. Михайлов. — 2-е изд. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-9729-0461-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98402.html> (дата обращения: 10.01.2023).

22. Олейник, П. П. Организация строительной площадки : учебное пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. — 3-е изд. — Москва : МИСИ МГСУ, 2020. — 80 с. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения: 24.02.2023).

23. Опарин, С. Г. Архитектурно-строительное проектирование: учебник и практикум для академического бакалавриата / С. Г. Опарин, А. А. Леонтьев ; под общей редакцией С. Г. Опарина. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 283 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8767-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/433576> (дата обращения: 20.04.2023).

24. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2020 г. N 753н «Об утверждении правил по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов» (Зарегистрировано в Минюсте России 15.12.2020 N 61471). - URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_370924/ (дата обращения 15.07.2023).

25. СанПиН 2.1.7.1287-03 Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы (с изменениями на 25 апреля 2007 года) [Текст электронный]. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/901859456/> (дата обращения 20.07.2023).

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

27. СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы (с Изменением 1) [Текст электронный]. - Утвержден и введен в действие Приказом МЧС России от 25 марта 2009 г. N 171. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200071143/> (дата обращения 20.07.2023).

28. СП 112.13330.2011 Пожарная безопасность зданий и сооружений. Введ. 2011-07-19. М: Минрегион России, 2012.

29. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. введ. 25.06.2021. Москва : Минрегион России, 2021. 153 с.

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

31. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. Введ. 2017-12-01. М: Минстрой России, 2017. 44 с.
32. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 (с Изменением 1). Введ. 2017-06-04. М.: Стандартинформ, 2018. 73 с.
33. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. Введ. 2011-05-20. М.: Минрегион России, 2016 64 с.
34. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* (с Изменениями N 1, 2, 3, 4) . Введ. 2017-07-01. М.: Стандартинформ, 2017 г. 101 с.
35. СП 45.13330.2017 Земляные сооружения, основания и фундаменты. Введ. 2018-08-28. М: Минстрой России, 2017. 171 с.
36. СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 Введ. 2020-06-25. М.: Минстрой России, 2020. 163 с.
37. СП 486.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности. Введ. 2021-03-01. М: Стандартинформ, 2020. 10 с.
38. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. Введ. 2019-06-20. М.: Стандартинформ, 2018. 118 с.
39. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. Введ. 2013-07-01. М.: Госстрой, 2012. 196 с.
40. СП 71.13330.2017 Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87. Введ. 2017-08-28. М.: Минстрой России, 2017. 77 с.

41. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75. Введ. 2017-06-17. М.: Стандартинформ, 2017. 23 с.

42. Федеральный закон № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (редакция, действующая с 1 марта 2023 года) от 22 июля 2008 года. М: Собрание законодательства Российской Федерации, N 30, 28.07.2008, (ч.1), ст. 3579. (дата обращения 15.07.2023).

43. Федеральный закон № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений (с изменениями на 2 июля 2013 года) от 30 декабря 2009 года. М: Собрание законодательства Российской Федерации, N 1, 04.01.2010, ст. 5.

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

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

46. Шишканова В.Н. Определение сметной стоимости строительства: электронное учебно-методическое пособие / В.Н. Шишканова. Тольятти: Изд-во ТГУ, 2019. 190 с URL <http://hdl.handle.net/123456789/25420> (дата обращения: 15.03.2023).

Приложение А

Архитектурное и планировочные дополнение

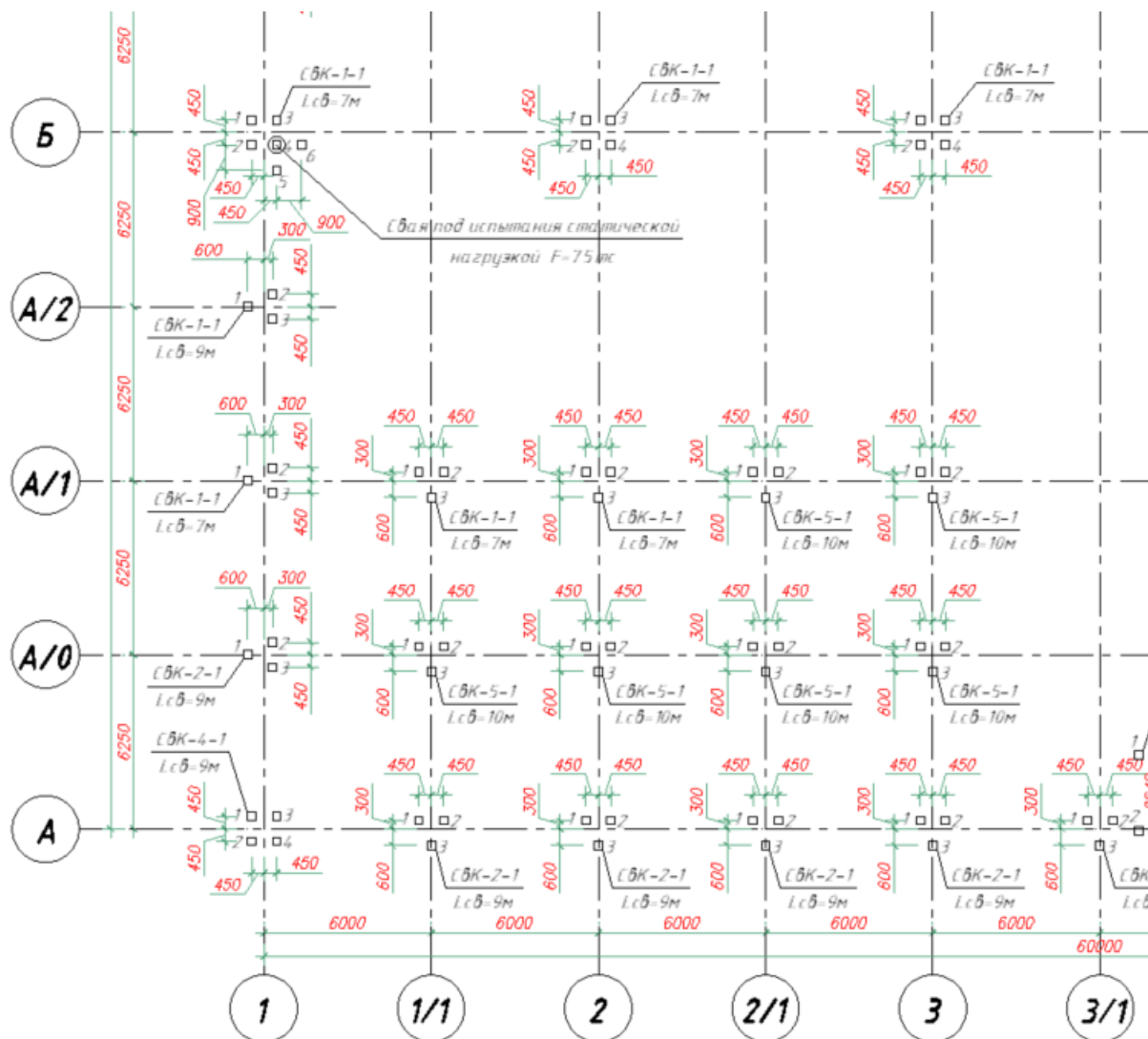


Рисунок А.1 - Схемы расположения сваи

Продолжение Приложения А

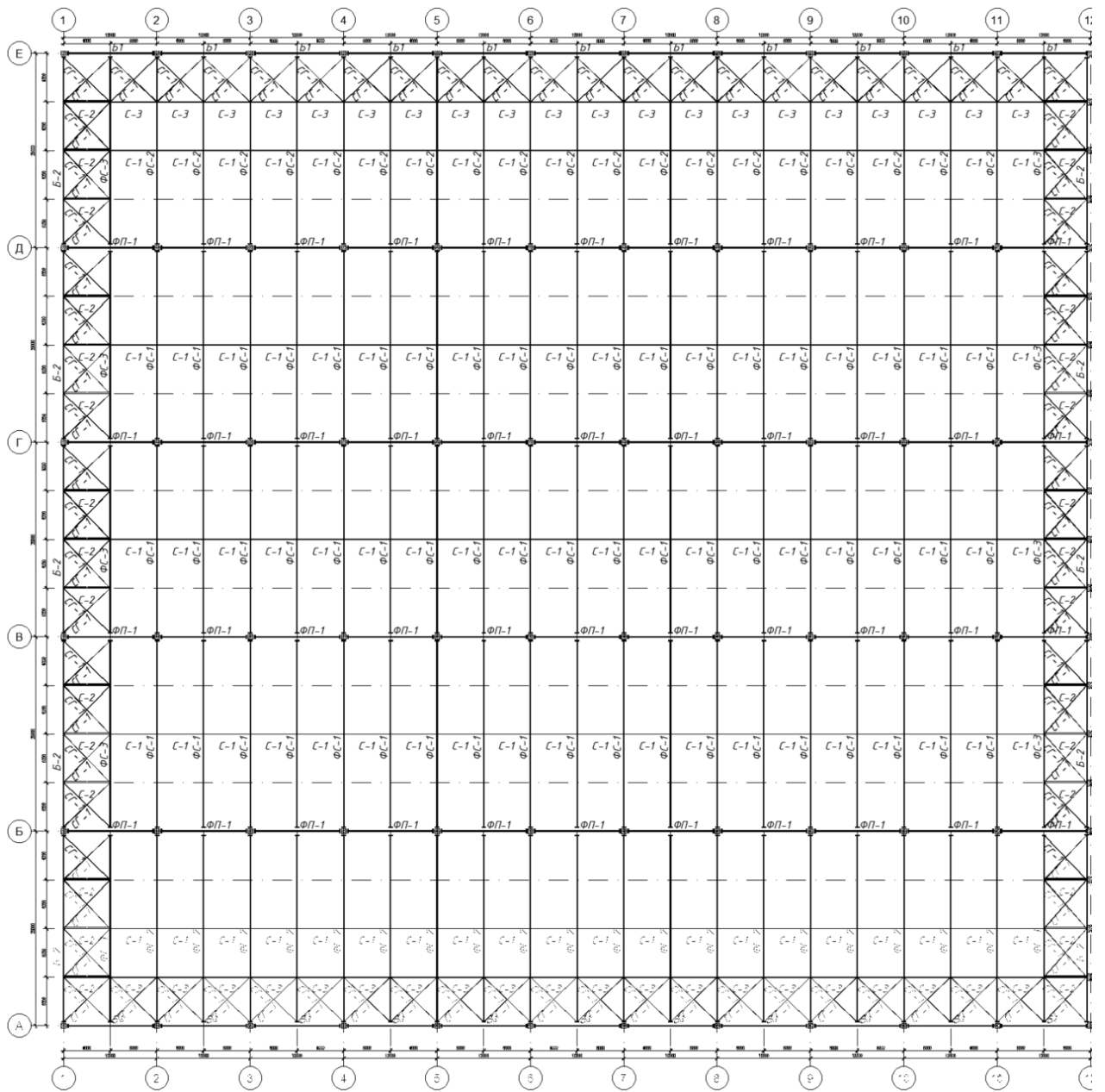


Рисунок А.2 - Схемы расположения элемента покрытия

Продолжение Приложения А

Таблица А.1 – «Спецификаця каждого элемента фундамента

Марка	Обозначения	Наименования	Число	Масса»
Сваи				
1	.Серия 1.011.1-10 ГОСТ19804-91	С70.30-6.У	3347	1830
Фундамент				
СФ-1		Фундаментный стакан СФ-1	191	1640
СФ-2		Фундаментный стакан СФ-2	112	1470
Ф-1.1		Фундамент Ф-1.1	55	3000
Ф-1.2		Фундамент Ф-1.2	60	3000
Ф-2		Фундамент Ф-2	44	3000
Ф-3		Фундамент Ф-3	32	3000
Ф-4		Фундамент Ф-4	30	3250
Ф-5.1		Фундамент Ф-5.1	36	3000
Ф-5.2		Фундамент Ф-5.2	45	3000
Ф-6.1		Фундамент Ф-6.1	4	2500
Ф-6.2		Фундамент Ф-6.2	4	2500
Ф-7.1		Фундамент Ф-7.1	18	2500
Ф-7.2		Фундамент Ф-7.2	37	2500
Ф-8		Фундамент Ф-8	22	3000
Ф-9		Фундамент Ф-9	21	3000
Л-1		Ленточный фундамент Л-1	3	10500
Л-2		Ленточный фундамент Л-2	3	13250
Л-2.1		Ленточный фундамент Л-1.1	30	11500
Л-2.2		Ленточный фундамент Л-2.2	30	11500

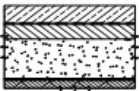
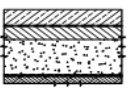

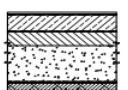
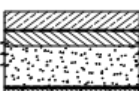
Продолжение Приложения А

Таблица А.2 - Спецификация каждого элемента каркасов

Позиция	Обозначения	Наименования	Число	Масса
Колонна				
К-1-1		К-1-1	120	13500
К-1-2		К-1-2	32	13500
К-2-1		К-2-1	26	5650
К-3-1		К-3-1	25	3150
К-3-2		К-3-2	29	1700
К-4-1		К-4-1	172	9750
Мезонин				
Р-1		Ригель Р-1	19	12558
Р-2		Ригель Р-2	8	11823
Р-3		Ригель Р-3	27	5838
П-1	3.2ПБ 30-12-21	Плита П-1		1881
Лестничная клетка				
Лм-1		Лестничный марш Лм-1	6	1700
Лм-2		Лестничный марш Лм-2	18	2325
Пл-1		Лестничная площадка Пл-1	24	2900
МБ-1		Балка МБ-1	36	500
Офисные встройки				
ФБ-1		Фундаментная балка ФБ-1	48	1668
Р-1		Ригель Р-1	72	2256
ПБ-1	ПБ 60-12-8	Плита перекрытия ПБ-1	240	2225
Фермы стропильные, подстропильные, связи				
ФС-1		Ферма стропильная ФС-1	171	1530
ФС-2		Ферма стропильная ФС-2	114	1530
ФС-3		Ферма стропильная ФС-3	30	1530
ФП-1		Ферма подстропильная ФП-1	132	915
СГ-1		Связь горизонтальная СГ-1	240	190
С-1		Связь вертикальная С-1	330	140
С-2		Связь вертикальная С-2	98	150
С-3		Связь вертикальная С-3	132	160
Б1		Балка Б1	66	230
Б2		Балка Б2	30	950
Н-1		Профлист 75 мм	51000м2	
НК-1		Надколонник НК-1	264	50
НК-2		Надколонник НК-2	60	55
Доковые чаши				
СЧД-1		Сборная чаша дока СЧД-1	30	9000

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 - «Экспликация полов»

Наименование помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола, мм	Площадь, м ² » [17]
1	2	3	4	5
1.122	1		Керамогранит на клею 20 мм.	9.7
1.123			Жб плита 120 мм.	9.5
1.126			Пленка П.Э. 1 слой	7.8
1.128			Бетонная подготовка В10 50 мм.	7.5
1.132			Песок ($k_{упл} = 0,95$) 400 мм.	29.8
1.133			Уплотненный грунт ($k_{упл} = 0,95$)	26.3
1.134				5.1
1.135				8.8
1.136				31.8
			Всего	136.3
1.121	2		Износостойкая краска текстил	22.1
			Жб. Плита 120 мм.	
			Пленка П.Э. 1 слой	
			Бетонная подготовка В10 50 мм.	
			Песок ($k_{упл} = 0,95$) 400 мм.	
			Уплотненный грунт ($k_{упл} = 0,95$)	
			Всего	22.1
1.202	3		Керамогранит на клею 20 мм.	12.9
1.207			Ц.П. армир. Стяжка 50 мм.	4.0
1.209			Жб плита 220 мм.	20.1
			Всего	37.0
1.125	4		Керамогранит на клею 20 мм.	2.8
1.127			Гидроизоляция	3.1
1.129			Жб плита 120 мм.	10.6
1.130			Пленка П.Э. 1 слой	27.6
1.208			Бетонная подготовка В10 50 мм.	3.1
			Песок ($k_{упл} = 0,95$) 400 мм.	
			Уплотненный грунт ($k_{упл} = 0,95$)	
			Всего	47.2
1.124	5		Линолеум	30.5
1.131			Жб плита 120 мм.	5.8
1.137			Пленка П.Э. 1 слой	8.6
			Бетонная подготовка В10 50 мм.	
			Песок ($k_{упл} = 0,95$) 400 мм.	
			Уплотненный грунт ($k_{упл} = 0,95$)	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5
1.204	6		Линолеум	17.4
1.205			Ц.П. армир. Стяжка 70 мм.	39.3
1.203			Жб плита перекрытия 220 мм.	113.3
			Всего	170.0
1.206	7		Линолеум антистатический	3.9
			Ц.П. армир. Стяжка 70 мм.	
			Жб плита перекрытия 220 мм.	
			Всего	3.9
101	8		Бетонный пол В25, пропитка упрочняющим составом с обеспыливанием 180 мм.	52500
102			Пленка П.Э. 2 слоя	52500
103			Бетонная подготовка В15 150 мм.	52500
			Песок средней крупности $K_{упл} = 0,98$ 400мм.	

