

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Производственно-складской корпус в составе КП «ТЕХНОПАРК»

Обучающийся

Е.А. Любимова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.экон.наук, А.М. Чупайда

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

Консультанты

канд.пед.наук, Е.М. Третьякова

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

И.Н. Одарич

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

канд.техн.наук, М.В. Безруков

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

В.Н. Чайкин

(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 бакалаврской работе разработан проект строительства нового здания под размещение производственно-складских помещений в составе КП «ТЕХНОПАРК». Разработаны основные разделы: архитектурно-планировочный, расчетно-конструктивный, технология строительства, организация строительства, экономика строительства, безопасность и экологичность объекта.

Выпускная квалификационная работа по проектированию производственно-складских помещений выполняется для получения квалификации в области строительного проектирования и демонстрации своих знаний и навыков в этой области. Работа может использоваться для дальнейшего развития карьеры в строительной отрасли или для продолжения образования в магистратуре.

В архитектурно-планировочном разделе подбираются архитектурные, конструктивные и объемно-планировочные решения здания. Во втором разделе представлен расчет монолитной железобетонной плиты фундамента.

В разделе технология строительства разработана технологическая карта на устройство каменной кладки из газосиликатных блоков и керамического кирпича. В разделе организация строительства составлен календарный план на возведение надземной части здания, разработан строительный генеральный план. Составление локальной сметы, входящей в раздел экономика строительства, также подсчитала объектная смета, выполнен сводный сметный расчет и получена общая стоимость строительства. В разделе безопасность и экологичность разработаны решения, позволяющие снизить негативное воздействие на окружающую среду, а также профессиональные риски газосварщика при варке армокаркасов. Рассмотрены вопросы обеспечения пожарной безопасности, а также безопасности труда при производстве работ. Проект включает в себя пояснительную записку и графическую часть, представленную 8 листами формата А1.

Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные для проектирования	6
1.2 Планировочная организация земельного участка	6
1.3 Объемно-планировочное решение	8
1.4 Конструктивные решения	8
1.5 Архитектурно-художественное решение	10
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	10
1.6.1 Расчет наружных стен	11
1.6.2 Расчет покрытия.....	12
1.7 Инженерные системы	13
2 Расчетно-конструктивный раздел	16
2.1 Описание расчетного элемента.....	16
2.2 Сбор нагрузок.....	17
2.3 Осадка фундамента	19
2.4 Армирование фундаментной плиты.....	20
3 Технология строительства.....	29
3.1 Область применения	29
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	29
3.2.1 Подготовительные работы	29
3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий	30
3.3 Выбор монтажных приспособлений	30
3.4 Выбор монтажных кранов.....	31
3.5 Методы и последовательность производства монтажных работ	32
3.6 Калькуляция затрат труда и машинного времени	34
3.7 Требования к качеству и приемке работ.....	34

3.8 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность	36
3.8.1 Безопасность труда	36
3.8.2 Пожарная безопасность	41
3.8.3 Экологическая безопасность.....	43
4 Организация строительства.....	49
4.1 Краткая характеристика объекта	49
4.2 Определение объемов работ	50
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах	51
4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ ..	51
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	53
4.6 Разработка календарного плана на производство работ	53
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях	54
4.8 Проектирование строительного генерального плана	59
5 Экономика строительства	61
6 Безопасность и экологичность технического объекта	63
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	63
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	63
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	64
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	65
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	69
Заключение	70
Список используемой литературы и используемых источников.....	71
Приложение А Таблицы к архитектурно-планировочному разделу	77
Приложение Б Сведения для разработки расчетно-конструктивного раздела	78
Приложение В Таблицы к разделу «Организация строительства».....	83
Приложение Г Таблицы к сметному разделу	98

Введение

При выборе объекта проектирования особое внимание уделялось практической и экономической пользе от эксплуатации здания, что и является целью выпускной квалификационной работы.

Строительство требует эффективного проектирования, тщательного планирования и учета всех факторов, чтобы достичь оптимальной производительности и эффективности. Уделяем особое внимание подбору материалам конструкций и конструктивному решению. Главной задачей строительства является возведение качественных объектов при минимальных материальных и технических затратах. В связи с нехваткой производственных и административных помещений в КП «ТЕХНОПАРК» было принято строительство нового корпуса.

В данной выпускной квалификационной работе разрабатывается проект строительства нового здания под размещение производственно-складских помещений, в составе КП «ТЕХНОПАРК», с применением знаний и навыков проектирования, полученных в Гольягтинском государственном университете. При выборе конструктивной схемы важно учесть материал несущих конструкций для адаптации к протекающим технологическим процессам в цеху, а также должны быть безопасны во время эксплуатации. Проектируемое здание отвечает необходимым функциональным требованиям, имеет оригинальную архитектуру. Объект расположен в пешеходной доступности от остановок общественного транспорта, а также на расстоянии 1,5 км от станции метрополитена «Строгино». Для выполнения поставленной цели поставлены следующие задачи, отраженные в шести разделах выпускной работы: проектирование объемно-планировочного и конструктивного решений с применением новейших технических разработок и современных строительных материалов, расчет основного несущего элемента здания, построение и отражение технологического процесса по монтажу, выполнение строительного генерального плана и календарного графика.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные для проектирования

«Название объекта: Производственно-складской корпус в составе КП «ТЕХНОПАРК» [5].

«Климатический район строительства – III.

Климатический подрайон строительства – А.

Средняя температура наиболее холодных суток – минус 34⁰С.

Абсолютная минимальная температура воздуха – минус 43⁰С.

Зона влажности по климатической карте – сухая.

Температура внутреннего воздуха в помещениях – плюс 20⁰С.

Продолжительность отопительного периода – 204 суток.

Снеговой район – V с расчетной снеговой нагрузкой 320 кг/м².

Ветровой район – II с нормативной ветровой нагрузкой 30 кг/м².

Сейсмичность района – 6 баллов.

Нормативная глубина промерзания грунта – 1.6 м.

Класс по функциональной пожарной опасности – Ф5.2.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0» [38].

1.2 Планировочная организация земельного участка

Проектируемое здание корпуса, предназначенное под размещение производственно-складских помещений, располагается на западе гор. Москва, в районе Строгина, на территории КП «Технопарк».

Здание расположено на свободной от застройки территории, на месте существующей автостоянки, которая в настоящее время не используется по причине не востребования. Объект расположен в пешеходной доступности от остановок общественного транспорта, а также на расстоянии 1,5 км от станции метрополитена «Строгино».

С учетом данных о геологических изысканиях, выделены следующие инженерно-геологические элементы (ИГЭ):

- ИГЭ №1. Песчано-глинистый состав различной степени уплотнения, с включениями гравия, дресвы и щебня, мощность 2,4-3,4 м;
- ИГЭ №2. Пески средней крупности, серовато-, рыжевато- и зеленовато-коричневыми, однородными и неоднородными, средней плотности и рыхлыми средней. Мощность 0,6-3,3 м.
- ИГЭ №3. Суглинки тугопластичными и полутвердыми, красно-коричневыми. Общая мощность моренных суглинков изменяется в пределах участка от 0,8 до 5,0 м.

На территории, где происходит строительство корпуса, рельеф спокойный. Отметки уровня земли увязаны с существующими зданиями. Проектируемые проезды в местах примыкания к существующим дорогам выведены на отметки существующих дорог.

Обеспечен сток дождевых и талых вод с поверхности участков для зеленых насаждений. Поверхностно дождевые стоки с покрытий собираются в дождеприемники и перепускаются в закрытую ливневую канализацию. По периметру здания запроектирована отмостка шириной 700 мм из асфальтового покрытия.

Проектным решением предусмотрен подъезд для пожарных машин к зданию с двух сторон: с восточной стороны на территории комплекса по существующему проезду, а также с западной стороны по муниципальной территории, используемой как пожарный проезд.

На территории застройки размещается парковка для маломобильных групп населения, а также предусматривается «экопарковка» для работников на 16 машино-мест. Вокруг здания предусмотрены асфальтовое покрытие тротуаров. Техничко-экономические показатели схемы планировочной организации земельного участка приведены в графической части на листе 1.

1.3 Объемно-планировочное решение

Здание представляет собой отдельно стоящее монолитно-каркасное шестиэтажное сооружение с подвальным этажом, высота этажа с 1 по 5 равны 3,6 м, шестого этажа 4,2 м. Здание прямоугольное в плане размером 49,4×27,5 м. На первом этаже и в подвале здания расположены складские и технические помещения. Так же на первом этаже предусмотрены места для разгрузки автотранспорта. В осях 2-3, А-В предусмотрено закрытое помещение, рассчитанное на автомобиль типа «Газель». Так же загрузка осуществляется со стороны крыльца и пандуса в осях А-Д по оси 9.