Таблица А.4 – Спецификация каждого элемента заполнения проемов [11, 13]

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. по фасадам					Масса ед., кг	Примечание
			1-34	4-1	А-Е	Е-А	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Окно									
1	ОК-01	ОК-01;1150x1610	3	4	2	3	12	-	
2	ОК-02	ОК-02;1500x1800	1	2	1	2	6	-	
3	ОК-03	ОК-03;2050x1190	6	4	5	3	18	-	
Дверь наружная									
4	ДН-01л	ДН-01л;1000x2120	7	4		3	14	-	
5	ДН-01п	ДН-01п;1000x2120	4	3		3	10	-	
6	ДН-02	ДН-01;2200x3000	1			1	2	-	
7	ДН-03	ДН-03п;1000x2120				1	1	-	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	ДН-04	ДН-04;1000х2120	1				1	-	
9	ДН-05	ДН-05п;1350х2120	1	5			6	-	
10	ДН-06	ДН-06п;1400х2120	1				1	-	
11	ДН-07	ДН-07л;1350х2120	5	1		1	7	-	
Ворота наружные									
12	ВРН-01	ВРН-01;3000х3000	32	32			64	-	
13	ВРН-02	ВРН-02;4000х4500	2	2			4	-	
Двери внутренние									
14	ДВ-01л	ДВ-01л;900х2100	8	9	6	7	30	-	
15	ДВ-01п	ДВ-01п;900х2100	9	10	8	9	36	-	
16	ДВ-02л	ДВ-01л;1000х2100	6	6	3	3	18	-	
17	ДВ-02п	ДВ-01п;1000х2100	3	4	3	2	12	-	
18	ДВ-03л	ДВ-01п;1200х2100	2	2	1	1	6	-	
19	ДВ-04л	ДВ-01п;1350х2100	5	5	4	4	18	-	

Приложение Б

Дополнительные сведения к расчету фермы

Таблица Б.1 - Группы стальных конструктивных элементов

	верхний пояс	нижний пояс	Опорные раскосы	решетка1	решетка2
Тип конструктивной группы	Элемент пояса фермы	Элемент пояса фермы	Опорный раскос фермы	Элемент решетки фермы	Элемент решетки фермы
Сталь	C245	C245	C245	C245	C245
Коэффициент условий работы γ_c	1	1	1	1	1
Коэффициент надежности по ответственности	1	1	1	1	1
Предельные гибкости:					
- сжатые элементы	180 - 60a	180 - 60a	180 - 60a	180 - 60a	180 - 60a
- растянутые элементы	300	300	300	300	300
Коэффициенты расчетной длины					
- в плоскости X_1OZ_1	1	1	1	1	1
- в плоскости X_1OY_1	1	1	1	1	1

При нулевом значении расстояния раскрепления из плоскости используется длина элемента.

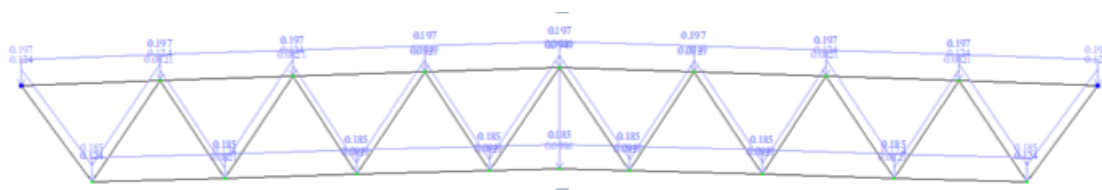


Рисунок Б.1 - Загрузка 1. Собственный вес конструкций, кН/м

Продолжение приложения Б

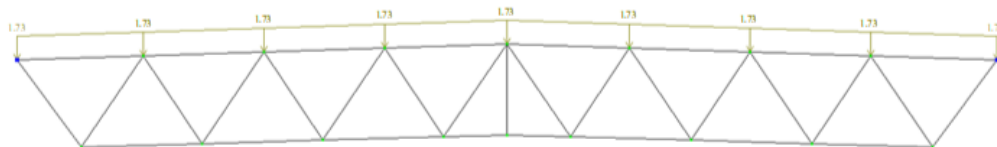


Рисунок Б.2 - Загрузка 2. Вес кровельного пирога, кН/м

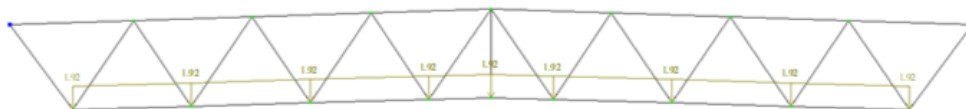


Рисунок Б.3 - Загрузка 3. Нагрузка от инженерного оборудования, кН/м

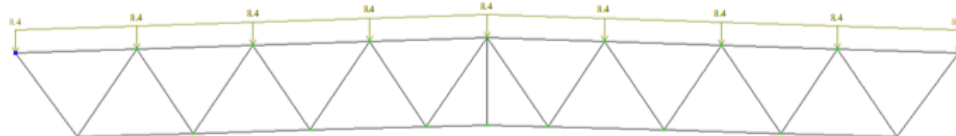


Рисунок Б.4 - Загрузка 4. Снеговая равномерно распределенная нагрузка по всему пролету

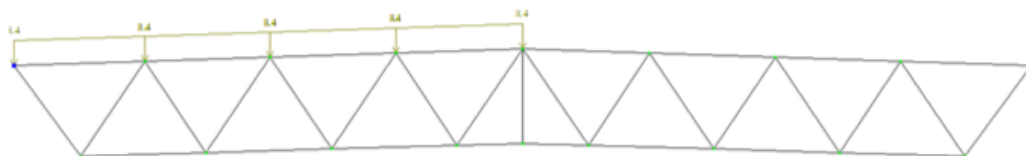


Рисунок Б.5 - Загрузки 5. Снеговая нагрузка на половине пролета, кН/м

Продолжение приложения Б

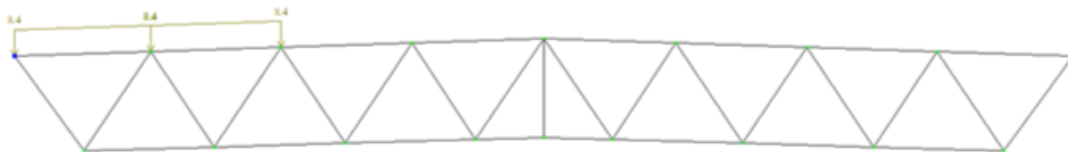


Рисунок Б.6 - Загружения 6. Снеговая нагрузка на четверти пролета, кН/м

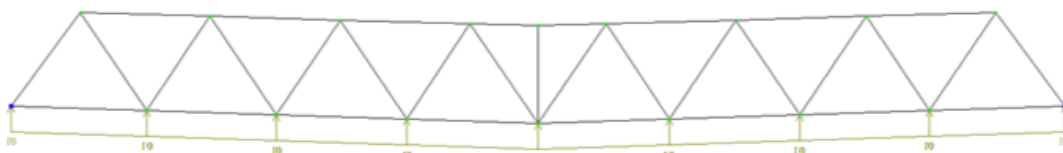


Рисунок Б.7 - Загружение 7. Снеговая нагрузка $\mu=1.25$, т/м

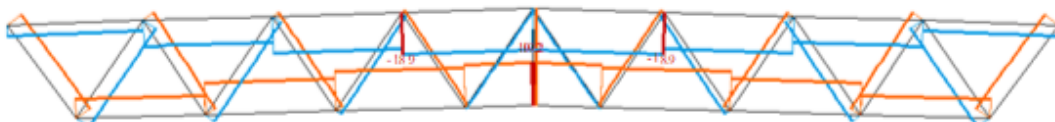


Рисунок Б.8 - N от загрузки 1, кН

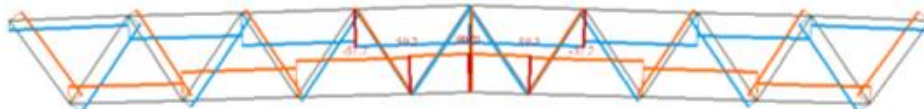


Рисунок Б.9 - N от загрузки 2, кН

Продолжение приложения Б

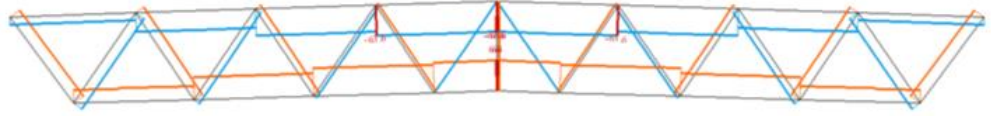


Рисунок Б.10 - N от загрузки 3

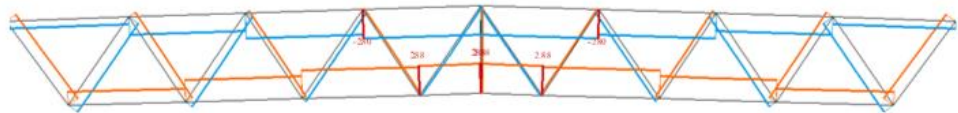


Рисунок Б.11 - N от загрузки 4

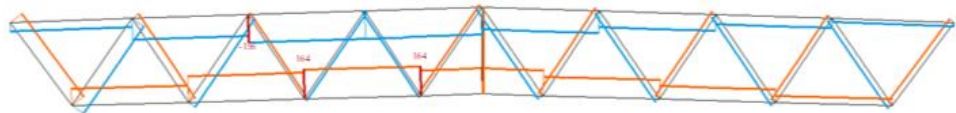


Рисунок Б.12 - N от загрузки 5

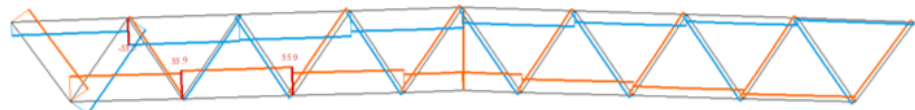


Рисунок Б.13 - N от загрузки 6

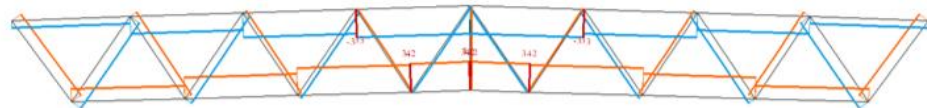


Рисунок Б.14 - N от загрузки 7, кН

Продолжение приложения Б

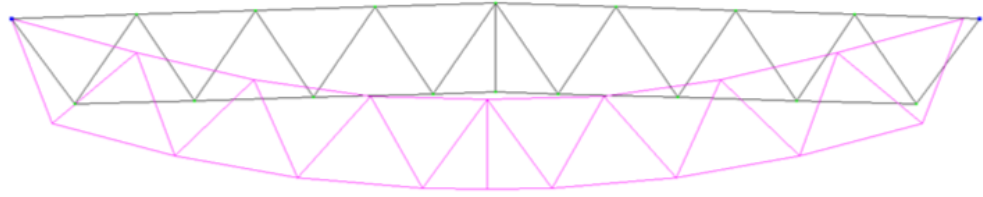


Рисунок Б.15 - Деформированная схема

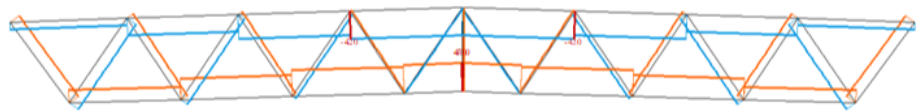


Рисунок Б.16 - Эпюры N, кН

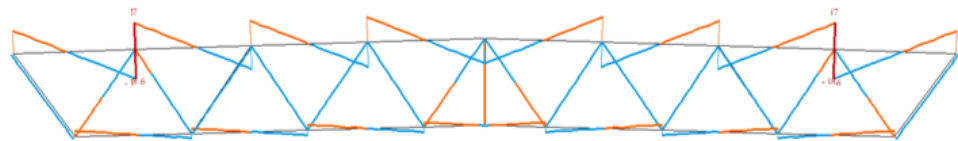


Рисунок Б.17 - Эпюры Q, кН

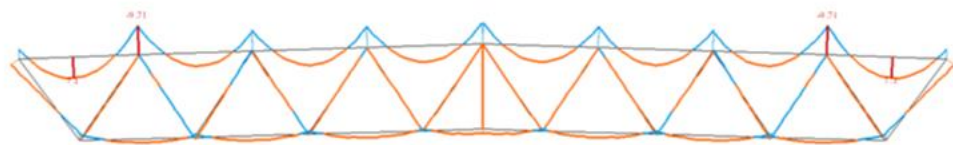


Рисунок Б.18 - Эпюры M, кН·м

Продолжение приложения Б



Рисунок Б.19 - Вертикальное перемещение в узлах фермы

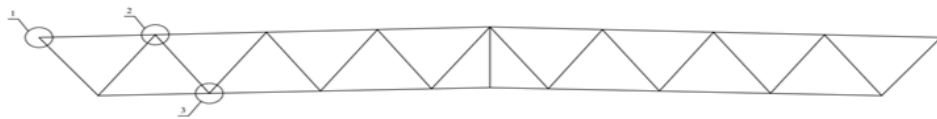


Рисунок Б.20 - Схемы к расчету узла

Расчеты узлов №1

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Коэффициент условий работы 1

Сталь С245

Заводская сварка

Ручная

Положение шва Нижнее

Таблица Б.2 - Элементы узла

		$a = 3.22 \text{ м}$ $b = 2.25 \text{ м}$
Элемент	Тип сечения	Профиль
1		140x120x5.0 (Прямоугольные трубы по ГОСТ Р 54157-2010)
2		100x4 (Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80)

Продолжение приложения Б

Таблица 6 - Конструкция

		$b = 300 \text{ мм}$ $h = 220 \text{ мм}$ $c_1 = 40 \text{ мм}$ $c_2 = 45 \text{ мм}$ $c_3 = 65 \text{ мм}$ $c_4 = 65 \text{ мм}$ $c_5 = 30 \text{ мм}$ $t = 20 \text{ мм}$ $s = 210 \text{ мм}$		
Сварные швы				
Швы (мм)	K ₁	K ₂		
Катет	6	4		
Усилия				
	N ₁	M ₁	N ₂	M ₂
	Т	Т*М	Т	Т*М
1	10.42	0.32	17.14	0.324

Результаты расчета по комбинациям нагрузок

Загрузка 1

$$N_1 = 10.42 \text{ Т}, N_2 = 17.14 \text{ Т}$$

Продолжение приложения Б

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.15.12.2	Прочность опорного ребра на местное смятие	0.036
п.8.5.17, п.7.1.3, (7)	Устойчивость опорного ребра	0.058
п.7.3.8, (37)	Местная устойчивость свесов полок опорного ребра	0.349
п.14.1.16, (176), (177)	Прочность сварного соединения пояса с опорным ребром	0.77
п.14.1.16, (176), (177)	Прочность сварного соединения пояса с опорным раскосом	0.71

Коэффициент использования 0.77 - Прочность сварного соединения пояса с опорным ребром

Расчет узла №2

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Коэффициент условий работы 1

Сталь С245

Заводская сварка

Ручная

Положение шва - Нижнее

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 - Элементы узла

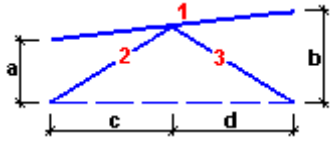



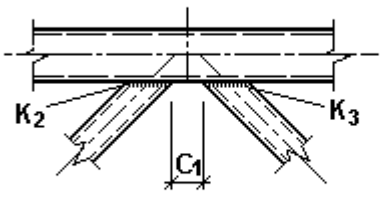
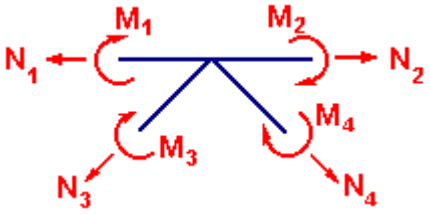
		$a = 2.25 \text{ м}$ $b = 2.27 \text{ м}$ $c = 1.58 \text{ м}$ $d = 1.5 \text{ м}$
Элемент	Тип сечения	Профиль
1		140x120x5.0 (Прямоугольные трубы по ГОСТ Р 54157-2010)
2		100x4 (Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80)
3		100x4 (Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80)

Таблица Б.4 - Конструкция

		$c_1 = 20 \text{ мм}$						
Сварные швы								
Швы (мм)	K ₂		K ₃					
Катет	5		5					
Усилия								
								
	N ₁	M ₁	N ₂	M ₂	N ₃	M ₃	N ₄	M ₄
	T	T* _M	T	T* _M	T	T* _M	T	T* _M
1	10.42	0.32	26.4	0.95	16.7	0.02	11.7	0.01

Продолжение приложения Б

Таблица Б.5 - Результаты расчета по комбинациям загрузений

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.Л.2.2, (Л.1), п.Л.2.3, (Л.2)	Несущая способность участка стенки пояса на продавливание (вырывание) в месте примыкания левого раскоса	0.574
п.Л.2.5, (Л.4), (Л.5)	Несущая способность правого раскоса в зоне примыкания к поясу	0.345
п.Л.2.6, (Л.6), (Л.7)	Несущая способность сварного шва, прикрепляющего правый раскос к поясу	0.446
п.Л.2.2, (Л.1), п.Л.2.3, (Л.2)п.Л.2.5, (Л.4), (Л.5)	Несущая способность правого раскоса в зоне примыкания к поясу	0.345
п.Л.2.6, (Л.6), (Л.7)	Несущая способность сварного шва, прикрепляющего левый раскос к поясу	0.63
п.Л.2.5, (Л.4), (Л.5)	Несущая способность левого раскоса в зоне примыкания к поясу	0.494

Коэффициент использования 0.63.

Расчет узла №3

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Коэффициент условий работы 1

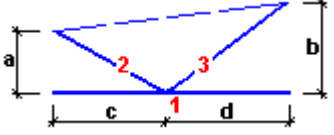



Сталь С245

Заводская сварка

Ручная

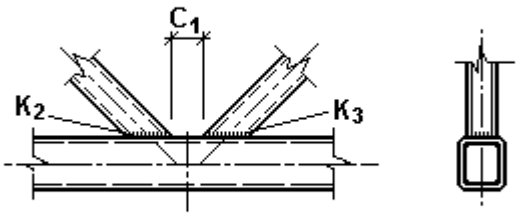
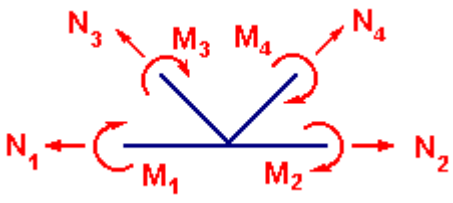
Положение шва – Нижнее

Таблица Б.4 - Элементы узла

		<p>$a = 2.26$ м $b = 2.27$ м $c = 1.5$ м $d = 1.58$ м</p>
Элемент	Тип сечения	Профиль
1		120x5 (Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80)
2		100x40x4.0 (Прямоугольные трубы по ГОСТ Р 54157-2010)
3		100x4 (Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80)

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

Конструкция								
					$c_1 = 20 \text{ мм}$			
Сварные швы								
Швы (мм)			K ₂			K ₃		
Катет			5			5		
Усилия								
								
	N ₁	M ₁	N ₂	M ₂	N ₃	M ₃	N ₄	M ₄
	T	T*M	T	T*M	T	T*M	T	T*M
1	19.8	0.21	32.8	0.125	11.7	0.01	11.4	0.07

Результаты расчета по комбинациям нагрузок

Загрузка 1

$$N_1 = 19.8 \text{ Т}, N_2 = 32.8 \text{ Т}, N_3 = 11.7 \text{ Т}, N_4 = 11.4 \text{ Т}$$

Продолжение приложения Б

Таблица Б.6 - Результаты расчета по комбинациям загружений

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.Л.2.2, (Л.1), п.Л.2.3, (Л.2)	Несущая способность участка стенки пояса на продавливание (вырывание) в месте примыкания правого раскоса	0.422
п.Л.2.6, (Л.6), (Л.7)	Несущая способность сварного шва, прикрепляющего правый раскос к поясу	0.441
п.Л.2.5, (Л.4), (Л.5)	Несущая способность правого раскоса в зоне примыкания к поясу	0.345
п.Л.2.6, (Л.6), (Л.7)	Несущая способность сварного шва, прикрепляющего левый раскос к поясу	0.779
п.Л.2.5, (Л.4), (Л.5)	Несущая способность левого раскоса в зоне примыкания к поясу	0.613

Коэффициент использования 0.993.

Приложение В

Дополнения по технологии строительства

Таблица В.1 - Перечень элементов к монтажу

Наименование	Марка	Размеры, м		Масса элемента, т	Кол-во, шт
		длина	высота		
Сборные железобетонные колонны	К-1-1	0,6х0,6	15,920	13,500	120
	К-1-2	0,6х0,6		13,500	32
	К-2-1	0,4х0,4		5,650	26
	К-3-1	0,3х0,4		3,150	25
	К-3-2	0,3х0,3		1,700	29
	К-4-1	0,6х0,4		9,750	172

Таблица В.2 - Перечень объемов работ

Наименование работ	Объем работ	
	шт	т
Сборные железобетонные колонны	404	4003,95

Таблица В.3 - Ведомость потребности в материалах

Наименование материалов	Ед. изм.	Норма расхода	Общий расход
Доски обрезные хвойных пород длиной 2-3,75 м, шириной 75-150 мм, толщиной 44 мм и более, II сорта	м3	0,35	1,414
Бетон мелкозернистый класса В22,5	м ³	18	72,72
Сборные железобетонные колонны	шт	100	4,04

Таблица В.4 – «Технические характеристики крана

Наименования характеристики	Кол-во
1	2
Длина стрелы (max), м	34,4
Грузоподъемность (max), т	25
Длина гуська, м	5
Максимальная высота подъема крюка, м:	-
с основной стрелой и гуськом	16,1...36,6
с основной стрелой» [5].	13,7...34

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

«1	2
Опорный контур, м	4,6×4,4
Радиус поворота, м	5
Вставки стрелы (башни), м	5/10
Габариты крана в транспортном положении, м (длина х ширина х высота)	6,7×4,3×3,82
Масса крана с основной стрелой, т» [5].	36,5

Таблица В.5 – «Потребность в машинах, механизмах и оборудовании

Наименование	Тип	Кол-во, шт	Назначение
Монтажный гусеничный кран	Кран МКГ25.01А	2	Применяется для строительномонтажных, погрузочно-разгрузочных и иных работ
Тягачи седельные, грузоподъемность 15 т	КамАЗ 65116-6010-48(А5)	2	Транспортирование конструкций
Вибратор глубинный» [21].	OLI EWO59C	2	Предназначен для уплотнения бетона на стройплощадках