Со второго по четвертый этаж предусмотрены производственные помещения, санитарно-бытовые помещения (санузлы, гардеробные с душевыми, комнаты прима пицци), складские помещения.

На пятом этаже – административные помещения и санитарно-бытовые помещения. Шестой этаж предназначен для размещения производства медицинского назначения. На кровле размещаются технические помещения, предусмотрена площадка для размещения чиллеров. Выход на кровлю осуществляется через лестничные клетки. В здании предусмотрено три лифта.

1.4 Конструктивные решения

Несущие конструкции здания выполнены из монолитного железобетона. Стены лестничных клеток – монолитно-железобетонные толщиной 200 мм. Лестничные марши монолитные. Колонны подземной части монолитно-железобетонные 600×600 мм, 600×1000 мм, надземной части – 600×600 мм, 500×500 мм. Отметка парапета кровли 24,2 м. Верхняя отметка выходов на кровлю из лестничных клеток 26,9 м.

В качестве фундамента принята монолитная фундаментная плита толщиной 900 мм. Класс бетона В25 по прочности, W6 по водонепроницаемости, F150 по морозостойкости.

Перекрытие подвала – монолитная железобетонная плита по балкам толщиной 200 мм. Внутренние несущие стены, в том числе стены лестнично-лифтового узла, – монолитные железобетонные, толщиной 200 мм.

Колонны – монолитные железобетонные, имеют размеры сечения в плане 600×600 мм, 600×1000 мм. Высота сечения колонн направлена вдоль цифровых осей. Начиная со второго этажа и по шестой этаж включительно, согласно расчету несущих конструкций, колонны сечением 600×1000 мм изменяют свое сечение на 500×500 мм. с тем же шагом в обоих направлениях.

Монолитные железобетонные колонны расположены:

- в поперечном направлении (вдоль цифровых осей) с шагом от 6.8 м до 7.1 м;
- в продольном направлении (вдоль буквенных осей) с шагом от 3.4 м до 7.1 м.

Наружные стены выполнены из газосиликатных блоков. Перемычки выполнены из сваренных уголков. Плиты перекрытия и покрытия – монолитная железобетонная плита толщиной 200 мм. Балки перекрытия, в поперечном направлении (вдоль цифровых осей) – монолитные железобетонные, сечением 300×400(h) мм, балка на 200 мм. по высоте находится в теле плиты. Балки перекрытия, по внешнему контуру здания – монолитные железобетонные, сечением 400×400(h) мм, балка на 200 мм. по высоте находится в теле плиты.

Окна: металлопластиковые, 2-х камерный стеклопакет, подоконные доски ПВХ. Витражи лестничных клеток-алюминиевые, 1-но камерный стеклопакет. Таблица А.1 – спецификация элементов оконных проемов и витражей. Входные двери тамбуров 1-го этажа- алюминиевые, остекленные. Двери наружные: металлические, утепленные. Двери внутренние: глухие и остекленные деревянные, противопожарные стальные.

1.5 Архитектурно-художественное решение

Архитектурные решения фасадов обусловлены функциональным назначением здания. Фасад корпуса, обращенный в сторону существующего корпуса, перекликается с ним вертикальными стеклянными вставками витражей с наклонными краями. Фасад обращенный в сторону прилегающей территории паркинга решен в виде чередования прямоугольных проемов, размеры которых сильно разнятся. Облицовка фасадов фиброцементными панелями «Сембрит» по навесной фасадной системе «U-кон». Цокольная часть здания облицовывается керамогранитной плиткой темно-серого цвета. Ведомость элементов остекления представлена в таблице А.1 приложения А.

«Внутренняя отделка:

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

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

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

1.6.1 Расчет наружных стен

«Конструкции состава стены ограждения представлена на рисунке 1» [12].



Рисунок 1 – «Конструкция наружной стены» [19]

«Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_n = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ » [32].

«Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_v = 8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ » [32].

«Требуемое сопротивление теплопередаче по формуле 1:

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

«где t_v – расчетная средняя температура внутреннего воздуха, °C » [49], принимаем, учитывая требования санитарных правил $t_v = +20 \text{ °C}$;

« $t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, °C , для периода со среднесуточной температурой не более 8 °C » [49], $t_{от} = -2,2 \text{ °C}$;

« $Z_{от}$ – продолжительность, сутки, отопительного периода для периода со среднесуточной температурой не более 8 °C » [49], $Z_{от} = 204$ суток.

$$\text{ГСОП} = (20 - (-2,2)) \cdot 204 = 4529 \text{ °C} \cdot \text{сут},$$

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

$$R_0^{\text{TP}} = 0,0003 \cdot 4529 + 1,2 = 2,559, \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

«Сопротивление теплопередаче однородной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями определяется по формуле 3:

$$R_0^{тр} = \frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_{н}}, \quad (3)$$

$$R_{факт} > R_{тр} \gg [34],$$

$$2,559 \leq \frac{1}{23} + \frac{0,008}{0,348} + \frac{0,06}{0,259} + \frac{0,150}{0,037} + \frac{0,2}{1,63} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{1}{8,7},$$

$$2,559 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} \leq 3,55 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} \text{ м}.$$

Условие выполнено.

1.6.2 Расчет покрытия

Характеристики материалов покрытия отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Конструкция кровли

Наименование	λ , Вт/(м·°C)	δ , м
Монолитная железобетонная плита перекрытия	2,04	0,2
Пароизоляция – пленка ПВХ	0,22	0,005
Утеплитель из минераловатной плиты «ROCKWOOL» Руф БАТТС В	0,039	0,15
Утеплитель из минераловатной плиты «ROCKWOOL» Руф БАТТС Н	0,038	0,05
Пергамин	0,17	0,001
Стяжка из цементно – песчаного раствора М150 повышенной жесткости, армированная сеткой	0,76	0,05
Филизол ЭПП	0,17	0,004
Филизол ЭКП	0,17	0,0045

$$R_0^{тр} = 0,0004 \cdot 4529 + 1,6 = 3,412 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

$$3,412 \leq \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{0,005}{0,22} + \frac{0,15}{0,039} + \frac{0,05}{0,038} + \frac{0,001}{0,17} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,0045}{0,17} + \frac{1}{23}$$

$$3,7412 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > 5,56 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

1.7 Инженерные системы

«Согласно техническим условиям, водоснабжение проектируемого здания предусматривается от существующей магистрали Ду=400 мм» [22].

Трубопроводы предусматриваются из чугунных труб ВЧШГ с внутренним покрытием Ду=250 мм, 100 мм Вводы рассчитаны на пропуск максимального хозяйственно-питьевого и противопожарного расхода воды при аварии на одном из вводов.

Трубопроводы прокладываются открытым способом. При прокладке под твердыми покрытиями предусматривается засыпка трубопровода песком на всю глубину с послойным уплотнением и восстановление асфальтового покрытия. При прокладке в стесненных условиях между существующим и проектируемым зданием (при сближении к фундаменту менее 5,0 м), а также под дорогой трубопровод заключается в стальной футляр с забутовкой ц.п. растовром М100. «Сеть на противопожарные и хозяйственно-питьевые нужды предусматривается кольцевая. Прокладка трубопроводов предусматривается с минимальным уклоном в сторону дренажных устройств. Предусмотрено устройство запорной арматуры на ответвлениях от магистральных линий водопровода. Трубопроводы в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок прокладываются в гильзах из негорючих материалов.

Проектируемое здание оборудуется следующими внутренними и наружными системами водоснабжения:

- В1 – хозяйственно-питьевой водопровод;
- В2 – противопожарный водопровод;
- Т3, Т4 – горячее и циркуляционное водоснабжение;
- К1 – канализация бытовая для отвода стоков от сантехнических приборов в наружные сети бытовой канализации;
- К2 – канализация дождевая самотечная для отвода дождевых и талых вод с кровли здания в наружные сети дождевой канализации.

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

«Трасса теплосети запроектирована из стальных бесшовных горячедеформированных труб (ГОСТ 8732-78, группа В, сталь 20 ГОСТ 1050-88) в полиэтиленовой оболочке (по улице) и стальной оцинкованной оболочке (по помещению) в пенополиуретановой изоляции (ГОСТ 30732-2006)» [23]. Под проезжей частью местного проезда, учитывая стесненные условия, тепловая сеть запроектирована бесканально с минимальным заглублением до верха изоляции трубопровода 0,8 м.

Параметры теплоносителя:

- для системы отопления: 95-70°С;
- система вентиляции: 130-70°С;
- горячее водоснабжение: до 60°С.

Согласно техническим условиям, сброс бытовых стоков производится в существующий колодец городской сети диаметром 200 мм.

Сброс поверхностных вод предусмотрен в колодце перед существующими очистными сооружениями.