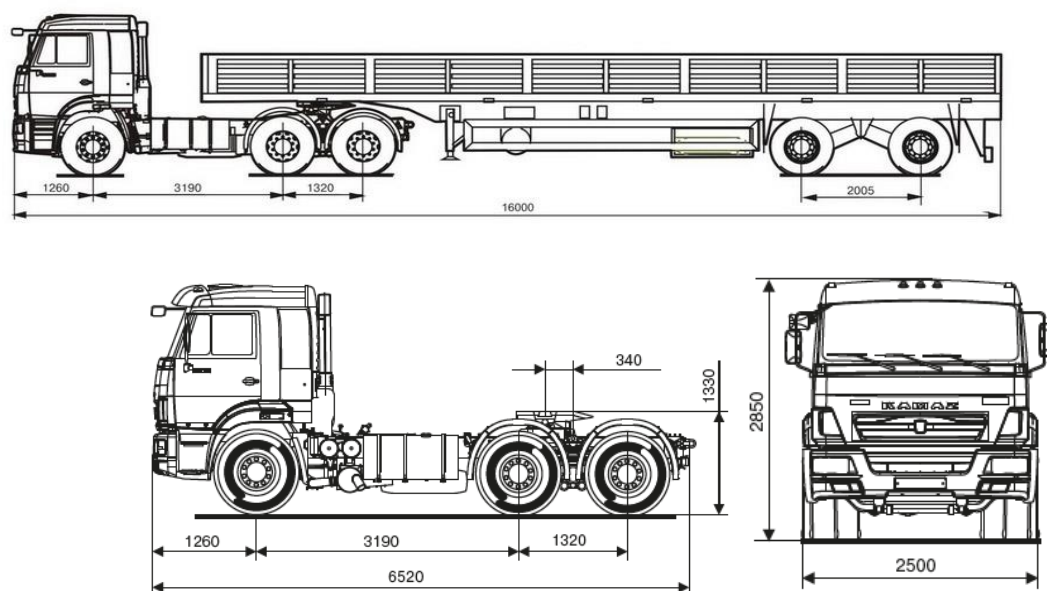


Рисунок В.1 - КамАЗ-65116-6010-48(А5) с прицепом

Продолжение Приложения В

Таблица В.6 - Требование безопасности

Виды требования	Требование
1	2
Требования безопасности труда	<p>Работники не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки машиниста, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти:</p> <p>а) обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования) для признания годными к выполнению работ порядке, установленном Минздравом России;</p> <p>б) обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда.</p> <p>Допуск к работе машинистов и их помощников должен оформляться приказом владельца крана. Перед назначением на должность машинисты должны быть обучены по соответствующим программам и аттестованы в порядке, установленном правилами Госгортехнадзора России. При переводе крановщика с одного крана на другой такой же конструкции, но другой модели администрация организации обязана ознакомить его с особенностями устройства и обслуживания крана и обеспечить стажировку.</p> <p>Машинисты обязаны соблюдать требования инструкций заводов изготовителей по эксплуатации управляемых ими кранов для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – шум, вибрация, – повышенное содержание в воздухе рабочей зоны пыли и вредных веществ, – нахождение рабочего места на высоте, – повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека. <p>Находясь на территории строительной (производственной) площадки, в производственных и бытовых помещениях, участках работ и рабочих местах, машинисты обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, принятые в данной организации.</p> <p>Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на указанные места запрещается.</p> <p>В процессе повседневной деятельности машинисты должны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять в процессе работы машины по назначению, в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей; – поддерживать машину в технически исправном состоянии, не допуская работу с неисправностями, при которых эксплуатация запрещена; – быть внимательными во время работы и не допускать нарушений требований безопасности труда.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2
	<p>Машинисты обязаны немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о появлении острого профессионального заболевания (отравления).</p> <p>Обнаруженные нарушения требований безопасности труда должны быть устранены собственными силами, а при невозможности сделать это машинисты обязаны незамедлительно сообщить о них лицу, ответственному за безопасное производство работ кранами, а также лицу, ответственному за безопасную эксплуатацию крана.</p> <p>Требования безопасности во время работы. Машинист во время управления краном не должен отвлекаться от своих прямых обязанностей, а также производить чистку, смазку и ремонт механизмов.</p> <p>Входить на кран и сходить с него во время работы механизмов передвижения, вращения или подъема не разрешается.</p> <p>При обслуживании крана двумя лицами - машинистом и его помощником или при наличии на кране стажера ни один из них не должен отходить от крана даже на короткое время, не предупредив об этом остающегося на кране. При необходимости ухода с крана машинист обязан остановить двигатель. Перед включением механизмов перемещения груза машинист обязан убедиться, что в зоне перемещения груза нет посторонних лиц и дать предупредительный звуковой сигнал.</p> <p>Передвижение крана под линией электропередачи следует осуществлять при нахождении стрелы в транспортном положении.</p> <p>Во время перемещения крана с грузом положение стрелы и грузоподъемность крана следует устанавливать в соответствии с указаниями, содержащимися в руководстве по эксплуатации крана. При отсутствии таких указаний, а также при перемещении крана без груза стрела должна устанавливаться по направлению движения.</p> <p>Производить одновременно перемещение крана и поворот стрелы не разрешается.</p> <p>Установка крана для работы на насыпанном и неутрамбованном грунте, на площадке с уклоном более указанного в паспорте, а также под линией электропередачи, находящейся под напряжением, не допускается.</p> <p>Машинист обязан устанавливать кран на все дополнительные опоры во всех случаях, когда такая установка требуется по паспортной характеристике крана. При этом он должен следить, чтобы опоры были исправны и под них подложены прочные и устойчивые подкладки.</p> <p>Запрещается нахождение машиниста в кабине при установке крана на дополнительные опоры, а также при освобождении его от опор.</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2
	<p>При подъеме и перемещении грузов машинисту запрещается:</p> <p>а) производить работу при осуществлении строповки случайными лицами, не имеющими удостоверения стропальщика, а также применять грузозахватные приспособления, не имеющие бирок и клейм. В этих случаях машинист должен прекратить работу и поставить в известность лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами;</p> <p>б) поднимать или кантовать груз, масса которого превышает грузоподъемность крана для данного вылета стрелы. Если машинист не знает массы груза, то он должен получить в письменном виде сведения о фактической массе груза у лица, ответственного за безопасное производство работ кранами;</p> <p>в) опускать стрелу с грузом до вылета, при котором грузоподъемность крана становится меньше массы поднимаемого груза;</p> <p>г) производить резкое торможение при повороте стрелы с грузом;</p> <p>д) подтаскивать груз по земле, рельсам и лагам крюком крана при наклонном положении канатов, а также передвигать железнодорожные вагоны, платформы, вагонетки или тележки при помощи крюка;</p> <p>е) отрывать крюком груз, засыпанный землей или примерзший к основанию, заложенный другими грузами, закрепленный болтами или залитый бетоном, а также раскачивать груз в целях его отрыва;</p> <p>ж) освобождать краном защемленные грузом съемные грузозахватные приспособления;</p> <p>з) поднимать железобетонные изделия с поврежденными петлями, груз, неправильно обвязанный или находящийся в неустойчивом положении, а также в таре, заполненной выше бортов;</p> <p>и) опускать груз на электрические кабели и трубопроводы, а также ближе 1 м от края откоса или траншей;</p> <p>к) поднимать груз с находящимися на нем людьми, а также неуравновешенный и выравниваемый массой людей или поддерживаемый руками;</p> <p>По окончании работы машинист обязан:</p> <p>а) опустить груз на землю;</p> <p>б) отвести кран на предназначенное для стоянки место, затормозить его;</p> <p>в) установить стрелу крана в положение, определяемое инструкцией завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации крана;</p> <p>г) остановить двигатель, отключить у крана с электроприводом рубильник;</p> <p>д) закрыть дверь кабины на замок;</p> <p>е) сдать путевой лист и сообщить своему сменщику, а также лицу, ответственному за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, обо всех неполадках, возникших во время работы, и сделать в вахтенном журнале соответствующую запись.</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2
	<p>Ответственность за нарушение требований пожарной безопасности, в том числе изложенных в Правилах, в соответствии с действующим законодательством несут:</p> <p style="text-align: center;">собственники имущества;</p> <p>лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители, должностные лица предприятий;</p> <p>лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности;</p> <p style="text-align: center;">должностные лица в пределах их компетенции;</p> <p>ответственные квартиросъемщики или арендаторы в квартирах (комнатах), домах государственного, муниципального и ведомственного жилищного фонда, если иное не предусмотрено соответствующим договором;</p> <p style="text-align: center;">иные граждане.</p> <p>Собственники имущества; лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители и должностные лица предприятий; лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности обязаны обеспечивать своевременное выполнение требований пожарной безопасности, предписаний, постановлений и иных законных требований государственных инспекторов по пожарному надзору и иных уполномоченных лиц.</p>
Требования экологической безопасности	<p>В соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002г. № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды" ведутся мероприятия по охране окружающей среды.</p> <p>В целях предотвращения негативного воздействия на окружающую среду хозяйственной и (или) иной деятельности устанавливаются следующие нормативы допустимого воздействия на окружающую среду:</p> <p style="text-align: center;">нормативы образования отходов и лимиты на их размещение;</p> <p style="text-align: center;">нормативы допустимых физических воздействий (уровни воздействия тепла, шума, вибрации и ионизирующего излучения, напряженности электромагнитных полей и иных физических воздействий);</p> <p>нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды;</p> <p>нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду.</p> <p>Применение наилучших доступных технологий направлено на комплексное предотвращение и (или) минимизацию негативного воздействия на окружающую среду.</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2
	<p>Определение технологических процессов, оборудования, технических способов, методов в качестве наилучшей доступной технологии для конкретной области применения, утверждение методических рекомендаций по определению технологии в качестве наилучшей доступной технологии осуществляются уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти, который создает технические рабочие группы, включающие экспертов заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, государственных научных организаций, коммерческих и некоммерческих организаций, в том числе государственных корпораций.</p> <p>В целях осуществления координации деятельности технических рабочих групп и разработки справочников по наилучшим доступным технологиям Правительство Российской Федерации определяет организацию, осуществляющую функции Бюро наилучших доступных технологий, ее полномочия.</p> <p>Сочетанием критериев достижения целей охраны окружающей среды для определения наилучшей доступной технологии являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> – наименьший уровень негативного воздействия на окружающую среду в расчете на единицу времени или объем производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги либо другие предусмотренные международными договорами Российской Федерации показатели; – экономическая эффективность ее внедрения и эксплуатации; <ul style="list-style-type: none"> – применение ресурсо- и энергосберегающих методов; <ul style="list-style-type: none"> – период ее внедрения; – промышленное внедрение этой технологии на двух и более объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду. <p>Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям разрабатываются с учетом имеющихся в Российской Федерации технологий, оборудования, сырья, других ресурсов, а также с учетом климатических, экономических и социальных особенностей Российской Федерации. При их разработке могут использоваться международные информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям.</p> <p>Пересмотр технологий, определенных в качестве наилучшей доступной технологии, осуществляется не реже чем один раз в десять лет. Порядок определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям устанавливается Правительством Российской Федерации.</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2
	<p>Внедрением наилучшей доступной технологии юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями признается ограниченный во времени процесс проектирования, реконструкции, технического перевооружения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, установки оборудования, а также применение технологий, которые описаны в опубликованных информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям и (или) показатели воздействия на окружающую среду, которых не должны превышать установленные технологические показатели наилучших доступных технологий.</p> <p>Соответствие технологических процессов, оборудования, технических способов, методов, применяемых на объекте, оказывающем негативное воздействие на окружающую среду, наилучшим доступным технологиям определяется при выдаче комплексного экологического разрешения в случае, если в соответствии с пунктом 1 статьи 67.1 Федерального закона от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 30.12.2020) «Об охране окружающей среды» не требуется утверждение программы повышения экологической эффективности.</p> <p>Размещение, проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация, консервация и ликвидация зданий, строений, сооружений и иных объектов, оказывающих прямое или косвенное негативное воздействие на окружающую среду, осуществляются в соответствии с требованиями в области охраны окружающей среды. При этом должны предусматриваться мероприятия по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, обеспечению экологической безопасности.</p> <p>Строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов должны осуществляться по утвержденным проектам с соблюдением требований технических регламентов в области охраны окружающей среды.</p> <p>Запрещаются строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов до утверждения проектов и до установления границ земельных участков на местности, а также изменение утвержденных проектов в ущерб требованиям в области охраны окружающей среды.</p> <p>При осуществлении строительства и реконструкции зданий, строений, сооружений и иных объектов принимаются меры по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рекультивации земель в соответствии с законодательством Российской Федерации.</p>

Продолжение Приложения В

Таблица В.7 – «Потребность в инструменте, приспособлениях, оснастке и инвентаре

Наименование	Марка, ГОСТ	Кол-во	Примечание
Строп двухветвевой, Q=16,0 т	2СК 16т	2	Грузозахватывающее приспособление
Оттяжки из пенькового каната	d=15...20 мм	4	Применяется при подъеме грузов
Молоток слесарный стальной	ГОСТ 2310-77	4	Для монтажных работ
Чертилка	ГОСТ 24473-80	4	Служит для нанесения линий (рисок) на размечаемую поверхность
Линейка измерительная металлическая	ГОСТ 427-75	4	Служит для нанесения линий
Рулетка измерительная металлическая	ГОСТ 7502-98	2	Предназначен для измерения длины
Уровень строительный УС2-II	ГОСТ Р 5854-2019	4	Предназначен для проверки горизонтального и вертикального расположения поверхностей элементов строительных конструкций
Отвес стальной строительный	ГОСТ Р 58513-2019	4	Определяет степень ровности вертикальных плоскостей
Рамочный захват	РК-2	2	Используется при монтаже различных конструкций
Каски строительные	-	По кол-ву работников	Обеспечивает безопасность рабочих при проведении работ на строительных участках, предохраняет от негативного воздействия жидкостей
Жилеты оранжевые» [21].	-	По кол-ву работников	Обеспечивает безопасность рабочих при проведении работ на строительных участках

Продолжение Приложения В

Таблица В.8 – «Калькуляция затрат труда»

ГЭСН	Наименование работ	Объем работ		Норма времени		Затраты труда		Профессиональный состав з
		Ед. изм.	Кол-во	чел-ч	маш-ч	чел.-дн	маш.-см	
ГЭСН 07-01-011-15	Установка колонн прямоугольного сечения в стаканы фундаментов зданий при глубине заделки колонн: более 0,7 м, масса колонн до 15 т» [21].	100 шт	4,04	1542,9	228,21	779,2	115,25	Монтажник 3р.-2ч., 7р.-2ч Машинист 6р.-1ч.
Итого						779,2	115,25	

Приложение Г

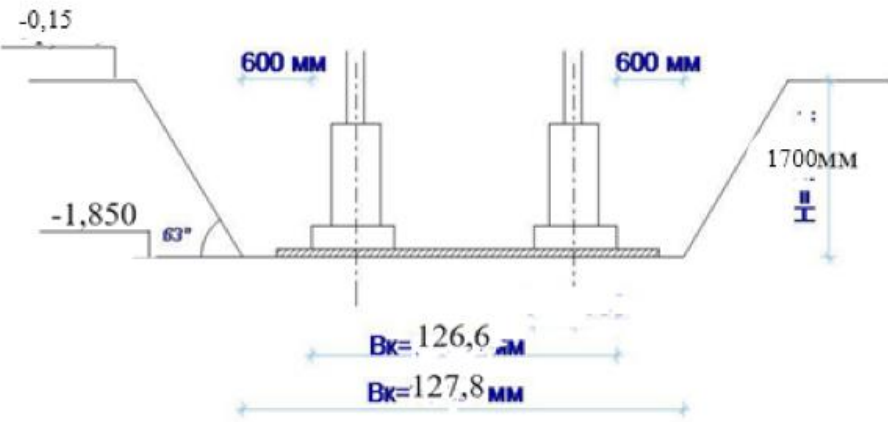
Дополнение по организации строительства

Таблица Г.1 – «Ведомость объемов работ»

Поз.	Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания
1	2	3	4	5
1. Земляные работы				
1	Срезка растительного слоя и планировка площадки бульдозером [17].	1000 м ²	60,32	$F=(396+20) \cdot (125+20)=60\,320 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«1	2	3	4	5
2	Разработка котлована экскаватором	1000 м ³	87,41	 <p> $H_{\text{котл}} = 1,85 - 0,15 = 1,7 \text{ м}$ Грунт суглинок $\alpha = 63^\circ$, $m = 0,5$ $A_{\text{н}} = 396 + 1,6 + 1,2 = 398,8 \text{ м}$ $B_{\text{н}} = 125 + 1,6 + 1,2 = 127,8 \text{ м}$ $F_{\text{н}} = A_{\text{н}} \cdot B_{\text{н}} = 398,8 \cdot 127,8 = 50\,966,64 \text{ м}^2$ $A_{\text{в}} = A_{\text{н}} + 2 \cdot m \cdot H = 398,8 + 2 \cdot 0,5 \cdot 1,7 = 400,5 \text{ м}$ $B_{\text{в}} = B_{\text{н}} + 2 \cdot m \cdot H = 127,8 + 2 \cdot 0,5 \cdot 1,7 = 129,5 \text{ м}$ $F_{\text{в}} = A_{\text{в}} \cdot B_{\text{в}} = 400,5 \cdot 129,5 = 51\,865 \text{ м}^2$ $V_{\text{кот.}} = 1/3 \cdot H_{\text{котл}} (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{в}} \cdot F_{\text{н}}})$ $V_{\text{кот.}} = 1/3 \cdot 1,7 \cdot (51\,865 + 50\,966,64 + 51\,413,86) = 87\,405,8 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{подг}} + V_{\text{роств}} + V_{\text{балок}} = 179,87 + 1079,2 + 33,4 = 1292,47 \text{ м}^3$ </p>
	- на вымет	1000 м ³	88,7	$V_{\text{обр.засып.}} = (V_0 - V_{\text{к}}) \cdot k_{\text{р}}$, $V_{\text{к}} = 1030,67 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр.засып.}} = (87\,405,8 - 1292,47) \cdot 1,03 = 88\,696,73 \text{ м}^3$
	- с погрузкой» [17].	1000 м ³	1,33	$V_{\text{изб.}} = V_0 \cdot k_{\text{р}} - V_{\text{обр.засып.}} = 87\,405,8 \cdot 1,03 - 88\,696,73 = 1331,24 \text{ м}^3$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«1	2	3	4	5																																																												
3	Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	43,7	$V_{\text{руч.зач.}}=V_{\text{к}} \cdot 0,05=87405,8 \cdot 0,05=4370,29 \text{ м}^3$																																																												
4	Уплотнение грунта самоходными катками	1000 м ³	5,1	$F_{\text{упл}}=F_{\text{н}} \cdot 0,2 \quad F_{\text{упл}}=50966,64 \cdot 0,1=5 \text{ 096,66 м}^3$																																																												
5	Обратная засыпка	1000 м ³	88,7	$V_{\text{обр.засып.}}=(87405,8-1292,47) \cdot 1,03=88696,73 \text{ м}^3$																																																												
II. Основания и фундаменты																																																																
6	Забивка свай	1 м ³	2108,61	C80.30-7, $V=3347 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 7=2 \text{ 108,61 м}^3$																																																												
7	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	1,8	$F_{\text{роств.}} \cdot 0,1=1079,2/0,6 \cdot 0,1=179,87 \text{ м}^3$																																																												
8	Устройство монолитных фундаментов (ростверков стаканых)	100 м ³	10,79	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Наименования</th> <th>Число</th> <th>Масса</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Фундаментный стакан СФ-1</td><td>191</td><td>1640</td></tr> <tr><td>Фундаментный стакан СФ-2</td><td>112</td><td>1470</td></tr> <tr><td>Фундамент Ф-1.1</td><td>55</td><td>3000</td></tr> <tr><td>Фундамент Ф-1.2</td><td>60</td><td>3000</td></tr> <tr><td>Фундамент Ф-2</td><td>44</td><td>3000</td></tr> <tr><td>Фундамент Ф-3</td><td>32</td><td>3000</td></tr> <tr><td>Фундамент Ф-4</td><td>30</td><td>3250</td></tr> <tr><td>Фундамент Ф-5.1</td><td>36</td><td>3000</td></tr> <tr><td>Фундамент Ф-5.2</td><td>45</td><td>3000</td></tr> <tr><td>Фундамент Ф-6.1</td><td>4</td><td>2500</td></tr> <tr><td>Фундамент Ф-6.2</td><td>4</td><td>2500</td></tr> <tr><td>Фундамент Ф-7.1</td><td>18</td><td>2500</td></tr> <tr><td>Фундамент Ф-7.2</td><td>37</td><td>2500</td></tr> <tr><td>Фундамент Ф-8</td><td>22</td><td>3000</td></tr> <tr><td>Фундамент Ф-9</td><td>21</td><td>3000</td></tr> <tr><td>Ленточный фундамент Л-1</td><td>3</td><td>10500</td></tr> <tr><td>Ленточный фундамент Л-2</td><td>3</td><td>13250</td></tr> <tr><td>Ленточный фундамент Л-1.1</td><td>30</td><td>11500</td></tr> <tr><td>Ленточный фундамент Л-2.2</td><td>30</td><td>11500</td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">$191+112+55+60+44+32+30+36+45+4+4+18+37+22+21+3+3+30+30=777$ шт $V=1079,2 \text{ м}^3$</p>	Наименования	Число	Масса	Фундаментный стакан СФ-1	191	1640	Фундаментный стакан СФ-2	112	1470	Фундамент Ф-1.1	55	3000	Фундамент Ф-1.2	60	3000	Фундамент Ф-2	44	3000	Фундамент Ф-3	32	3000	Фундамент Ф-4	30	3250	Фундамент Ф-5.1	36	3000	Фундамент Ф-5.2	45	3000	Фундамент Ф-6.1	4	2500	Фундамент Ф-6.2	4	2500	Фундамент Ф-7.1	18	2500	Фундамент Ф-7.2	37	2500	Фундамент Ф-8	22	3000	Фундамент Ф-9	21	3000	Ленточный фундамент Л-1	3	10500	Ленточный фундамент Л-2	3	13250	Ленточный фундамент Л-1.1	30	11500	Ленточный фундамент Л-2.2	30	11500
Наименования	Число	Масса																																																														
Фундаментный стакан СФ-1	191	1640																																																														
Фундаментный стакан СФ-2	112	1470																																																														
Фундамент Ф-1.1	55	3000																																																														
Фундамент Ф-1.2	60	3000																																																														
Фундамент Ф-2	44	3000																																																														
Фундамент Ф-3	32	3000																																																														
Фундамент Ф-4	30	3250																																																														
Фундамент Ф-5.1	36	3000																																																														
Фундамент Ф-5.2	45	3000																																																														
Фундамент Ф-6.1	4	2500																																																														
Фундамент Ф-6.2	4	2500																																																														
Фундамент Ф-7.1	18	2500																																																														
Фундамент Ф-7.2	37	2500																																																														
Фундамент Ф-8	22	3000																																																														
Фундамент Ф-9	21	3000																																																														
Ленточный фундамент Л-1	3	10500																																																														
Ленточный фундамент Л-2	3	13250																																																														
Ленточный фундамент Л-1.1	30	11500																																																														
Ленточный фундамент Л-2.2	30	11500																																																														
9	Монтаж фундаментных балок	100 шт	0,48	Фундаментная балка ФБ-1-48 шт, вес 1668 кг																																																												
III. Надземная часть																																																																
10	Установка железобетонных колонн в стаканы фундаментов	100 шт.	4,04	К-1-1-120 шт. 13,5 т -1620 т, К-1-2-32 шт. 13,5 т - 432 т К-2-1- 26 шт. 5,65 т 146,9 т, К-3-1-25 шт. 3,15т -78,75 т, К-3-2-29 шт. 1,7 т 49,3 т, К-4-1-172 шт.9,75 т - 1677 т $N=120+32+26+25+29+172=404$ шт согласно таблице А.2																																																												
11	Монтаж надколонников металлических» [17].	т.	16,50	Нк 1(25К1-1600) 0,05x264=13,20т. Нк 2(25К1-1600) 0,055x60=3,3т.																																																												

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«1	2	3	4	5
12	Монтаж ферм металлических 25 м	т.	602,43	$\Phi C1$ 1,53т x 171шт. = 261,63 т $\Phi C2$ 1,53т x 114 шт. = 174,42 т $\Phi C3$ 1,53т x 30 шт. = 45,9 т $\text{п}\Phi 1$ - 0,915т x 132шт. = 120,78т $M = 261,63 + 174,42 + 45,9 + 120,78 = 602,43$ т
13	Монтаж балок металлических	т.	141,74	МБ-1-40Б2 0,5х 36шт. = 18,0 $\Phi\text{Б-1}$ 1,668т x 48шт. = 80,06 Б-1 0,23х 66шт. = 15,18 Б-2 0,95х 30шт. = 28,5 $M = 18 + 80,06 + 15,18 + 28,5 = 141,74$
14	Монтаж ригелей металлических	т.	653,24	$R1$ 2,256тx72=162,43т. Ригель Р-1 12,558т x 19=238,60 т Ригель Р-2 11,823 т x 8=94,58 т Ригель Р-3 5,838 т x 27=157,63 т $M = 238 + 94,58 + 157,63 = 653,24$ т.
15	Монтаж связей металлических	т.	111,6	СГ-1: 0,19 т x240=45,6т С-1: 0,14 т x330=46,2т С-2: 0,15 т x132=19,8т $M = 45,6 + 46,2 + 19,8 = 111,6$ т
16	Монтаж плит перекрытия железобетонных	100 шт	2,4	$\text{ПБ 60-12-8 -240 шт}$ $2,225 \times 240 = 534$ т
17	Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей	100 м ²	151,2	$S_{\text{сп.}} = (400 + 125) * 2 * 15,2 - 108,86 - 82 - 648 = 15121,14$ м ²
18	Устройство стен из газобетонных блоков t=250 мм	М3	148,77	$V = 0,25 * 6,14 * 108 - 17,01 = 148,77$ м3
19	Устройство стен лестничной клетки из монолитного железобетона t=190 мм	100 м3	0,26	$V = 0,19 * 6,14 * 37,23 - 17,01 = 26,42$ м3
20	Кладка внутренних перегородок из керамического кирпича δ=120 мм» [17].	100 м ²	21,05	$S_{\text{к.}} = L_{\text{к}} \cdot h_{\text{к}} S_{\text{дв}}$ $S_{\text{к.}} = 353,14 * 6,14 - 63 = 2105,30$ м ²

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«1	2	3	4	5
21	Устройство перегородок из сэндвич-панелей 100 и 120 мм	100 м ²	29,15	$S_{с.}=495*6,14-124,74=2914,56 \text{ м}^2$
22	Устройство перегородок из ГКЛ100 мм	100 м ²	89	$S_{Г}= 1455,8*6,14-29,61=8909 \text{ м}^2$
23	Установка перемычек над дверьми	100 шт.	2,3	Перемычка 2ПБ 10-1-105 шт Перемычка 2ПБ 13-1-37 шт Перемычка 2ПБ 16-1 88 шт $105+37+88=230 \text{ шт}$
24	Устройство лестничных маршей и площадок монолитных	100м ³	0,34	ЛМ1; V-1,58 м ³ -6 шт. 9,48 м ³ ЛМ2; V-1,58 м ³ -18 шт. 28,44 м ³ ПЛ1; V-0,78 м ³ -24шт. 18,72 м ³
25	Монтаж металлических пожарных лестниц	т	2,016	ЛМ1-504 кг, 4 шт-2016 кг=2,016 т
IV. Кровля				
26	Монтаж профнастила	100 м ²	510	$S_{кр.}=400*127,5=51000 \text{ м}^2$
27	Устройство теплоизоляции Минераловатный утеплитель Roof Batts Optima	100м ²	510	$S_{кр.}= 51\ 000 \text{ м}^2$
28	Устройство полимерной мембраныТЕХНОНИКОЛЬ	100 м ²	510	$S_{кр.}=400*127,5=51000 \text{ м}^2$
29	Монтаж профнастила	100 м ²	510	$S_{кр.}=400*127,5=51000 \text{ м}^2$
30	Монтаж водосточных воронок и труб» [17].	100 м	4,1	L=410 м

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«1	2	3	4	5
V. Полы				
31	Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	0,91	S=9,5+22,1+10,6+5,8+39,3+3,9=91,2 м ²
32	Устройство бетонной подготовки В7,5 - 100 мм	100 м ²	1,80	S= 7,5+22,1+20,1+3,1+8,6+113,3+3,9=178,6 м ²
33	Устройство пола из керамогранита	100 м ²	0,25	S= 9,7+12,9+2,8=25,4 м ²
34	Устройство покрытий пола линолеумом	100м ²	0,22	Помещения №:2. S=22,1 м ²
35	Устройство бетонных полов	100м ²	474,18	Помещения 1.101/1, 1.101/2, 2.101, 3.101, S=7007,2+8897,5+15711,04+15802=47417,74 м ²
VI. Окна и двери				
36	Заполнение оконных проемов	100м ²	0,82	ОК-1 -22,22 м ² ОК-2 -16,2м ² ОК-3 -43,91м ² 22,22+16,2+43,91=82,33 м ²
37	Заполнение дверных проемов» [17].	100м ²	3,6	двери в наружных стенах из сэндвич-панелей: ДН-01л,0х2,12х14=29,68м ² ДН-01п 1,0х2,12х10шт=21,02 ДН-01-2,2х3,0х2=13,20 м ² ДН-03п-1,0х2,12х1=2,12 ДН-04-1,0х2,12х1=2,12 м ² ДН-05п-1,35х2,12х6=17,17 ДН-06п-1,4х2,12х1=3,52 м ² ДН-07п 1,35х2,12х7=20,03 S=29,68+13,2+2,12+3,52+21,02+2,12+17,17+20,03=108,86 м ² двери во внутренних перегородках из сэндвич-панелей ДВ-01л;0,9х2,1х30=56,70 м ² ДВ-01п;0,9х2,1х36=68,04 S=56,7+68,04=124,74 м ² двери во внутренних перегородках из кирпича ДВ-01л;1,0х2,1х18=37,8 м ² ДВ-01п;1,0х2,1х12=25,2 S=37,8+25,2=63 м ²

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«1	2	3	4	5
				<p>двери во внутренних перегородках из ГКЛ ДВ-01п;1,2х2,1х6=12,6 м² ДВ-01п;1,35х2,1х6=17,01 S=12,6+17,01=29,61 м²</p> <p>двери во внутренних стенах из газобетонных блоков ДВ-01п;1,35х2,1х6=17,01</p> <p>двери во внутренних стенах из монолитного железобетона ДВ-01п;1,35х2,1х6=17,01</p> <p>F_{в.}=108,86+124,74+63+29,61+17,01*2=360,23 м²</p>
38	Монтаж ворот распашных, подъемных	100м ²	6,48	<p>Врт-1-3,0х3,0х64=576 м² Врт-2-4,0х4,5х4=72 м² F_{в.}=648 м²</p>
VII. Отделочные работы				
39	Штукатурка стен	100м ²	56,75	S=148,77/0,25*2+26,42/0,19*2+2103,3*2=5674,87 м ²
40	Окраска стен	100м ²	56,75	S=148,77/0,25*2+26,42/0,19*2+2103,3*2=5674,87 м ²
VIII. Благоустройство территории				
41	Асфальтирование проездов и тротуаров	1000 м ²	52,74	S=52739,2 м ²
42	Засев газонов механизированным способом	100м ²	29	S=2899,52 м ²
43	Устройство отмостки» [17].	100 м ²	5,14	S=(132+125)*2*1=514 м ²

Продолжение приложения Г

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем
		(объем)				
1	2	3	4	5	6	7
II. Основания и фундаменты						
Забивка свай	1 м3	2108,61	Бетон	м ³ /т	1/2,4	2108,61/5060,66
Устройство бетонной подготовки	100 м3	1,8	Бетон	м ³ /т	1/2,4	18/43,2
Устройство монолитных фундаментов (ростверков стаканых)	100 м3	10,79	Бетон	м ³ /т	1/2,4	1079/2589,6
Монтаж фундаментных балок	100 шт	0,48	Фундаментная балка ФБ-1	шт/т	1/1,668	48/80,06
III. Надземная часть						
Установка железобетонных колонн в стаканы фундаментов	100 шт.	4,04	К-1-1-120 шт. 13,5 т -1620 т, К-1-2-32 шт. 13,5 т - 432 т К-2-1- 26 шт. 5,65 т 146,9 т, К-3-1-25 шт. 3,15т -78,75 т, К-3-2-29 шт. 1,7 т 49,3 т, К- 4-1-172 шт.9,75 т - 1677 т	Шт/т	1/13,5 1/13,5 1/5,65 1/3,15 1/1,7 1/9,75	120/1620 32/432 26/146,9 25/78,75 29/49,3 172/1677
Монтаж надколонников металлических	т.	16,50	Надколонник НК-1 Надколонник НК-2	Шт/т	1/0,05 1/0,055	264/13,2 60/3,3
Монтаж ферм металлических 25 м» [17].	т.	602,43	ФС1 1,53т х 171шт. = 261,63 т ФС2 1,53т х 114 шт. = 174,42 т ФС3 1,53т х 30 шт. = 45,9 т пФ1- 0,915т х 132шт. = 120,78т	Шт/т	1/1,53 1/1,53 1/1,53 1/0,915	171/261,63 114/174,42 30/45,9 132/120,78

Продолжение таблицы Г.2

«1	2	3	4	5	6	7
Монтаж балок металлических	т.	141,74	МБ-1-40Б2 0,5х 36шт. = 18,0 ФБ-1 1,668т х 48шт. = 80,06 Б-1 0,23х 66шт. = 15,18 Б-2 0,95х 30шт. = 28,5	Шт/т	1/0,5 1/1,668 1/0,23 1/0,95	36/18 48/80,06 66/15,18 30/28,5
Монтаж ригелей металлических	т.	653,24	Р1 2,256тх72=162,43т. Ригель Р-1 12,558т х 19=238,60 т Ригель Р-2 11,823 т х 8=94,58 т Ригель Р-3 5,838 т х 27=157,63 т	Шт/т	1/2,256 1/12,558 1/11,823 1/5,838	72/162,43 19/238,6 8/94,58 27/157,63
Монтаж связей металлических	т.	111,6	СГ-1: 0,19 т х240=45,6т С-1: 0,14 т х330=46,2т С-2: 0,15 т х132=19,8т	Шт/т	1/0,19 1/0,14 1/0,15	240/45,6 330/46,2 132/19,8
Монтаж плит перекрытия железобетонных	100 шт	2,4	ПБ 60-12-8 -240 шт	Шт/т	1/2,225	240/534
Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей	100 м ²	151,2	Стеновые сэндвич- панели	м ² /т	1/0,0205	15120/309,96
Устройство стен из газобетонных блоков t=250 мм	М3	148,77	Газобетонные блоки	М3/т	1/0,6	148,77/89,26
Устройство стен лестничной клетки из монолитного железобетона t=190 мм	100 м3	0,26	Бетон	м ³ /т	1/2,4	26/62,4
Кладка внутренних перегородок из керамического кирпича δ=120 мм» [17].	100 м ²	21,05	Кирпич керамический М100	М3/т	1/1,8	252,6/454,68

Продолжение таблицы Г.2




«1	2	3	4	5	6	7
Устройство перегородок из сэндвич-панелей 100 и 120 мм	100 м ²	29,15	Стеновые сэндвич- панели	м ² /т	1/0,0205	2915/583
Устройство перегородок из ГКЛ100 мм	100 м ²	89	Перегородки гипсокартонные	м ² /т	1/0,0095	8900/84,55
Установка перемычек над дверьми	100 шт.	2,3	1.038.1-1 вып.1, ПБ1(120 шт), ПБ2 (68 шт), ПБ3 (42 шт)	Шт/т	1/0,12 1/0,071 1/0,092	120/14,4 68/4,83 42/3,86
Устройство лестничных маршей и площадок монолитных	100м ³	0,34	Бетон	м ³ /т	1/2,4	34/81,6
Монтаж металлических пожарных лестниц	т	2,016	Металлические лестницы	т	1	2,016
IV. Кровля						
Монтаж профнастила	100 м ²	510	Профлист 75 мм	М2/т	1/0,012	51000/612
Устройство теплоизоляции Минераловатный утеплитель Roof Batts Optima	100м ²	510	Минераловатный утеплитель Roof Batts Optima, толщина 130 мм	м ³ /т	1/0,18	6630/1193,4
Устройство полимерной мембраныТЕХНОНИКОЛЬ	100 м ²	510	Полимерная мембранаТЕХНОНИКОЛЬ	м ² /т	1/0,003	51000/153
Монтаж профнастила	100 м ²	510	Профлист 75 мм	М2/т	1/0,012	51000/612
Монтаж водосточных воронок и труб	100 м	4,1	Водосточные трубы	м/т	1/0,002	410/0,82
V. Окна и двери						
Заполнение оконных проемов	100м ²	0,82	Оконные блоки	м ² /т	1/0,045	82/3,69
Заполнение дверных проемов» [17].	100м ²	3,6	Дверные блоки	м ² /т	1/0,055	360/19,8

Продолжение таблицы Г.2

«1	2	3	4	5	6	7
Монтаж ворот распашных, подъемных	100м ²	6,48	Ворота распашные	м ² /т	1/0,07	648/45,36
VI. Полы						
Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	0,91	Цементно-песчаный раствор	М ³ /т	1/1,8	9,1/16,38
Устройство бетонной подготовки В7,5 - 100 мм	100 м ²	1,80	Бетон	м ³ /т	1/2,4	18/43,2
Устройство пола из керамогранита	100 м ²	0,25	Плитка на цементном растворе	м ² /т	1/0,01	25/0,25
Устройство покрытий пола линолеумом	100м ²	0,22	Линолеум	м ² /т	1/0,008	22/0,176
Устройство бетонных полов	100м ²	474,18	Бетон	м ³ /т	1/2,4	948,36/2276,06
VII. Отделочные наружные и внутренние работы						
Штукатурка стен	100м ²	56,75	Штукатурка в мешках	м ² /т	1/0,009	5675/51,08
Окраска стен» [17].	100м ²	56,75	Краска водоэмульсионная	м ² /т	1/0,00025	5675/1,42