Трубопроводы предусматриваются из следующих труб:

- бытовая канализация – из чугунных труб ВЧШГ с внутренним ц/п покрытием Ду=200,100 мм;
- дождевая канализация между блоком Д и Б – из чугунных труб ВЧШГ с внутренним ц/п покрытием Ду=200мм;
- вынос дождевой канализации - из труб КОРСИС SN16 диаметром 400 мм;
- выпуски дождевой канализации – из чугунных труб ВЧШГ с внутренним ц/п покрытием Ду=100мм;

«В связи с тем, что трубопроводы прокладываются в слое насыпного грунта, для исключения неравномерной осадки предусматривается бетонное основание под трубопроводы толщиной по альбому по ПП 16-12» [26].

Трубопроводы прокладываются открытым способом. При прокладке под твердыми покрытиями предусматривается засыпка трубопровода песком на всю глубину с послойным уплотнением и восстановление асфальтового покрытия. При прокладке водостока в стесненных условиях у крыльца блока Д (при сближении к фундаменту менее 3,0 м) трубопровод заключается в железобетонную обойму 500×500 мм.

«На сети устанавливаются колодцы из сборных железобетонных элементов по альбомам ПП 16-8 и ПП 16-9 с наружной гидроизоляцией» [27].

Выводы по разделу

Отражены основные конструктивные и объемно-планировочные решения по проектируемому объекту. Теплотехнический расчет отражает основные характеристики подобранных теплоизоляционных материалов.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание расчетного элемента

Расчет несущих конструкций здания (фундамента) выполнен на основе метода конечных элементов с использованием программного комплекса ПК STARK ES. В качестве фундамента для здания принята железобетонная монолитная плита толщиной 900мм. Класс бетона В25 по прочности, W6 по водонепроницаемости, F150 по морозостойкости. «Армирование фундаментной плиты выполняется каркасами и отдельными стержнями из арматуры класса А240 и А500С (при необходимости со стыковкой стержней внахлест с перепуском на 50d). Для образования защитного слоя применяются инвентарные пластмассовые фиксаторы или цементно-песчаные подкладки.

Связь фундамента с несущими конструкция подземной части здания (колоннами, подпорными стенами) осуществляется посредством арматурных выпусков, предварительно установленных в фундаментную плиту» [6]. «Здание представляет собой рамный каркас в поперечном направлении и безригельный каркас в продольном направлении. Во всех направлениях, для восприятия горизонтальных нагрузок и увеличения пространственной жесткости включены в работу диафрагмы» [28]. Основание под фундаментной плитой на основании данных геологических изысканий, выделены следующие инженерно-геологические элементы (ИГЭ):

- ИГЭ №1. Песчано-глинистый состав различной степени уплотнения, с включениями гравия, дресвы и щебня, мощность 2,4-3,4 м;
- ИГЭ №2. Пески средней крупности, серовато-, рыжевато- и зеленовато-коричневыми, однородными и неоднородными, средней плотности и рыхлыми средней. Мощность 0,6-3,3 м;
- ИГЭ №3. Суглинки тугопластичными и полутвердыми, красно-коричневыми. Общая мощность моренных суглинков изменяется в пределах участка от 0,8 до 5,0 м.

В качестве расчетной модели каркаса использована пространственная оболочечно- стержневая модель, в которой колонны и балки представлены стержневыми элементами общего вида, фундаментная плита, плиты перекрытий и стены – элементами плоской оболочки. Конечно-элементная модель здания в упрощенном виде представлена в приложении Б, рисунок Б.1.

2.2 Сбор нагрузок

При расчете здания учтены следующие нагрузки и воздействия:

- вертикальные постоянные нагрузки, от собственного веса несущих конструкций и веса грунта обратной засыпки;
- длительные нагрузки от веса конструкций пола, перегородок, ограждающих конструкций инженерного оборудования;
- временные нагрузки на перекрытия;
- снеговая нагрузка;
- ветровая нагрузка (для типа местности В);

Нагрузки на расчетную схему приняты в соответствии со СП 20.13330.2016 [1] и согласно исходным данным.

В соответствии со СП 20.13330.2016 [1] приняты следующие параметры воздействий:

- коэффициент надежности по назначению здания γ_n принят равным 1.0;
- расчетный вес снегового покрова для III снегового района согласно СП 20.13330.2016 – 1.80 кПа;
- нормативное значение ветрового давления для I ветрового района – 0.24 кПа.

Сбор нагрузок на плиты покрытия и перекрытий указаны в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Нагрузка на 1 м² покрытия

Наименование	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэф. надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²
«Постоянная нагрузка	6,47	-	755,35
Филизол ЭКП-4,5	0,044	1,3	0,057
Филизол ЭКП-4,0	0,04	1,3	0,05
ЦСП δ=50мм	0,64	1,3	0,85
Слой пергамина	0,0019	1,3	0,0026
Минераловатные плиты Rokwool руф БАТТС В δ=50 мм	0,095	1,2	0,114
Минераловатные плиты Rokwool руф БАТТС Н δ=150 мм	0,169	1,2	0,207
Пароизоляционная пленка ПВХ	0,0066	1,3	0,0087
Без учета собственного веса плиты	1,6		2,05
Ж/б плиты покрытия δ=200мм	5,00	1,1	5,50
Временные нагрузки	1,80		2,47
Снеговая нагрузка	1,30	1,4	1,82
Временная технологическая нагрузка	0,50	1,3	0,65
Всего без учета собственного веса плиты	3,40	-	3,52
Полная нагрузка» [31]	8,40	-	10,02

Таблица 3 – Нагрузка на 1 м² перекрытия

Наименование	Нормативная нагрузка, кг/м ²	Коэф. надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кг/м ²
«Постоянная нагрузка	8,58	-	10,15
Керамогранитная плитка δ=15мм	0,39	1,3	0,507
Стяжка самовыравнивающаяся δ=20 мм	0,30	1,3	0,39
ЦСП	0,67	1,3	0,86
Керамзитовый гравий фр 10-20 политый ЦПР δ=45мм	0,72	1,3	0,936
Перегородки	1,50	1,3	1,95
Без учета собственного веса плиты	3,58		4,65
Ж/б плиты покрытия δ=200мм	5,00	1,1	5,50
Временные нагрузки	15,00		19,50
Временная технологическая нагрузка	15,0	1,3	19,50
Всего без учета собственного веса плиты	15,0	-	19,50
Полная нагрузка» [33]	23,58	-	29,65

«Варианты нагрузжений и их комбинации указаны в Приложении Б на рисунках Б.2, Б.3» [35].

2.3 Осадка фундамента

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

- определить число степеней свободы;
- создать геометрические элементы, определяющие топологию расчетной схемы (стержневые КЭ);
- установить связи на узлы расчетной схемы, моделирующие опирание;
- определить механические параметры материалов и габариты поперечных сечений элементов расчетной схемы;
- задать внешние нагрузки (в том числе собственный вес) и разгруппировать их по загрузжениям» [30].

Схема распределения осадок основания под фундаментной плитой приведены в приложении Б, на рисунках Б.4, Б.5.

Количество элементов каркаса, применяемых в расчете – 9184. Принимаем глубину сжимаемой толщи грунта-6,8 м. Коэффициент (для определения N_c) $K = 0.50$. Минимальное значение $C1$ $C1, \min = 1.00$. Расчетная модель основания: модель Барвашова. Опции для расчета: двухстадийная работа грунта по СП 22.13330.2016. Результаты расчета сведены в таблицу 4.

Таблица 4 – Результаты расчета

Параметр	Давление на грунт, кПа	Глубина сжимаемой толщи, м	Осадка, см	C1, кН/м3	C2, кН/м3
Макс. значение	18735.55	15.14	26.414	4947.47	23303.27
Мин. Значение	133.83	6.80	3.720	1626.34	5392.55
Сред. значение	248.52	12.49	7.765	2175.79	16816.33

Максимальное значение осадки от основных сочетаний нагрузок составляет 93,05 мм, представлено на рисунке 2.