Продолжение приложения Г

Таблица Г.3 – «Ведомость грузозахватных приспособлений»

Наименование монтируемых элементов	Масса, т	Наименование грузозахватного устройства, марка	Эскиз	Характеристика		
				Грузоподъемность, т	Масса, т	Высота строповки, м
1	2	3	4	5	6	7
Самый тяжелый элемент железобетонная колонна	13,5	Строп двухветвевой, Q=16,0 т 2СК 16т		13,5	0,08	4
Самый удаленный по горизонтали элемент - ферма металлическая	1,05	Траверса ПК Сталь-монтаж 1950-53		10	0,46	1,8
Самый удаленный по высоте элемент - профилированный настил» [5].	1,12	Строп четырехветвевой 4СК-3,2/4		3,2	0,14	2,5

Продолжение приложения Г

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

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Количество, шт.
Экскаватор	ЭО-3322	Вместимость ковша - 0,8 м Радиус копания - 9,4 м. Глубина копания - 6 м. Мощность - 80 кВт.	Отрывка траншеи	4
Бульдозер	Т-130	Мощность - 160 кВт.	Планировка и обратная засыпка	4
Самоходный каток	ДУ-29	Мощность — 44 кВт.	Уплотнение грунта	4
Кран гусеничный	МКГ 25.01А	Мощность - 100 кВт. Грузоподъемность 18 т Максимальный вылет стрелы 14 м	Строительно-монтажные и погрузочно-разгрузочные работы	4
Бетононасос	НВТ60С-1816 D III	Мощность - 112 кВт.	Подача бетонной смеси	1
Сваебойная машина	СП 49	Мощность 180 л.с	Устройство свай	1
Сварочный аппарат	Ресанта САИ 160	Мощность - 4,8 кВт.	Сварка монтажных соединений	3
Окрасочный агрегат» [17].	Graco Mark 5	Мощность - 1,6 кВт.	Нанесение лакокрасочных покрытий	4

Продолжение приложения Г

Таблица Г.5 – «Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
				чел-час	маш-час	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I. Земляные работы									
1	Срезка растительного слоя бульдозером и планировка площадки бульдозером	1000 м2	01-01-036-01	-	0,38	60,32	-	2,87	Машинист 6 раз.-1
2	Разработка котлована экскаватором с погрузкой и навывет	1000 м3	01-01-003-08	-	22,77	88,7	-	252,46	Машинист 6 раз.-1
			01-01-012-02	6,98	22,72	1,33	1,16	3,78	Машинист 6 раз.-1 Землекоп 3р-1
3	Ручная зачистка дна котлована	100 м3	01-02-063-02	281,58	91,2	43,7	1538,13	498,18	Землекоп 4р-1, 2р.-1
4	Уплотнение грунта самоходными катками	1000 м3	01-02-012-03	4,77	4,77	5,1	3,04	3,04	Машинист 6 раз.-1 Землекоп 3р-1
5	Обратная засыпка экскаватором	1000 м3	01-03-032-02	-	6,71	88,7	-	74,40	Машинист 6 раз.-1
II. Основания и фундаменты									
6	Забивка свай	1 м3	05-01-001-04	4,35	2,3	2108,61	1146,56	606,23	Плотник 4р-1; 3р-1, 2р-2, Арматурщик 4р-1; 2р-3 Бетонщик 4р-1; 2р-1
7	Устройство бетонной подготовки» [17].	100 м3	06-01-001-01	180	18	1,8	40,50	4,05	Плотник 4р-1; 3р-1, 2р-2, Арматурщик 4р-1; 2р-3 Бетонщик 4р-1; 2р-1

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

«1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	Устройство монолитных стаканых фундаментов	100 м ³	06-01-001-06	610,06	26,02	4	305,03	13,01	Плотник 4р-1; 3р-1, 2р-2, Арматурщик 4р-1; 2р-3 Бетонщик 4р-1; 2р-1
9	Монтаж фундаментных балок	100 шт	07-01-001-15	416,25	32,94	0,48	24,98	1,98	Монтажники: 4р - 1, 3р - 1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1
III. Возведение конструкций надземной части здания									
10	Установка железобетонных колонн в стаканы фундаментов	100 шт	07-05-004-02	582,4	108,34	4,04	294,11	54,71	Монтажники: 4р - 1, 3р - 1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1
11	Монтаж надколонников металлических	т	09-03-003-12	24,53	5,75	16,5	50,59	11,86	Монтажники: 4р - 1, 3р - 1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1
12	Монтаж ферм металлических 25 м	т	09-03-012-02	17,32	2,86	602,43	1304,26	215,37	Монтажники: 4р - 1, 3р - 1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1
13	Монтаж балок металлических	т	09-03-002-12	18,25	2,57	141,74	323,34	45,53	Монтажники: 4р - 1, 3р - 1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1
14	Монтаж ригелей металлических	т	09-03-002-12	18,25	2,57	653,24	1490,20	209,85	Монтажники: 4р - 1, 3р - 1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1
15	Монтаж связей металлических» [17].	т	09-03-014-01	63,28	3,82	111,6	882,76	53,29	Монтажники: 4р - 1, 3р - 1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

«1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	Монтаж плит перекрытия железобетонных	100 шт	07-01-027-01	230,72	37,21	2,4	69,22	11,16	Монтажники: 4р - 1, 3р - 1, 2р - 1 Машинист 6 разр. - 1
17	Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей	100м2	09-04-006-04	170,24	34,58	151,2	3217,54	653,56	Монтажники: 4р - 1, 3р - 1, 2р - 1 Машинист 6 разр. - 1
18	Устройство стен из газобетонных блоков t=250 мм	м3	08-03-004-01	3,65	0,08	148,77	67,88	1,49	Каменщик 5р-1 4р.-1, 2р-1
19	Устройство стен лестничной клетки из монолитного железобетона t=190 мм	100 м3	06-01-030-03	1190	66,03	0,26	38,68	2,15	Плотник 4р-1; 3р-1, 2р-2, Арматурщик 4р-1; 2р-3 Бетонщик 4р-1; 2р-1
20	Кладка внутренних перегородок из керамического кирпича δ=120 мм	100 м2	08-02-002-03	170,17	4,11	21,05	447,76	10,81	Каменщик 5р-1 4р.-1, 2р-1
21	Устройство перегородок из сэндвич-панелей 100 и 120 мм	100м2	09-04-006-04	170,24	34,58	29,15	620,31	126,00	Монтажники: 4р - 1, 3р - 1, 2р - 1 Машинист 6 разр. - 1
22	Устройство перегородок из ГКЛ 100 мм	100м2	10-05-005-02	219	0	89	2436,38	0,00	Монтажники: 4р - 1, 3р - 1, 2р - 1
23	Установка перемычек над дверьми» [17].	100 шт	07-01-021-03	112	46,23	2,3	32,20	13,29	Монтажники: 4р - 1, 3р - 1, 2р - 1

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

«1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24	Устройство лестничных маршей и площадок монолитных	100 м3	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,34	102,54	2,41	Плотник 4р-1; 3р-1, 2р-2, Арматурщик 4р-1; 2р-3 Бетонщик 4р-1; 2р-1
25	Монтаж металлических пожарных лестниц	т	39-01-009-05	44,36	10,05	2,016	11,18	2,53	Монтажники: 4р - 1, 3р - 1, 2р - 1
IV. Кровельные работы									
26	Монтаж профнастила	100м2	12-01-007-08	79,77	0,63	510	5085,34	40,16	Кровельщик 5 разр-1 3 разр -2
27	Устройство теплоизоляции Минераловатный утеплитель Roof Batts Optima	100м2	12-01-013-01	21,02	0,58	510	1340,03	36,98	Изолиров-щик 4р.-1,2р.-1
28	Устройство полимерной мембраныТЕХНОНИКОЛЬ	100м2	12-01-002-21	14,34	0,14	510	914,18	8,93	Изолиров-щик 4р.-1,2р.-1
29	Монтаж профнастила	100м2	12-01-007-08	79,77	0,63	510	5085,34	40,16	Кровельщик 5 разр-1 3 разр -2
30	Монтаж водосточных воронок и труб	100 м	12-01-036-02	41,72	0,34	4,1	21,38	0,17	Кровельщик 5 разр-1 3 разр -2
V. Полы									
31	Устройство цементно-песчаной стяжки	100м2	11-01-011-01	39,51	1,27	0,91	4,49	0,14	Бетонщик 3р.-2, 2р.-1
32	Устройство бетонной подготовки В7,5 - 100 мм	100м2	11-01-011-01	39,51	1,27	1,8	8,89	0,29	Бетонщик 3р.-2, 2р.-1
33	Устройство пола из керамогранита» [17].	100м2	11-01-027-03	119,78	2,66	0,25	3,74	0,08	облицовщики 4разр. 3разр.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

«1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
34	Устройство покрытий пола линолеумом	100м2	11-01-036-01	42,4	0,35	0,22	1,17	0,01	облицовщики 4разр. 3разр.
35	Устройство бетонных полов	100м2	11-01-011-01	39,51	1,27	474,18	2341,86	75,28	Бетонщик 3р.-2, 2р.-1
VI. Окна и двери									
36	Заполнение оконных проемов	100м2	10-01-034-06	145,72	0,66	0,82	14,94	0,07	Маш.5р.-1, пл. 4р.-1,2р.-1
37	Заполнение дверных проемов	100м2	10-04-013-01	73,14	1,37	3,6	32,91	0,62	Маш.5р.-1, пл. 4р.-1,2р.-1
38	Монтаж ворот распашных, подъемных	100м2	10-01-046-01	228,66	9,13	6,48	185,21	7,40	Маш.5р.-1, пл. 4р.-1,2р.-1
VII. Отделочные наружные и внутренние работы									
39	Штукатурка стен	100м2	15-02-015-05	74,24	5,02	56,75	526,64	35,61	Штукатуры бразр; 5разр;4разр;3разр;2разр
40	Окраска стен	100м2	15-04-007-01	43,56	0,02	56,75	309,00	0,14	Маляр 4р., 3 р
VIII. Благоустройство территории									
41	Асфальтирование проездов и тротуаров	1000 м2	27-06-029-03	20,86	24,77	52,74	137,52	163,30	Асфальтобетонщик 5р 1 чел, 4р 1 чел, 3р 2 чел, 2р 1 чел. Машинист катка 6р 1 чел
42	Засев газонов механизированным способом	100м ²	47-01-046-07	49,98	0,14	29	181,18	0,51	Рабочий зеленого строительства 5р 1 чел, 4р 1 чел, 3р 1 чел, 2р 1 чел
43	Устройство отмотки» [17].	100 м2	31-01-025-01	27,2	0	5,14	17,48	0,00	Асфальтобетонщик 5р 1 чел, 4р 1 чел, 3р 2 чел, 2р
	Итого основных работ СМР:						29500,43	2677,24	

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
IX. Специальные работы									
44	Затраты труда на подготовительные работы	%				10	2950,04		
45	Затраты труда на санитарно-технические работы	%				7	2065,03		
46	Затраты труда на электромонтажные работы	%				5	1475,02		
47	Затраты труда на неучтенные работы	%				16	4720,07		
	ВСЕГО:						40710,59		

Таблица Г.6 – «Ведомость временных зданий»

Наименование зданий	Численность персонала N, чел.	Норма площади	Расчетная площадь Sp, м2	Принимаемая площадь Sf, м2	Размеры здания, м	Количество зданий	Характеристика
Прорабская	20	3 м ² /чел	60	20	6,7×3×3	4	Контейнерная, шифр 31316
Диспетчерская	6	7 м ² /чел	42	23	7,5×3,1×3,4	2	Контейнерная, шифр 5055-9
Гардеробная	180	0,9 м ² /чел	162	28	10×3,2×3	6	Передвижной Г-10
Душевая	180·0,5 = 90	0,43 м ² /чел	38,7	24	9×3×3	2	Контейнерная, шифр ГОССД-6
Туалет	180	0,07 м ² /чел	12,6	27	9×3×3	1	Передвижной ГОСС Т-6
Медпункт	220	0,05 м ² /чел	11	27	9×3×3	1	Контейнерный, шифр ГОСС МП
Столовая	220	0,6 м ² /чел	132	28	10×3,2×3	6	Передвижной, СРП-22
Проходная» [17].				6	6,7×3×3	2	Контейнерная, шифр 31316

Продолжение приложения Г

Таблица Г.7 – «Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продол-ть потребл, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Общая	Суточная	Кол-во дней	Количество $Q_{\text{зап}}$	Норм а-тив на 1 м ²	Полезн ая $F_{\text{пол}}$, м ²	Общая $F_{\text{общ}}$, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Сваи ж/б	29	2108,61 м ³	72,71 м ³	3	311,93 м ³	0,8 м ³	389,91	389,91 * 1,3 = 506,88	Штабель 3-4 ряда
Перемычки	3	23,09 м ³	7,70 м ³	2	22,01 м ³	0,8 м ³	27,52	27,52 * 1,3 = 35,77	Открытый штабель
Кирпич керамический	19	252,6м ³ =1010 40 шт	5317,89 шт	5	38022,95 шт	400 шт	95,06	95,06 * 1,25 = 118,82	Штабель в 2 яруса
Фундаментные балки	4	33,4 м ³	8,35 м ³	2	23,88 м ³	1 м ³	23,88	23,88 * 1,3 = 31,05	Штабель
Колонны железобетонные	13	1668,31 м ³	128,33 м ³	2	367,03 м ³	0,7 м ³	524,33	524,33 * 1,3 = 681,62	Штабель 3-4 ряда
Надколонники металлические	3	16,5 т	5,50 т	2	15,73 т	0,3 т	52,43	52,43 * 1,2 = 62,92	Штабель
Фермы металлические	21	602,43 т	28,69 т	2	82,05 т	0,3 т	273,48	273,48 * 1,2 = 328,18	Штабель
Балки металлические	7	141,74 т	20,25 т	2	57,91 т	0,3 т	193,04	193,04 * 1,2 = 231,64	Штабель
Ригели металлические» » [17].	24	653,24 т	27,22 т	2	77,84 т	0,3 т	259,48	259,48 * 1,2 = 311,38	Штабель

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.7

«1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Связи	14	111,6 т	7,97 т	2	22,80 т	0,3 т	75,99	$75,99 * 1,2 = 91,19$	Штабель
Плиты перекрытия железобетонные	6	222,5 м ³	37,08 м ³	2	106,06 м ³	1,2 м ³	88,38	$88,38 * 1,25 = 110,48$	Штабель
Стеновые сэндвич-панели	41+10=51	15120+2915=18035 м ²	353,63 м ²	2	1011,37 м ²	29 м ²	34,87	$34,87 * 1,3 = 45,34$	Вертикально
Блоки газобетонные	6	148,77 м ³	24,80 м ³	2	70,91 м ³	2,5 м ³	28,37	$28,37 * 1,3 = 36,88$	Штабель до 10-12 рядов по высоте
Металлические пожарные лестницы	2	2,016 т	1,01 т	2	2,88 т	0,3 т	9,61	$9,61 * 1,2 = 11,53$	Штабель
							Итого:	2603,68	
Под навесом									
Минераловатный утеплитель Roof Batts Optima	14	51000 м ²	3642,86 м ²	3	15627,86 м ²	4 м ²	3906,96	$3906,96 * 1,2 = 4688,36$	Штабель рулонами
Полимерная мембрана ТЕХНОНИКОЛЬ	10	153 т	15,30 т	5	109,40 т	0,8 т	136,74	$136,74 * 1,35 = 184,6$	Штабель в вертикальном положении в 2 ряда по высоте