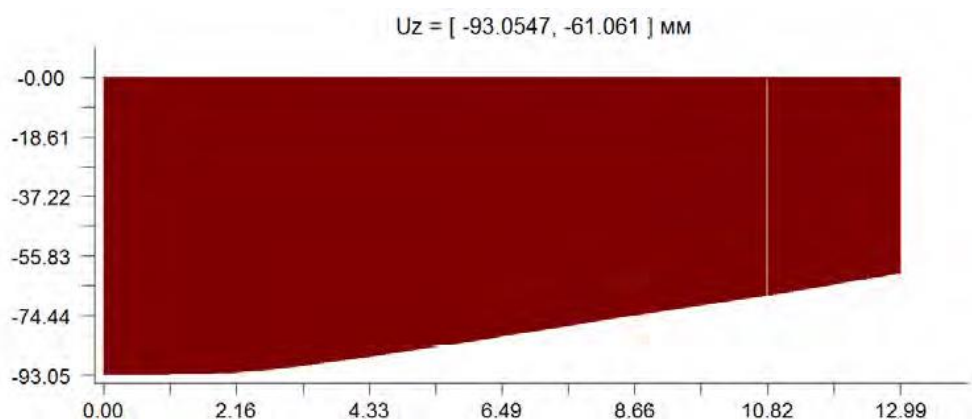


Рисунок 2 – «Осадка фундамента» [37]

Максимальное значение относительного прогиба от основных сочетаний нагрузок составляет $\Delta s/L = (93,05 - 61) / 12990 = 0,002$, что не превышает предельного значения 0,003 представленном в СП 22.13330.2011 приложение Д.

2.4 Армирование фундаментной плиты

Расчет количества арматуры выполнен с учетом условий прочности и трещиностойкости согласно СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции».

Железобетонная монолитная плита, выполненная из тяжелого бетона класса прочности – В25, W6 по водонепроницаемости, F150 по морозостойкости. Толщина плиты, принимаемая для расчета, составляет 0,9 м.

«Армирование фундаментной плиты выполняется каркасами из арматуры класса А500С и А240 с шагом 200 мм. (Продольная арматура А500, поперечная арматура А240). Толщина защитного слоя составляет 60 мм» [8].

Задаем коэффициенты условий работы материалов: бетона $G_b = 1,00$, $M_{krb} = 1,00$; арматуры $G_s = 1,00$ $M_{krs} = 1,00$

«Условные обозначения:

SO – верхняя продольная арматура в направлении оси S.

SU – нижняя продольная арматура в направлении оси S.

RO – верхняя продольная арматура в направлении оси R.

RU – нижняя продольная арматура в направлении оси R» [6].

Параметры для расчета заносятся в программу, что отражено в приложении Б, на рисунке Б.6.

На рисунках Б.7 и Б.8 приложения Б изображена площадь армирования верхней зоны в осях «х» и «у». На рисунках Б.9 и Б.10 представлена площадь армирования нижней зоны по осям «х» и «у».

Согласно расчетам армирования фундаментной плиты и предоставленным рисункам в приложении Б, количество арматуры на метр получаем:

$$Asro = 12,32 \text{ см}^2/\text{м}, \text{ Asso} = 24,43 \text{ см}^2/\text{м};$$

$$Asru = 61.3961 \text{ см}^2/\text{м}, \text{ Assu} = 78.5145 \text{ см}^2/\text{м};$$

«Asro – площадь армирования верхней зоны в направлении оси «х».

Asso – площадь армирования верхней зоны в направлении оси «у».

Asru – площадь армирования нижней зоны в направлении оси «х».

Assu – площадь армирования нижней зоны в направлении оси «у»» [9].

Основная армирование плиты представляет собой сетку из арматуры диаметром 16 А500С с шагом 200 мм вдоль оси «х» и «у».

Дополнительное армирование по верху – диаметром 16 А500С с шагом 200 мм вдоль оси «х» и «у». Дополнительное армирование по низу – диаметром 16 А500С, $\varnothing 28$ А500С с шагом 200 мм вдоль оси «х» и «у».

2.5 Расчет на продавливание

Рассмотрим расчет на продавливание фундаментной плиты. Колонна в проекте принята прямоугольного сечения 600×1000 мм. Для расчета принимаем центральную колонну. Принимаем за рабочую высоту плиты без

защитного слоя 840 мм. Выполненная из тяжелого бетона класса прочности В25. Толщина защитного слоя составляет 60 мм.

«Принимаем коэффициенты условий работы:

- при кратковременной нагрузке: 1.00;
- при длительной нагрузке: 0.90;
- при особой нагрузке: 1.00.

Схема армирования плиты представляет собой равномерное распределение арматуры по площади» [5]. Принимаем за среднее значение диаметра арматуры $d_s = 25$ мм, класса А500.

Принимаем коэффициенты условий работы для арматуры:

- при кратковременной и длительной нагрузке: 1.00
- при особой нагрузке: 1.00

Расчетные сочетания усилий представляет собой усилия от нагрузки колонн на фундаментную плиту. Сочетания усилий в таблицах 5 и 6.

Таблица 5 – Полные расчетные сочетания усилий

№ РСУ	F, кН	Mx, кНм	My, кНм
1	-109.99	0.84	63.36
2	-8739.30	-48.66	1078.34
3	-3293.04	517.48	224.75
4	-2908.88	-487.59	230.49
5	-8008.25	-136.70	1122.62
6	-4762.51	55.10	-1275.61

Таблица 6 – Длительные расчетные сочетания усилий

№ РСУ	F, кН	Mx, кНм	My, кНм
1	-630.22	-4.69	-162.87
2	-6043.45	-23.34	834.93
3	-2367.53	376.39	157.51
4	-2002.21	-356.00	172.95
5	-5391.50	-90.91	866.41
6	-3359.69	38.79	-902.73

Полное расчетные сочетания усилий №1 согласно таблице 3.

«Расчеты проводятся по СП 63.13330.2018.

Расчетный контур - замкнутый, со следующими характеристиками:

- периметр расчетного контура: $u = 656.0$ см;
- площадь расчетного сечения: $A_b = 55104.0$ см².

За точку отсчёта принимаем координаты: $x_0 = 0.0$ см; $y_0 = 0.0$ см» [17].

Момент сопротивления расчетного замкнутого контура бетона при продавливании W_{bx} в направлениях взаимно перпендикулярных:

По оси X: $W_{bx} = 33408.0$ см².

по оси Y: $W_{by} = 37781.3$ см².

«При действии изгибающих моментов в двух взаимно перпендикулярных плоскостях расчет производят из условия:

$$\frac{F}{F_{b,ult}} + \frac{M_x}{M_{bx,ult}} + \frac{M_y}{M_{by,ult}} \leq 1 \quad (4)$$

где F , M_x , M_y – сосредоточенные сила и изгибающие моменты в направлениях осей X и Y, учитываемые при расчете на продавливание (6.2.46), от внешней нагрузки;

$F_{b,ult}$, $M_{bx,ult}$, $M_{by,ult}$ – предельные сосредоточенные сила и изгибающие моменты в направлениях осей X и Y, которые могут быть восприняты бетоном в расчетном поперечном сечении при их раздельном действии» [1].

Поперечная арматура не требуется, левая часть условия прочности согласно формуле 7 равна 0,038. ($0,038 \leq 1$).

Полное расчетные сочетания усилий №2 согласно таблице 6.

«Расчетный контур - замкнутый, со следующими характеристиками:

- периметр расчетного контура: $u = 656,0$ см;
- площадь расчетного сечения: $A_b = 55104,0$ см²» [1].

За точку отсчёта принимаем координаты: $x_0 = 0,0$ см; $y_0 = 0,0$ см.

«В общем случае значения момента сопротивления расчетного контура бетона при продавливании $W_{bx(y)}$ в направлениях взаимно перпендикулярных осей X и Y определяют по формуле 5» [1].

$$W_{bx(y)} = \frac{I_{bx(y)}}{y(x)_{max}} \quad (5)$$

«Момент сопротивления расчетного замкнутого контура бетона при продавливании W_{bx} в направлениях взаимно перпендикулярных:

$$\text{по оси X: } W_{bx} = 33408,0 \text{ см}^2;$$

$$\text{по оси Y: } W_{by} = 37781,3 \text{ см}^2.$$

Момент сопротивления расчетного армируемого контура:

$$\text{по оси X: } W_{swx} = 33408,0 \text{ см}^2;$$

$$\text{по оси Y: } W_{swy} = 37781,3 \text{ см}^2 \text{» [13].}$$

Условие прочности по бетону плиты не выполняется согласно формуле 5.1 ($1.851 \leq 1$), необходимо установить поперечную арматуру.

«При действии сосредоточенных изгибающих моментов в двух взаимно перпендикулярных плоскостях расчет производят из условия по формуле б» [1].

$$\frac{F}{F_{b,ult} + F_{sw,ult}} + \frac{M_x}{M_{b,ult} + M_{sw,x,ult}} + \frac{M_y}{M_{by,ult} + M_{sw,y,ult}} \leq 1 \quad (6)$$

«Минимальное отношение A_{sw}/S_w равно 5,516 мм (согласно СП 63.13330.2018 максимально допускается 6,485 мм), при этом левая часть условия прочности равна 1,000. Расчетный контур армируется полностью» [16].

«Поперечную арматуру в плитах в зоне продавливания в направлении, перпендикулярном сторонам расчетного контура, устанавливают с шагом не более $1/3 h_0$ и не более 300 мм. Стержни, ближайшие к контуру грузовой площади, располагают не ближе $h_0/3$ и не далее $h_0/2$ от этого контура. При этом

ширина зоны постановки поперечной арматуры (от контура грузовой площади) должна быть не менее $\frac{1}{5} h_0$ » [1].

Согласно СП 63.13330.2018 принимаем максимальный шаг армирования 280 мм. При перерасчете получаем выполнение равенства при шаге арматуры 240 мм.

Полное расчетные сочетания усилий №3 согласно таблице 3.

Контур армирования:

- $u = 656$ см – периметр расчетного контура
- $A_b = 55104$ см² – площадь расчетного поперечного сечения

За точку отсчёта принимаем координаты: $x_0 = 0,0$ см; $y_0 = 0,0$ см

«Момент сопротивления расчетного замкнутого контура бетона при продавливании W_{bx} в направлениях взаимно перпендикулярных» [17]:

по оси X: $W_{bx} = 33408$ см²;

по оси Y: $W_{by} = 37781,3$ см².

Согласно формуле 7 отношение составляет: $0,812 \leq 1$

Поперечная арматура не требуется.

Полное расчетные сочетания усилий №4 согласно таблице 3.

За точку отсчёта принимаем координаты $x_0 = 0,0$ см; $y_0 = 0,0$ см

«Момент сопротивления расчетного замкнутого контура бетона при продавливании W_{bx} в направлениях взаимно перпендикулярных:

– вдоль оси OX: $W_{bx} = 33408$ см²;

– вдоль оси OY: $W_{by} = 37781,3$ см²» [5].

« A_b – площадь расчетного поперечного сечения, расположенного на расстоянии $0,5h_0$ от границы площади приложения сосредоточенной силы F с рабочей высотой сечения h_0 » [1] – составляет $A_b = 55104$ см², – периметр контура расчетного поперечного сечения: $u = 656$ см.

Согласно формуле 7 отношение составляет: $0,737 \leq 1$

Поперечная арматура не требуется.

Полное расчетные сочетания усилий №5 согласно таблице 3.

Площадь и периметр закрытого контура соответствует полному расчетному сочетанию усилий №4.

За точку отсчёта принимаем координаты: $x_0 = 0,0$ см; $y_0 = 0,0$ см.

«Момент сопротивления расчетного замкнутого контура бетона при продавливании W_{bx} в направлениях взаимно перпендикулярных:

вдоль оси ОХ: $W_{bx} = 33408,0$ см²;

вдоль оси ОУ: $W_{by} = 37781,3$ см²» [15].

«Момент сопротивления расчетного армируемого контура:

вдоль оси ОХ: $W_{swx} = 33408,0$ см²;

вдоль оси ОУ: $W_{swy} = 37781,3$ см²» [15].

Согласно формуле 7 отношение составляет: $1,767 \leq 1$

Условия не выполняется, необходимо установить поперечную арматуру.

«При действии сосредоточенных изгибающих моментов в двух взаимно перпендикулярных плоскостях расчет производят из условия по формуле 5» [1].

«Минимальное отношение A_{sw}/S_w равно 4,977 мм (согласно СП 63.13330.2018 максимально допускается 6,485 мм), при этом левая часть условия прочности (6,108) равна 1,000.

Расчетный контур армируется полностью» [16].

При перерасчете получаем выполнение равенства при шаге арматуры 240 мм.

Полное расчетные сочетания усилий №6 согласно таблице 3.

Характеристики замкнутого контура принимаются аналогичными сочетанию усилий №5.

Расчет показал, что необходимо устанавливать поперечную арматуру, так как условия формулы 7 ($1,225 \leq 1$).

«Минимальное отношение A_{sw}/S_w равно 1,621 мм (согласно СП 52-101-2003 максимально допускается 6,485 мм), при этом левая часть условия прочности (6,108) равна 0,980.

Расчетный контур армируется полностью» [16].

При воздействии длительных расчетных сочетаниях усилий №1 таблица 3 и следующих характеристиках расчетного контура:

- $u = 656,0$ см – периметр расчетного контура
- $A_b = 55104,0$ см² – площадь расчетного поперечного сечения

За точку отсчёта принимаем координаты: $x_0 = 0,0$ см; $y_0 = 0,0$ см.

«Момент сопротивления расчетного замкнутого контура бетона при продавливании W_{bx} в направлениях взаимно перпендикулярных» [17]:

по оси X: $W_{bx} = 33408,0$ см²;

по оси Y: $W_{by} = 37781,3$ см².

Поперечная арматура не требуется.

При воздействии длительных расчетных сочетаниях усилий №2 таблица 4 и тех же характеристик замкнутого контура, условия прочности не выполняются, необходимо установить поперечную арматуру.

Принимаем максимальный шаг армирования 270 мм, для выполнения условий прочности.

При воздействии длительных расчетных сочетаниях усилий №3 таблица 4 и тех же характеристик замкнутого контура, условия прочности выполняется, следовательно, поперечное армирование не требуется.

Длительные расчетные сочетания усилий №3 таблица 4 в сочетании с теми же характеристиками замкнутого контура условия формулы 7 выполняются $0,576 \leq 1$.

Поперечная арматура не требуется.

При воздействии длительных расчетных сочетаниях усилий №4 и №6 таблица 4 и тех же характеристик замкнутого контура, условия прочности выполняется, следовательно поперечное армирование не требуется.

Длительные расчетные сочетания усилий №5 таблица 4.

«Расчетный контур – замкнутый, со следующими характеристиками:

- периметр расчетного контура: $u = 656,0$ см
- площадь расчетного сечения: $A_b = 55104,0$ см²;
- абсцисса ц.т. контура: $x_0 = 0,0$ см;

– ордината ц.т. контура: $y_0 = 0,0$ см.

Момент сопротивления расчетного замкнутого контура бетона при продавливании W_{bx} в направлениях взаимно перпендикулярных» [17]:

по оси X: $W_{bx} = 33408,0$ см²; по оси Y: $W_{by} = 37781,3$ см².

Момент сопротивления расчетного армируемого контура:

по оси X: $W_{swx} = 33408,0$ см²; по оси Y: $W_{swy} = 37781,3$ см².

«Условие прочности по бетону плиты не выполняется (левая часть неравенства согласно СП 63.13330.2018 равна 1,359), необходимо установить поперечную арматуру. Минимальное отношение A_{sw}/S_w равно 2,093 мм (согласно СП 63.13330.2018 максимально допускается 5.837 мм), при этом левая часть условия прочности (6.108) равна 1,000. Расчетный контур армируется полностью. Согласно ограничениям СП 63.13330.2018 максимальный шаг армирования равен 280,0 мм. Условие прочности выполняется при максимальном шаге, равном 270,0 мм» [18].

Выводы по разделу

Максимальные осадки фундаментной плиты по результатам расчета по РСН не превышает 93 мм, что ниже предельно допустимой осадки для зданий монолитной конструкции, равной 150 мм. (прил. Д СП 22.13330.2016) Максимальное значение среднего давления под подошвой фундамента от постоянных и длительно действующих временных нагрузок составляет 248,52 кПа, что не превышает несущей способности грунта основания – 788 кПа.

Основное армирование плиты представляет собой сетку из арматуры диаметром 16 мм А500С с шагом 200 мм. Поперечное армирование фундаментной плиты выполняется каркасами из арматуры класса А500С с шагом армирования 200 мм. Дополнительное армирование по верху – диаметром 16 мм А500С с шагом 200 мм. Дополнительное нижнее армирование располагается в местах опирания колонн – диаметром 16 мм А500С, диаметром 28 мм А500С с шагом 200 мм.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Проектируемое здание корпуса, предназначенное под размещение производственно-складских помещений, располагается на западе гор. Москва, в районе Строгина, на территории КП «Технопарк».

Технологическая разработана на устройство кладки стен из газосиликатных блоков. Производство работ производится в весенне-летний период.

Технологическая карта на монтаж кирпичной кладки разрабатывается для оптимизации процесса строительства и повышения его эффективности. Она содержит подробные инструкции по последовательности выполнения работ, используемым материалам и инструментам, а также указания на особенности и требования к качеству выполняемых работ. Технологическая карта помогает избежать ошибок при монтаже, сокращает время строительства и повышает качество готового объекта.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Подготовительные работы

«Перед началом устройства кирпичной кладки необходимо провести подготовительные работы, включающие в себя:

- Ознакомление с проектной документацией и технологической картой на монтаж кирпичной кладки.
- Проверка качества используемых материалов (блоков, цемента, раствора и т.д.).
- Подготовка рабочей площадки: очистка от мусора и посторонних предметов, установка опорных стоек и лесов, защита окон и дверей от попадания строительной пыли и грязи.