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.7

«1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ворота	11	648 м2	58,91 м ²	2	168,48 м ²	44 м2	3,83	3,83 * 1,2 = 4,59	
							Итого:	4877,56	
Закрытые									
Перегородки из ГКЛ	39	8900 м2	228,21 м ²	2	652,67 м ²	20 м2	32,63	32,63 * 1,2 = 39,16	В горизонтальн ых стопах
Профнастил	61+61=122	1224 т	10,03 т	2	28,69 т	6 т	4,78	4,78 * 1,2 = 5,74	В пачках
Штукатурка в мешках	14	51,08 т	3,65 т	5	26,09 т	1,3 т	20,07	20,07 * 1,2 = 24,08	Штабель
Краска	8	1,42 т	0,18 т	16	4,06 т	0,6 т	6,77	6,77 * 1,2 = 8,12	На стеллажах
Керамическая плитка	1	25 м ²	25,00 м ²	8	286,00 м ²	25 м ²	11,44	11,44 * 1,3 = 14,87	В упаковках
Линолеум	1	22 м ²	22,00 м ²	2	62,92 м ²	80 м ²	0,79	0,79×1,3= 1,02	Рулон горизонтально
Окна	3	82 м ²	27,33 м ²	4	156,35 м ²	25 м ²	6,25	6,25 * 1,4 = 8,76	Штабель вертикально
Двери» [17].	6	360 м ²	60,00 м ²	4	343,20 м ²	25 м ²	13,73	13,73 * 1,4 = 19,22	Штабель вертикально
							Итого:	120,97	

Продолжение приложения Г

Таблица Г.8 – «Ведомость установленной мощности силовых потребителей

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
1	Кран МКГ 25.01А	Шт.	100	4	400
2	Сварочный аппарат Ресанта САИ 160	Шт.	4,8	3	14,4
3	Окрасочный агрегат» [17].	Шт.	1,6	4	6,4
	Итого				420,8

Таблица Г.9 – «Потребная мощность наружного освещения

№ п/п	Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь, м ²	Потребная мощность, кВт
1.	Территория строительства в районе производства работ	1000 м ²	0,4	2	130,22	52,1
2.	Открытые склады	1000 м ²	1,2	10	2,6	3,12
3.	Внутрипостроечные дороги	1 км	2,5	2,5	1,26	3,15
	Итого мощность наружного освещения» [17].					58,37

Продолжение приложения Г

Таблица Г.10 – «Потребная мощность внутреннего освещения»

№ п/п	Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь, м ²	Потребная мощность, кВт
1	2	3	4	5	6	7
1.	Закрытые склады	1000 м ²	1,2	15	0,12	0,144
2.	Прорабская	100 м ²	1,5	75	0,8	1,2
3.	Гардеробная	100 м ²	1,5	50	1,86	2,79
4.	Диспетчерская	100 м ²	1,5	75	0,465	0,6975
5.	Проходная	100 м ²	1	75	0,2	0,2
6.	Душевая	100 м ²	1,5	75	0,27	0,405
8.	Столовая	100 м ²	1	75	1,39	1,39
9.	Туалет	100 м ²	0,8	50	0,27	0,216
10.	Медпункт	100 м ²	1	75	0,27	0,27
	Итого мощность внутреннего освещения» [17].					7,31

Приложение Д

Дополнительные сведения к разделу Экономика строительства

Таблица Д.1 - «Сводный сметный расчет

Сметная стоимость 1 327 887,49 тыс. руб.

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.			Общая сметная стоимость, тыс. руб.
		Строительных	монтажных работ	Прочих затрат	
ОС-0201	Глава 2. Основные объекты строительства. Общестроительные работы	648 124, 65			648 124, 65
ОС-0202	Внутренние инженерные системы	88 994,39	53 396,63		142 391, 02
ОС-0701	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	237 028, 43			237 028, 43
ГСН 8105-01-2001 таб, п.5.8	Глава 8. Временные здания и сооружения. 2,6%	19 165,10	1 388,31		20 553,41
СБЦ на проектные работы таб. 1, п. Расчет	Глава 12. Проектные работы			26 245,12	26 245,12
	Итого по главам 1-12» [15].	993 312,57	54 784,94	26 245,12	1 074 342,63
МДС 81-35.2004	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 3% (гл.1-12)				32 230,28
Итого					1 106 572,91
НДС 20%					221 314,58
Всего по смете с НДС 20%					1 327 887,49

Продолжение приложения Д

Таблица Д.2 - «Объектная смета ОС-0201 на общестроительные работы

Код УПСС	Конструкции, виды работ	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы руб/м3	Общая стоимость, руб.
3.1-111	Подземная часть	1м3	306 877,20	206,00	63 216 703,2
3.1-111	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1м3	306 877, 20	893,00	274 041 339,6
3.1-111	Стены	1м3	306 877, 20	152,00	46 645 334,4
3.1-111	Кровля	1м3	306 877, 20	259,00	79 481 194,8
3.1-111	Заполнение проемов	1м3	306 877, 20	143,00	43 883 439,6
3.1-111	Полы	1м3	306 877, 20	171,00	52 476 001,2
3.1-111	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1м3	306 877, 20	120,00	36 825 264,0
3.1-111	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы» [46].	1м3	306 877, 20	168,00	51 555 369,6
Итого по смете:					648 124 646,4
НДС 20%					129 624 929,3
Всего по смете С НДС 20%					777 749 575,68

Таблица Д.3 - «Объектная смета ОС-0202. Внутренние инженерные системы

Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы, руб/м3	Общая стоимость, руб.
3.1-111	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м3	306 877, 20	139,00	42 655 930,8
3.1-111	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 м3	306 877, 20	84,00	25 777 684,8
3.1-111	Электроснабжение, электроосвещение	1 м3	306 877, 20	146,00	44 804 071,2
3.1-111	Слаботочные устройства	1 м3	306 877, 20	28,00	8 592 561,6
3.1-111	Прочие» [46].	1 м3	306 877, 20	67,00	20 560 772,4
Итого по смете:					142 391 020,8
НДС 20%					28 478 204,16
Всего по смете С НДС 20%					170 869 224,96

Продолжение приложения Д

Таблица Д.4 - «Объектная смета ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

Код УПВР	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость ед., руб/м2	Общая стоимость, руб.
3.2-01-020	Асфальтобетонное покрытие площадок двухслойные	1 м2	1478,90	1 293,00	1 912 217,7
3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов однослойные	1 м2	3859,20	1 284,00	4 955 212,8
3.2-01-001	Озеленение участков с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников» [46].	100 м2	2899,52	79 379,00	230 160 998,1
Итого по смете:					237 028 428,6
НДС 20%					47 405 685,72
Всего по смете С НДС 20%					284 434 114,32

Приложение Е

Дополнения к разделу Безопасность и экологичность объекта

Таблица Е.1 - «Класс пожарной опасности строительных конструкций»

Класс конструктивной пожарной опасности здания» [28].	Класс пожарной опасности строительных конструкций, не ниже				
	Несущие стержневые элементы (колонны, ригели, фермы и др.)	Стены наружные с внешней стороны	Стены, перегородки, перекрытия и бесчердачные покрытия	Стены лестничной клетки, противопожарные перегородки	Марши и площадки лестниц в лестничной клетке
С0	К0	К0	К0	К0	К0

Таблица Е.2 – Предел огнестойкости строительных конструкций [42]

Степень огнестойкости здания	Предел огнестойкости строительных конструкций						
	Несущие стены, колонны и другие несущие элементы	Наружные ненесущие стены	Перекрытия междуэтажные	Строительные конструкции бесчердачных покрытий		Строительные конструкции лестничных клеток	
				настилы (в том числе с утеплителем)	фермы, балки, прогоны	внутренние стены	марши и площадки лестниц
II	R 90	E 15	REI 45	RE 15	R 15	REI 90	R 45

Таблица Е.3 - Категории здания и помещений по признаку взрывопожарной и пожарной опасности

Помещение	Категория по взрывопожарной и пожарной опасности
Склад, венткамера, антресоль,	B1
Серверная, ВРУ, ГРЩ	B4
Насосная пожаротушения, теплогенераторная	D
Зарядная, электрощитовая	B3

Продолжение приложения Е

Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

В процессе эксплуатации необходимо:

- организовать разработку инструкции о мерах пожарной безопасности;
- подготовить приказы о назначении ответственных за пожарную безопасность участков, помещений;
- подготовить приказ о создании пожарно-технической комиссии.
- определить и оборудовать места для курения;
- определить порядок обесточивания электрооборудования в случае пожара и по окончании рабочего дня;
- разработать и вывесить на видных местах планы эвакуации.

Дороги, проезды и подъезды к зданию, пожарным гидрантам в процессе эксплуатации необходимо держать всегда свободными для проезда пожарной техники.

Места размещения средств пожарной безопасности и специально оборудованные места для курения необходимо обозначить знаками пожарной безопасности, в том числе знаком пожарной безопасности «Не загромождать».[43]

Во всех помещениях на видных местах в процессе эксплуатации необходимо вывесить таблички с указанием номера телефона вызова пожарной охраны, на дверях производственных и складских помещений необходимо указать категории по взрывопожарной и пожарной опасности.

При эксплуатации эвакуационных путей и выходов запрещается:

- загромождать эвакуационные пути и выходы;
- устраивать на путях эвакуации устройства, препятствующие свободной эвакуации людей;
- фиксировать самозакрывающиеся двери лестничных клеток, коридоров, тамбуров в открытом положении, а также снимать их.[44]

При эксплуатации электроустановок запрещается:

- использовать электропровода и кабели с поврежденной или потерявшей защитные свойства изоляцией;
- пользоваться поврежденными розетками, рубильниками, другими электроустановочными изделиями;
- эксплуатировать светильники со снятыми колпаками (рассеивателями), предусмотренными конструкцией светильника;
- пользоваться электронагревательными приборами, не имеющими устройств тепловой защиты, без подставок из негорючих теплоизоляционных материалов, исключающих опасность возникновения пожара.

Противопожарные системы и установки (пожарная сигнализация, система противопожарного водоснабжения, противопожарные двери, клапаны и т. п.) необходимо постоянно содержать в исправном рабочем состоянии. [37]

Продолжение приложения Е

Таблица Е.4 - Характеристика источников загрязнения атмосферного воздуха

№ источника	Тип источника	Наименование источника	Планировочная характеристика выброса	Высота источника выброса, м
6001	Неорганизованный	Открытая автостоянка для грузового транспорта на 38 м/м	Выброс приобъектной встоянки	5 м
6002	Неорганизованный	Открытая автостоянка для грузового транспорта на 18 м/м	Выброс приобъектной автостоянки	5 м
6003	Неорганизованный	Открытая автостоянка для грузового транспорта на 7 м/м	Выброс приобъектной автостоянки	5 м
6004	Неорганизованный	Открытая автостоянка для грузового транспорта на 10 м/м	Выброс приобъектной автостоянки	5 м
6005	Неорганизованный	Открытая автостоянка для грузового транспорта на 6 м/м	Выброс приобъектной автостоянки	5 м
6006	Неорганизованный	Открытая автостоянка для грузового транспорта на 10 м/м	Выброс приобъектной автостоянки	5 м
6007	Неорганизованный	Открытая автостоянка для грузового транспорта на 37 м/м	Выброс приобъектной автостоянки	5 м
6008	Неорганизованный	Открытая автостоянка для грузового транспорта на 5 м/м	Выброс приобъектной автостоянки	5 м
6009	Неорганизованный	Открытая автостоянка для грузового транспорта на 5 м/м	Выброс приобъектной автостоянки	5 м
6010	Неорганизованный	Открытая автостоянка для грузового транспорта на 7 м/м	Выброс приобъектной автостоянки	5 м
6011	Неорганизованный	Открытая автостоянка для грузового транспорта на 15 м/м	Выброс приобъектной автостоянки	5 м
6012	Неорганизованный	Открытая автостоянка для грузового транспорта на 11 м/м	Выброс приобъектной автостоянки	5 м

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.4

6013	Неорганизованный	Открытая автостоянка для грузового транспорта на 4 м/м	Выброс приобъектной автостоянки	5 м
6014	Неорганизованный	Открытая автостоянка для грузового транспорта на 23 м/м	Выброс приобъектной автостоянки	5 м
6015	Неорганизованный	Открытая автостоянка для грузового транспорта на 16 м/м	Выброс приобъектной автостоянки	5 м
6016	Неорганизованный	Открытая автостоянка для легкового транспорта на 10 м/м	Выброс приобъектной автостоянки	5 м
6017	Неорганизованный	Открытая автостоянка для легкового транспорта на 12 м/м	Выброс приобъектной автостоянки	5 м
6018	Неорганизованный	Открытая автостоянка для легкового транспорта на 12 м/м	Выброс приобъектной автостоянки	5 м
6019	Неорганизованный	Открытая автостоянка для легкового транспорта на 24 м/м	Выброс приобъектной автостоянки	5 м
6020	Неорганизованный	Открытая автостоянка для легкового транспорта на 24 м/м	Выброс приобъектной автостоянки	5 м
6021	Неорганизованный	Открытая автостоянка для легкового транспорта на 12 м/м	Выброс приобъектной автостоянки	5 м
6022	Неорганизованный	Открытая автостоянка для легкового транспорта на 12 м/м	Выброс приобъектной автостоянки	5 м
6023	Неорганизованный	Открытая автостоянка для легкового транспорта на 6 м/м	Выброс приобъектной автостоянки	5 м

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.4

6040	Неорганизованный	Открытая автостоянка для легкового транспорта на 9 м/м	Выброс приобъектной автостоянки	5 м
6041	Неорганизованный	Открытая автостоянка для легкового транспорта на 37 м/м	Выброс приобъектной автостоянки	5 м
6042	Неорганизованный	Открытая автостоянка для легкового транспорта на 37 м/м	Выброс приобъектной автостоянки	5 м
6043	Неорганизованный	Парковка отстойника для грузового транспорта на 15 м/м	Выброс приобъектной автостоянки	5 м
6044	Неорганизованный	Парковка отстойника для легкового транспорта на 20 м/м	Выброс приобъектной автостоянки	5 м
6045	Неорганизованный	Рейсирование а/машин для доставки персонала	Выбросы при завозе персонала	5 м
6046	Неорганизованный	Рейсирование а/машин для доставки персонала	Выбросы при завозе персонала	5 м
6047	Неорганизованный	Рейсирование а/машин для доставки персонала	Выбросы при завозе персонала	5 м
6048	Неорганизованный	Рейсирование а/машин для доставки товаров	Выбросы при завозе товаров	5 м
6049	Неорганизованный	Рейсирование а/машин для доставки товаров	Выбросы при завозе товаров	5 м
6050	Неорганизованный	Рейсирование а/машин для доставки товаров	Выбросы при завозе товаров	5 м
6051	Неорганизованный	Рейсирование а/машин для доставки товаров	Выбросы при завозе товаров	5 м
6052	Неорганизованный	Рейсирование мусоровозов	Выбросы при вывозе мусора	5 м
6053	Неорганизованный	Наземное хранилище дизельного топлива	Выбросы при переливе и хранении топлива	5 м
6054	Организованный	Котельные	Выбросы котельных	24 м
6055	Организованный	Помещения зарядки аккумуляторов	Выброс аккумуляторной	3 м