- Проверка вертикальности и горизонтальности поверхностей, на которые будет укладываться кирпичная кладка.
- Подготовка инструментов: штукатурных и кладочных лопаток, молотков, резачков для кирпича, правил для выравнивания рядов, уровней и т.д.
- Проведение расчетов для определения количества необходимых материалов и оценки затрат на строительство» [39].

3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий

Объемы каменных работ определяются на основе плана и разреза здания и сводятся в приложении В (таблица В.1). А потребность в конструкциях и элементах представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Потребность в конструкциях и элементах

Наименование элемента	Марка элемента	Размеры элемента	Кол-во	Масса одного элемента, кг	Общая масса, кг
Перемычки металлические	Уголок 50×5	2000	72	7,54	542,88
	Уголок 50×5	1800	6	6,79	40,74
	Уголок 50×5	1500	26	5,66	147,16
	Уголок 75×6	2300	40	15,85	634

«На основе данных таблицы 5 определяют потребность в материалах. Нормы расхода требуемых материалов принимаются согласно ГЭСН 81-02-08-2001 «Конструкции из кирпича и блоков» и ГЭСН 81-02-07-2001 «Бетонные и железобетонные конструкции сборные» [16].

3.3 Выбор монтажных приспособлений

«На основании таблицы 5 и альбома монтажных приспособлений производится подбор необходимых монтажных приспособлений для монтажа всех элементов заданного сооружения и сводится в графической части» [14].

3.4 Выбор монтажных кранов

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

«Определение грузоподъемности крана по формуле 7:

$$Q_k = Q_э + Q_{np} + Q_{зр}, \quad (7)$$

где $Q_э$ – наибольшая масса монтажного элемента;

Q_{np} – масса монтажных приспособлений;

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

$$Q_k = 0,9 + 4,4 + 0,06 = 5,36 \text{ т}$$

«Высота подъема крюка по формуле 8:

$$H_k = H_0 + h_{зан} + h_{эл} + h_{строп.присп.}, \quad (8)$$

где H_0 – высота возводимого здания от уровня крана;

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

$h_{эл}$ – высота монтируемого элемента;

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

$$H_k = 25,3 + 0,5 + 0,6 + 6 = 32,4 \text{ м}. \quad (9)$$

«Подбираем башенный кран "CITY" СТТ 161А-8 TS» [7].

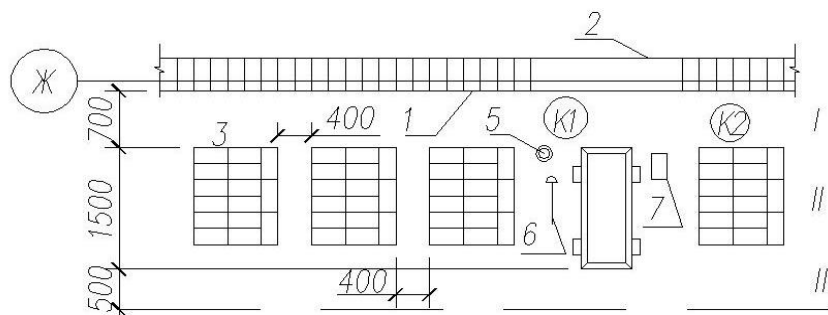
3.5 Методы и последовательность производства монтажных работ

«Операции, выполняемые в процессе каменной кладки: установки порядовок и натягивания причалки; подготовка постели, подача и разравнивание раствора; укладки камней на постель с образованием швов; проверки правильности кладки; расшивки швов (при кладке под расшивку).

В углах кладки устанавливают порядовки, в местах пересечения стен и на прямых участках стен не реже чем через 12 м. Между порядовками натягивают причалку, чтоб не провисала ее устанавливают каждые 4-5 м под нее укладывают на растворе маячные камни или промежуточные маяки. Причалка служит направляющей при укладке наружных и внутренних верст, причем на наружных верстах причалку устанавливают для каждого ряда кладки, а на внутренних – через 3-4 ряда.

Подготовка постели заключается в очистке ее и раскладке на ней керамического кирпича. Для каждой наружной версты кирпич раскладывают на внутренней половине стены, а для кладки внутренней версты — на наружной половине. Раствор на постель подают растворными лопатами, а разравнивают его с помощью кельмы» [16].

«Рабочее место каменщиков включает рабочую зону и зону расположения материалов. Общую ширину рабочего места принимают 2,5-2,6 м, в том числе рабочей зоны – 60-70 см, зоны материалов – 100-160 см. С целью сокращения расстояния перемещения каменщиков во время работы кирпич и раствор располагают вдоль фронта работ в чередующемся порядке. Стеновые материалы (кирпич) на рабочее место транспортируют кранами на поддонах или в специальных контейнерах и захватах. Раствор подают краном в раздаточном бункере, из которого наполняют растворные ящики, или растворонасосами» [18].



I – зона работы; II – зона для материалов; III – транспортировочная зона; 1 – возводимая стена; 2 – ящики с раствором; 3 – пакеты с газосиликатными блоками

Рисунок 3 – «Организация рабочего места» [3]

Процесс кладки выполняется в три яруса на этаж (рисунок 4)

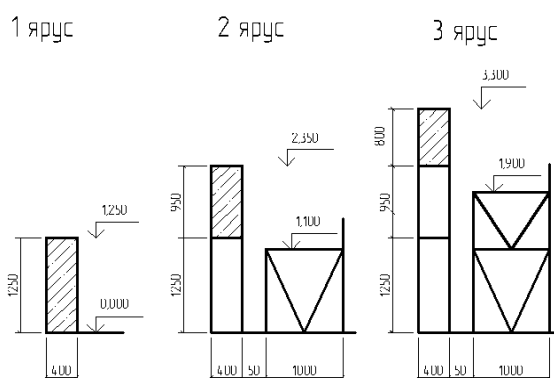


Рисунок 4 – «Разбивка каменной кладки на ярусы» [4]

«Высота первого яруса составляет 1,2 м. Выполнив каменную кладку на первом ярусе, каменщик перемещается для производства работ на второй ярус, высота которого 0,95 м. Для производства работ на втором ярусе используются подмости» [16].

«Так как наибольшая высота, на которой рационально вести кладку, составляет 1,2-1,5 м, то все каменные здания и сооружения по высоте делят на ярусы такого же размера. При достижении этой высоты кладки работы необходимо прекратить и установить или переставить подмости.

Здание в плане разделено на делянки. После окончания кладки одного яруса на одной делянке каменщики переходят на другой участок, в это время на первом устанавливают или переставляют подмости, производят необходимые монтажные работы» [16].

3.6 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Трудоемкость работ рассчитываем по формуле:

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

Итоги вычисления трудоемкости работ сведены в таблицу В.4.

«Время производства выполнения работ:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, [\text{дн}], \quad (11)$$

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

3.7 Требования к качеству и приемке работ

«Качество и приемка работ основываются на конструктивных операциях, предмете контроля, лицах, производящих контроль, документах в которых фиксируется контроль, допусков, СП70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»» [16].

«Контроль качества кирпичной кладки (кладка из блоков) должен включать проверку наличия сертификатов качества на партию блоков, раствора, соответствие их вида, марки и качества требованиям стандарта. При кладке стен после каждых 10 м по каждой оси контролируется толщина конструкций стен, отметки опорных поверхностей, ширина простенков,

проемов, толщина швов кладки, смещение вертикальных осей оконных проёмов от вертикали, смещение осей стен от разбивочных осей» [16].

«Согласно требования СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» толщина швов кирпичной кладки должна быть: горизонтальных 12 (-2) (+3) мм; вертикальных 10 (-2) (+5) мм. Отклонения в размерах конструкций от проектных не должны превышать: толщина конструкций – 15мм, по отметкам опорных поверхностей – 10мм, по ширине простенков - 15мм, по ширине проемов – 15мм, по смещению вертикальных проемов 20мм, по смещению осей конструкций 10мм. Отклонения рядов кладки от горизонтали на 10 м длины стены не должны превышать 15 мм. Неровности на вертикальной поверхности кладки, обнаруженные при накладывании рейки длиной 2 м не должны превышать 10 мм. Укладка тычковых рядов под опорные части балок, прогонов, плит перекрытий, балконов и другие сборные конструкции является обязательной при многорядной перевязке швов. В дверных и оконных проемах должны быть установлены антисептированные деревянные пробки согласно проекту. Размер площадки опирания железобетонных конструкций на стены должен быть по проекту» [16].

«При вынужденных разрывах кладку выполнять в виде наклонной или вертикальной штрабы. При выполнении вертикальной штрабы в швы должна быть заложена арматура из стержней диаметром не более 8 мм с расстоянием до 2 м по высоте кладки, а также в уровне каждого перекрытия.

Количество стержней арматуры должно быть не менее трех в одном уровне» [16].

Для контроля качества кирпичной кладки необходимо проводить следующие мероприятия:

Проверять вертикальность и горизонтальность кладки при помощи уровня и правила.

- Контролировать размеры и форму кирпичей, используемых при кладке.
- Оценивать качество раствора и его соотношение с кирпичом.

- Проверять правильность укладки кирпичей по шаблону проектной документации.
- Контролировать плотность и прочность кладки при помощи специальных приборов и методов испытаний.
- Оценивать внешний вид и эстетическое качество кладки.
- Проводить регулярный контроль качества на каждом этапе строительства для предотвращения возможных ошибок и дефектов.

3.8 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность

3.8.1 Безопасность труда

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

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

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

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

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

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

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

В процессе повседневной деятельности машинисты должны:

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

Машинисты обязаны немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о появлении острого профессионального заболевания (отравления). Обнаруженные нарушения требований безопасности труда должны быть устранены собственными

силами, а при невозможности сделать это машинисты обязаны незамедлительно сообщить о них лицу, ответственному за безопасное производство работ кранами, а также лицу, ответственному за безопасную эксплуатацию крана. Требования безопасности во время работы. Машинист во время управления краном не должен отвлекаться от своих прямых обязанностей, а также производить чистку, смазку и ремонт механизмов. Входить на кран и сходить с него во время работы механизмов передвижения, вращения или подъема не разрешается.

При обслуживании крана двумя лицами – машинистом и его помощником или при наличии на кране стажера ни один из них не должен отходить от крана даже на короткое время, не предупредив об этом остающегося на кране. При необходимости ухода с крана машинист обязан остановить двигатель. Перед включением механизмов перемещения груза машинист обязан убедиться, что в зоне перемещения груза нет посторонних лиц и дать предупредительный звуковой сигнал.

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

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

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

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

машиниста в кабине при установке крана на дополнительные опоры, а также при освобождении его от опор. Если предприятием-изготовителем предусмотрено хранение стропов и подкладок под дополнительные опоры на неповоротной части крана, то снятие их перед работой и укладку на место должен производить лично машинист, работающий на кране.

При подъеме и перемещении грузов машинисту запрещается:

- 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;

- 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;

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

- производить резкое торможение при повороте стрелы с грузом;

- 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;

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

- освобождать краном защемленные грузом съемные грузозахватные приспособления;

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

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

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

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

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

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

- проводить регулировку тормоза механизма подъема при поднятом грузе.

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

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

Техническое обслуживание крана следует осуществлять только после остановки двигателя и снятия давления в гидравлической и пневматической системах, кроме тех случаев, которые предусмотрены инструкцией завода-изготовителя.

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

При ежесменном техническом обслуживании крана машинист обязан:

- обеспечивать чистоту и исправность механизмов и оборудования крана;

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

– хранить смазочные и обтирочные материалы в закрытой металлической таре;

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

Требования безопасности по окончании работы.

По окончании работы машинист обязан:

– опустить груз на землю;

– отвести кран на предназначенное для стоянки место, затормозить его;

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

– остановить двигатель, отключить у крана с электроприводом рубильник;

– закрыть дверь кабины на замок;

– сдать путевой лист и сообщить своему сменщику, а также лицу, ответственному за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, обо всех неполадках, возникших во время работы, и сделать в вахтенном журнале соответствующую запись.

3.8.2 Пожарная безопасность

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

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

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

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

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

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

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

- собственники имущества;
- лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители, должностные лица предприятий;
- лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности;
- должностные лица в пределах их компетенции;

- ответственные квартиросъемщики или арендаторы в квартирах (комнатах), домах государственного, муниципального и ведомственного жилищного фонда, если иное не предусмотрено соответствующим договором;
- иные граждане.

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

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

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

3.8.3 Экологическая безопасность

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

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

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

Применение наилучших доступных технологий направлено на комплексное предотвращение и (или) минимизацию негативного воздействия на окружающую среду. К областям применения наилучших доступных технологий могут быть отнесены хозяйственная и (или) иная деятельность, которая оказывает значительное негативное воздействие на окружающую среду, и технологические процессы, оборудование, технические способы и методы, применяемые при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности. Области применения наилучших доступных технологий устанавливаются Правительством Российской Федерации.

Определение технологических процессов, оборудования, технических способов, методов в качестве наилучшей доступной технологии для конкретной области применения, утверждение методических рекомендаций по определению технологии в качестве наилучшей доступной технологии осуществляются уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти, который создает технические рабочие группы, включающие экспертов заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, государственных научных организаций, коммерческих и некоммерческих организаций, в том числе государственных корпораций. В целях осуществления координации деятельности технических

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

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

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

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

- указание о конкретном виде хозяйственной и (или) иной деятельности (отрасли, части отрасли, производства), осуществляемой в Российской Федерации, включая используемые сырье, топливо;
- описание основных экологических проблем, характерных для конкретного вида хозяйственной и (или) иной деятельности;
- методология определения наилучшей доступной технологии;
- описание наилучшей доступной технологии для конкретного вида хозяйственной и (или) иной деятельности, в том числе перечень основного технологического оборудования;
- технологические показатели наилучших доступных технологий;

- методы, применяемые при осуществлении технологических процессов для снижения их негативного воздействия на окружающую среду и не требующие технического переоснащения, реконструкции объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду;
- оценка преимуществ внедрения наилучшей доступной технологии для окружающей среды;
- данные об ограничении применения наилучшей доступной технологии;
- экономические показатели, характеризующие наилучшую доступную технологию;
- сведения о новейших наилучших доступных технологиях, в отношении которых проводятся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы или осуществляется их опытно-промышленное внедрение;
- иные сведения, имеющие значение для практического применения наилучшей доступной технологии.

Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям разрабатываются с учетом имеющихся в Российской Федерации технологий, оборудования, сырья, других ресурсов, а также с учетом климатических, экономических и социальных особенностей Российской Федерации. При их разработке могут использоваться международные информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям. Пересмотр технологий, определенных в качестве наилучшей доступной технологии, осуществляется не реже чем один раз в десять лет. Порядок определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям устанавливается Правительством Российской Федерации. Внедрением наилучшей доступной технологии юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями признается ограниченный во времени

процесс проектирования, реконструкции, технического перевооружения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, установки оборудования, а также применение технологий, которые описаны в опубликованных информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям и (или) показатели воздействия на окружающую среду, которых не должны превышать установленные технологические показатели наилучших доступных технологий. Размещение, проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация, консервация и ликвидация зданий, строений, сооружений и иных объектов, оказывающих прямое или косвенное негативное воздействие на окружающую среду, осуществляются в соответствии с требованиями в области охраны окружающей среды. При этом должны предусматриваться мероприятия по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, обеспечению экологической безопасности. Строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов должны осуществляться по утвержденным проектам с соблюдением требований технических регламентов в области охраны окружающей среды. Запрещаются строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов до утверждения проектов и до установления границ земельных участков на местности, а также изменение утвержденных проектов в ущерб требованиям в области охраны окружающей среды. При осуществлении строительства и реконструкции зданий, строений, сооружений и иных объектов принимаются меры по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рекультивации земель в соответствии с законодательством РФ.

Выводы по разделу

В выполненном разделе технология строительства описан процесс монтажа каменной кладки.

Технологическая карта на монтаж кирпичной кладки – это документ, который содержит информацию о последовательности и способах выполнения

работ по кладке газосиликатных блоков. В технологической карте указываются требования к качеству используемых материалов, размеры и форма блоков, особенности раствора и его соотношение с блоком, а также методы контроля качества и испытаний. Технологическая карта позволяет обеспечить единый подход к выполнению работ по кладке стены из блоков и гарантировать высокое качество конечного результата. Технологическая карта на монтаж кладки из газосиликатных блоков составляется для обеспечения единых стандартов и требований к качеству работ. Этот документ позволяет контролировать процесс выполнения работ и гарантировать, что все этапы будут выполнены в соответствии с установленными нормами и правилами. Технологическая карта также помогает избежать ошибок и недочетов в процессе работы, что позволяет снизить риски возникновения проблем в будущем. В итоге, составление технологической карты на монтаж кирпичной кладки позволяет обеспечить высокое качество и надежность конструкции.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Проектируемое здание технопарка предназначено развития наукоемких технологий, наукоемких фирм. Одна из важнейших функций технопарка - непрерывное формирование нового бизнеса и его поддержка.