Продолжение приложения Е

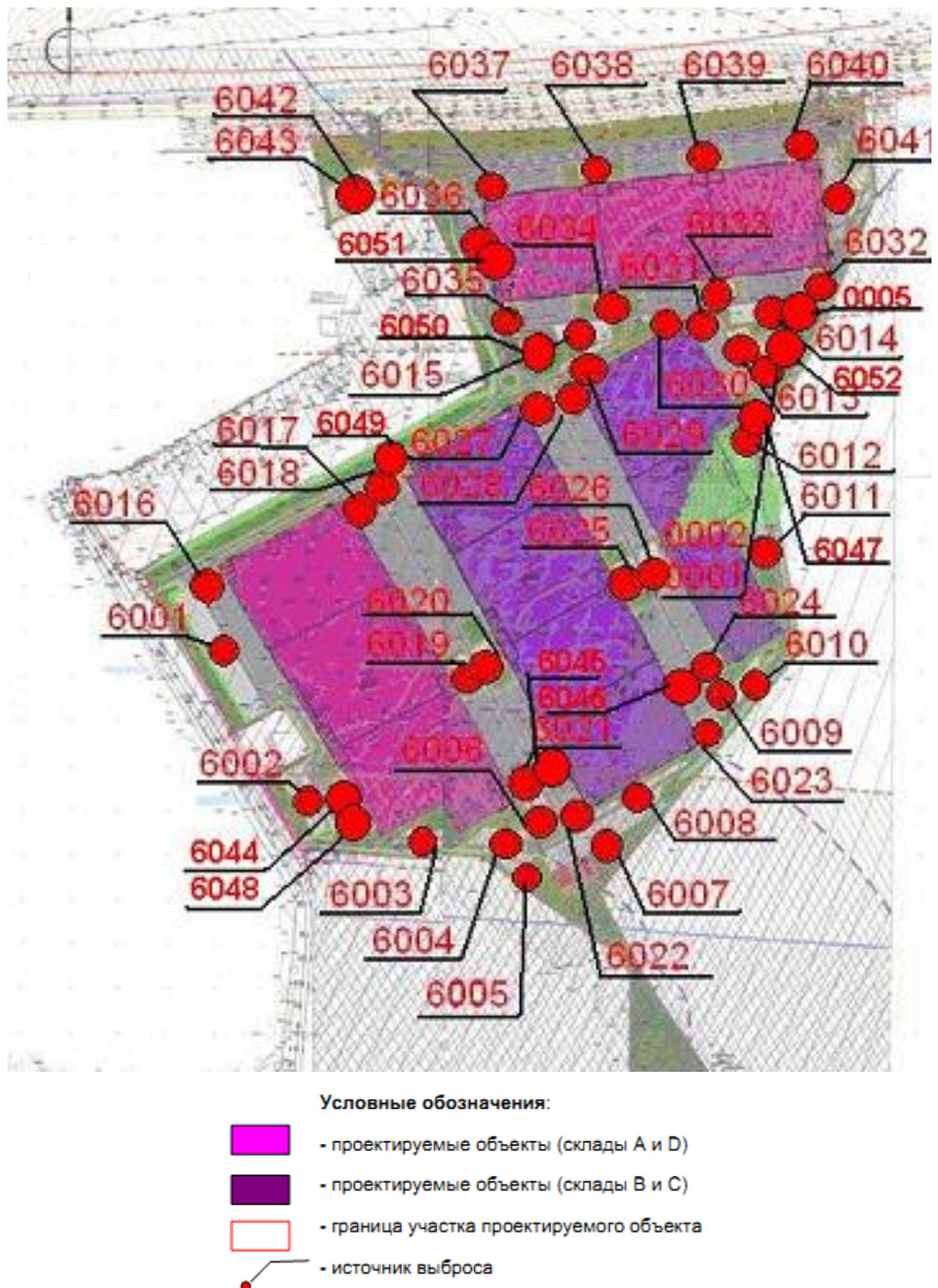


Рисунок Е.1 - Карта-схема расположения источников выбросов

Продолжение приложения Е

Таблица Е.5 - Перечень ЗВ при работе автомобилей, котельной, аккумуляторной и хранения дизельного топлива

Код вещества	Наименование загрязняющего вещества	Вид норматива	Величина норматива мг/м ³	Класс опасности
0337	Углерода оксид	ПДКм.р.	5,0	4
0301	Азота диоксид	ПДКм.р.	0,2	3
0304	Азота оксид	ПДКм.р.	0,4	3
2704	Бензин нефтяной	ПДКм.р.	5,0	4
0330	Серы диоксид	ПДКм.р.	0,5	3
2732	Керосин	ОБУВ	1,2	-
0703	Бенз(а)пирен	ПДКм.р.	0,00001	1
0328	Углерод(Сажа)	ПДКм.р.	0,15	3
0322	Кислота серная	ПДКм.р.	0,3	2
0501	Амилены	ПДКм.р.	1,5	4
0602	Бензол	ПДКм.р.	0,3	2
0616	Ксилол	ПДКм.р.	0,2	3
0621	Толуол	ПДКм.р.	1,6	3
0415	Углеводороды предельные С1-С5	ОБУВ	1,2	-
0416	Углеводороды предельные С6-С10	ОБУВ	1,2	-
0627	Этилбензол	ПДКм.р.	0,02	3

Таблица Е.6 - Суммарные выбросы от автотранспорта

Код вещества	Название вещества	Максимальный выброс (г/с)	Валовый выброс (т/год)
0337	Углерода оксид	1,0341263	2,128511
2704	Бензин нефтяной	0,0603803	0,184142
2732	Керосин	0,1132095	0,174060
0301	Азота диоксид	0,1173438	0,261079
0304	Азота оксид	0,0196706	0,042225
0328	Углерод (Сажа)	0,0094605	0,019122
0330	Серы диоксид	0,0320726	0,069219
	Всего:	1,3862636	2,878358

Продолжение приложения Е

Таблица Е.7 - «Расчеты загрязняющих веществ от котлов»

Код	Наименование выброса	Максимально-разовый выброс (г/с)	Валовой выброс (т/год)
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0,2055166	4,881987
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0333964	0,793323
0337	Углерод оксид	0,3788899	8,850867
0703	Бенз/а/пирен (3, 4-Бензпирен)» [45].	0,00000009624	0,00000224646
	Всего	0,6178029	14,52617925

Таблица Е.8 - «Расчеты выбросов загрязняющих веществ от котельной»

Код	Наименование выброса	Максимально-разовый выброс (г/с)	Валовой выброс (т/год)
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0,6165498	14,645961
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,1001892	2,379969
0337	Углерод оксид	1,1366697	26,552601
0703	Бенз/а/пирен (3, 4-Бензпирен)» [45].	0	0
	Всего	1,8534087	43,578531

Таблица Е.9 - Максимально-разовые и валовые выбросы от зарядки аккумуляторных батарей

Код вещества	Наименование	Максимально-разовый выброс (г/с)	Валовой выброс (т/год)
322	Кислота серная	0,00194400	0,00018000

Таблица Е.10 - Хранилище дизельного топлива

Код	Наименование выброса	Максимально-разовый выброс (г/с)	Валовой выброс (т/год)
0501	Амилены	0,00241875	0,0001981875
0602	Бензол	0,00222813	0,0001823325
0616	Ксилол	0,00028094	0,0000229898
0621	Толвол	0,00210218	0,0001720268
0415	Углеводороды предельные С1-С5	0,0655553	0,00536453
0416	Углеводороды предельные С6-С10	0,0242284	0,00198267
0627	Этилбензол	0,0000581	0,00000475
	Всего	0,0968718	0,00792748

Продолжение приложения Е

Таблица Е.11 - «Суммарные выбросы по объекту»

Код вещества	Название вещества	Максимально-разовый выброс (г/с)	Валовой выброс (т/год)
0337	Углерода оксид	2,1707960	28,681112
2704	Бензин нефтяной	0,0603803	0,184142
2732	Керосин	0,1132095	0,174060
0301	Азота диоксид	0,7338936	14,90704
0304	Азота оксид	0,1198598	2,422194
0330	Серы диоксид	0,0320726	0,069219
0703	Бенз/а/пирен (3, 4 Бензпирен)	0	0
0322	Кислота серная	0,00194400	0,00018000
0328	Углерод(Сажа)	0,0094605	0,019122
0501	Амилены	0,00241875	0,0001981875
0602	Бензол	0,00222813	0,0001823325
0616	Ксилол	0,00028094	0,0000229898
0621	Толуол	0,00210218	0,0001720268
0415	Углеводороды предельные С1-С5	0,0655553	0,00536453
0416	Углеводороды предельные С6-С10	0,0242284	0,00198267
0627	Этилбензол» [45].	0,0000581	0,00000475
	Всего:	3,34099717	46,46499649

Таблица Е.12 - Оценка выбросов по параметру «Ф»

Наименование загрязняющего вещества	Мощность выброса G, г/с	ПДК (ОБУВ) Мг/м ³	Нср.взв. м	«Ф»	G/ПДК	Целесообразность расчета
Углерода оксид	2,1707960	5,0	21,1	0,1	0,4341592	да
Азота диоксид	0,0603803	0,2	24,7	0,1	0,3019015	да
Азота оксид	0,1132095	0,4	24,7	0,1	0,283023	да
Бензин нефтяной	0,7338936	5,0	5,0	0,1	0,146778	да
Керосин	0,1198598	1,2	5,0	0,1	0,099883	нет
Серы диоксид	0,0320726	1,2	5,0	0,1	0,026727	нет
Бенз/а/пирен (3, 4 Бензпирен)	0	0,00001	0	0,1	0	нет
Кислота серная	0,00194400	0,03	5,0	0,1	0,0648	нет
Углерод (Сажа)	0,0094605	0,15	5,0	0,1	0,06307	нет
Амилены	0,00241875	1,5	5,0	0,1	0,001613	нет
Бензол	0,00222813	0,3	5,0	0,1	0,007427	нет
Ксилол	0,00028094	0,2	5,0	0,1	0,001405	нет
Толуол	0,00210218	0,6	5,0	0,1	0,003504	нет
Углеводороды предельные С1-С5	0,0655553	1,2	5,0	0,1	0,054629	нет
Углеводороды предельные С6-С10	0,0242284	1,2	5,0	0,1	0,020190	нет
Этилбензол	0,0000581	0,02	5,0	0,1	0,002905	нет

Продолжение приложения Е

Таблица Е.13 - Приземные концентрации ингредиентов

Название загрязняющего вещества	Территория проектируемого строительства	Жилая застройка	Граница санитарно-защитной зоны
Углерода оксид	0,02-0,06ПДК м.р.	0,02ПДК м.р.	0,02-0,04ПДК м.р.
Азота диоксид	0,09-0,18ПДК м.р.	0,09ПДК м.р.	0,08-0,21ПДК м.р.
Азота оксид	0,01ПДК м.р.	0,01ПДК м.р.	0,01-0,02ПДК м.р.
Бензин нефтяной	<0,01ПДК м.р.	<0,01ПДК м.р.	<0,01ПДК м.р.
Керосин	0,01-0,03ПДК м.р.	0,01ПДК м.р.	0,01-0,02ПДК м.р.
Бензол	0,01ПДК м.р.	<0,01ПДК м.р.	0,01ПДК м.р.
Толуол	0,01ПДК м.р.	<0,01ПДК м.р.	0,01ПДК м.р.
Серы диоксид	0,01-0,02ПДК м.р.	<0,01ПДК м.р.	0,01-0,02ПДК м.р.
Сажа	0,01-0,03ПДК м.р.	<0,01ПДК м.р.	0,01-0,02ПДК м.р.
Группа суммации 322330	0,01-0,02ПДК м.р.	<0,01ПДК м.р.	0,01ПДК м.р.
Группа суммации 301330	0,09-0,21ПДК м.р.	0,09ПДК м.р.	0,08-0,14ПДК м.р.

«Методика расчета валового выброса серной кислоты и натрия гидроокиси

Валовый выброс серной кислоты и натрия гидроокиси подсчитывается по формуле Е.1:

$$M_{a_i} = 0,9g(Q_1 * a_1 + Q_2 * a_2 + \dots + Q_n * a_n) * 10^{-9}, \text{т/год}, \quad (\text{Е.1})$$

где: g - удельное выделение серной кислоты или натрия гидроокиси, g = 1 мг/Ач для серной кислоты, g = 0,8 мг/Ач для натрия гидроокиси;

Q_{1-n} - номинальная емкость каждого типа батарей, Ач;

a_{1-n} - количество проведенных зарядок батарей за год.

Расчет максимально разового выброса серной кислоты или натрия гидроокиси производится исходя из условий, что мощность зарядных устройств используется с максимальной нагрузкой. При этом сначала определяется валовый выброс за день, формула Е.2:

$$M_{a \text{ сут}} = 0,9 * g(Q * n) * 10^{-9}, \text{т/день}, \quad (\text{Е.2})$$

где: Q - максимальная емкость наиболее емких батарей;

n - максимальное количество батарей, которые можно одновременно присоединить к зарядному устройству.

Максимально разовый выброс серной кислоты или натрия гидроокиси определяется по формуле E.3:

$$G_{a \text{ раз}} = (M_{a \text{ сут}} * 1000000)/(3600 * m),, \quad (E.3)$$

где: m - цикл проведения зарядки в день, принимаем m = 10 час.

«Методика расчета наземного хранилища топлива

Методика приведена в соответствии с методическим указанием по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров» [12]:

$$M = (C_p^{\text{max}} * V_{\text{сл}}) / 1200, \text{ г/с}, \quad (E.4)$$

$$G = G_{\text{зак}} + G_{\text{пр}}, \text{ т/год}, \quad (E.5)$$

$$G_{\text{зак}} = (C_p + C_b) * Q_{\text{оз}} + (C_p + C_b) * Q_{\text{вл}} * 10e^{-6} \text{ т/год}, \quad (E.6)$$

$$G_{\text{пр}} = 50 * (Q_{\text{оз}} + Q_{\text{вл}}) * 10e^{-6}, \text{ т/год} \quad M(i) = M * C(i) * 10e^{-2} \text{ г/с}, \quad (E.7)$$

$$C(i) = G * C(i) * 10e^{-2}, \text{ т/год}, \quad (E.8)$$

где: M - максимально-разовый выброс углеводородов;

G - валовый выброс углеводородов;

M (i) - максимально-разовый выброс i-го загрязняющего вещества;

G (i) валовый выброс i-го загрязняющего вещества;

C (i) - концентрация го загрязняющего вещества в парах нефтепродукта;

G_{зак} - валовый выброс углеводородов при закачке в резервуар, баки машин;

G_{пр} - валовый выброс углеводородов при проливах нефтепродуктов на поверхность;

- C_p - максимальная концентрация паров нефтепродукта в выбросах паровоздушной смеси при заполнении резервуара, г/м³

$V_{сл}$ - максимальный объем нефтепродукта, сливаемого из автоцистерны в резервуар, м³

$C_p, C_б$ - концентрации паров нефтепродукта в выбросах паровоздушной смеси при заполнении резервуаров и баков автомашин, г/м³

$Q_{вл}$ - количество нефтепродукта, закачиваемого в резервуар, м³.

Таблица Е.14 - Ожидаемые 3 виды отходов при эксплуатации складского комплекса по классам опасности

Класс опасности	Виды отходов
I класс опасности	ртутные лампы, люминисцентные ртутьсодержащие отработанные трубки
III класс опасности	гидравлические и трансмиссионные отработанные масла, всплывающая пленка из нефтеуловителя, угольные фильтры отработанные, загрязнённые минеральными маслами более 15%
IV класс опасности	мусор от бытовых помещений арендаторов складов, мусор от уборки территории, обтирочный материал, загрязнённый маслами менее 15%, отходы оргтехники
V класс опасности	деревянные упаковки из древесины, отходы упаковочной бумаги незагрязненные, пластмассовая незагрязненная тара, отходы упаковочного картона, отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности, лом чёрных металлов, пищевые отходы от кухонь и комнат приёма пищи, отходы (осадки) от биологической очистки сточных вод