Разрабатывается проект организации строительства строительства нового здания под размещение производственно-складских помещений, в составе КП «ТЕХНОПАРК». При выборе конструктивной схемы важно учесть материал несущих конструкций для адаптации к протекающим технологическим процессам в цеху, а также должны быть безопасны во время эксплуатации. Проектируемое здание отвечает необходимым функциональным требованиям, имеет оригинальную архитектуру. Объект расположен в пешеходной доступности от остановок общественного транспорта, а также на расстоянии 1,5 км от станции метрополитена «Строгино».

Проект организации строительства – это документ, который содержит все необходимые сведения о строительстве объекта, его характеристиках, условиях и порядке выполнения работ. В проекте организации строительства указываются технологические, экономические, правовые, организационные и другие аспекты строительства. Он включает в себя различные разделы, такие как график работ, список необходимых материалов и оборудования, требования к кадрам и т.д. Проект организации строительства является основным документом, на основе которого осуществляется планирование и контроль за строительством объекта. Определение объемов работ произведено на основании чертежей рабочего проекта части АР и КР.

Проектируемый объект – «Производственно-складской корпус в составе КП «ТЕХНОПАРК»». Район строительства КП «ТЕХНОПАРК «СТРОГИНО»» по адресу: г. Москва, СЗАО, ул. Твардовского, вл. 8.

Здание представляет собой отдельно стоящее монолитно-каркасное 6-ти этажное сооружение с подвальным этажом и техническим этажом, высота этажа с 1 по 6 равна 3,6 м, технического этажа 3,2 м. Здание прямоугольное в плане размером 49,4×27,5 м. Фундамент - монолитная фундаментная плита $\delta=900$ мм. Перекрытие подвала – монолитная железобетонная плита толщиной 200 мм. Внутренние несущие стены, в том числе стены лестнично-лифтового узла, – монолитные железобетонные, толщиной 200 мм. Колонны – монолитные железобетонные, имеют размеры сечения в плане 600×600 мм, 600×1000 мм и 500×500 мм. Лестничные марши и площадки из монолитного железобетона. Наружные стены монолитные, выполняются $\delta=200$ мм. По всем наружным стенам в местах их контакта с массивом грунта выполняется оклеечная гидроизоляция из двух слоев «Техноэласт ЭПП». На наружные стены выше из газосиликатных блоков толщиной 200 мм утеплитель, толщиной 100 мм. Утепление наружных монолитных стен подвала производится плитами экструзионного пенополистирола Пеноплекс П35, толщиной 70 мм. Плиты перекрытия и покрытия надземной части - монолитная железобетонная плита $\delta=200$ мм. Входные группы и пандусы выполнены из монолитного железобетона класса В20. Внутренние несущие стены, в том числе стены лестнично-лифтового узла, – монолитные железобетонные, $\delta=200$ мм. Лестничные марши и площадки из монолитного железобетона.

4.2 Определение объемов работ

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

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах

«Материалы, изделия, конструкции для строительства поставляют предприятия:

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

– промышленности строительных материалов;

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

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

4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

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

«При выборе кранов необходимо установить техническую возможность использования данного типа крана; выполнить технико-экономическое обоснование его применения. Исходными данными при этом являются: габариты и объемно-планировочное решение здания; габариты, масса и рабочее положение монтируемого элемента с учетом монтажных приспособлений; технология монтажа; условия производства работ

(подъездные пути, склады, близость соседних сооружений и инженерных коммуникаций, грунтово-климатические особенности, конструкция подземной части и т.д.). Для монтажа конструкций, подачу строительных материалов на рабочие места произведем подбор крана. При подборе кранов при производстве работ на малоэтажных зданиях следует применять самоходные стреловые краны» [13].

«Определение грузоподъемности крана по формуле 12:

$$Q > Q_{э} + Q_{с} + Q_{гр}, \quad (12)$$

где $Q_{э}$ – наибольшая масса монтируемого элемента; $Q_{с}$ – масса строповочного устройства. $Q_{гр}$ – масса грузозахватных приспособлений» [13].

$$Q_{к} = 2,5 + 0,307 + 0,037 = 2,844 \text{ т}$$

$$Q_{р} = Q_{к} \cdot 1,2 = 2,844 \cdot 1,2 = 3,41 \text{ т}$$

$$Q_{крана} \geq Q_{р} = 8,0 \text{ т} \geq 3,41 \text{ т}$$

«Высота подъема крюка по формуле 13:

$$H_{к} = h_0 + h_з + h_{э} + h_{ст} \quad (13)$$

« H_0 – превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки крана, м; $h_з$ – запас, требующийся по условиям безопасности для удобства монтажа; $h_{эл}$ – высота (толщина), монтируемого элемента; $h_{ст}$ – высота строповки монтируемого элемента» [13].

$$H_{к} = 26,9 + 1,0 + 3,3 + 4,0 = 35,2 \text{ м}$$

Требуемым характеристикам соответствует башенный кран КБ-474-13 максимальный вылет 40м.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Для определения затрат труда рабочих и времени эксплуатации машин для проведения строительно-монтажных работ необходимо определить норму времени и задаться продолжительностью смены работ.

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

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

«Применяемые данные по затратам труда и машиновремени взятые по ГАСН отражены в формуле 14:

$$T = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (14)$$

где V – необходимый объем в выполненных работах;

8 – количество часов за одну смену, в часах» [20].

«Данные сведены в таблицу Г.3 приложения Г» [13].

4.6 Разработка календарного плана на производство работ

«Количество дней проведения работы по формуле 15:

$$T = \frac{T_p}{n} \cdot k, \text{ дни} \quad (15)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене; k – сменность» [11].

«Среднее число рабочих на объекте по формуле 16:

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} * k}, \text{ чел} \quad (16)$$

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

$$R_{cp} = \frac{20981,22}{447 \cdot 1} = 47 \text{ чел.}$$

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов по формуле 17:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (17)$$

где R_{cp} – среднее число рабочих на объекте;

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

$$\alpha = \frac{47}{80} = 0,59.$$

«Степень достигнутой поточности строительства по времени по формуле 18:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} \gg [11]. \quad (18)$$

$$\beta = \frac{80}{326} = 0,25$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях

«Необходимость временных зданий, обоснована для нужд рабочих и ИТР на строительной площадке. Временные здания подразделяют: производственные; административные; санитарно-бытовые; складские.

Подберем здания контейнерного типа, они обладают передвижением, простотой, и скоростью монтажа. Производственные временные здания представлены бетоносмесительными установками, мастерские, механизмы разогрева битума, трансформаторные подстанции, установки сварочные.

Складские здания бывают открытые и закрытые, навесы, ангары. К административным и санитарно-бытовым зданиям относятся помещения охраны, прорабская, гардеробные, туалет, помещения отдыха и приема пищи, столовая, медпункт. Для жилищно-гражданского строительства принимается следующая численность работ: ИТР 11%, служащие 3,2%, МОП 1,3%» [13].

«Из графика движения рабочих $R_{max} = 80$ чел., в том числе для жилищно-гражданского строительства:

$$\begin{aligned} N_{ИТР} &= N_{раб} \cdot 0,11 = 80 \cdot 0,11 = 9 \text{ чел.}, \\ N_{служ} &= N_{раб} \cdot 0,036 = 80 \cdot 0,036 = 3 \text{ чел.}, \\ N_{МОП} &= N_{раб} \cdot 0,015 = 80 \cdot 0,015 = 2 \text{ чел.} \end{aligned} \quad [11].$$

«Общее число рабочих по формуле 19:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП}, \quad (19)$$

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

$$\langle N_{общ} = 80 + 9 + 3 + 2 = 94 \text{ чел.} \rangle [11].$$

«Расчетное число рабочих в наиболее загруженную смену по формуле 20:

$$N_{расч} = N_{общ} \cdot 1,05, \quad (20)$$

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

$$\langle N_{расч} = 94 \cdot 1,05 = 99 \text{ чел} \rangle [11].$$

«Расчет запаса материалов по формуле 21:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (21)$$

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

«Полезная площадь для складирования по формуле 22:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \text{» [11].} \quad (22)$$

«Необходимая площадь, для складирования определенного вида материалов по формуле 23:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (23)$$

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

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

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

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

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

Для противопожарного обеспечения – тушение пожара на стройплощадке.

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

Потребность $Q_{тр}$ в воде определяется суммой расхода воды на производственные $Q_{пр}$ и хозяйственно-бытовые $Q_{хоз}$ нужды по формуле 24:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}. \quad (24)$$

Расход воды на производственные нужды, л/с – устройство монолитной плиты площадок:» [13].

$$\ll Q_{пр} = \frac{K_{ну} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_ч}{3600 \cdot t_{см}} = \frac{1,2 \cdot 200 \cdot 43,09 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,467 \text{ л/с}, \gg [13].$$

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

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

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

$K_ч$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

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

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

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_ч}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d} = \frac{25 \cdot 99 \cdot 3}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 80}{60 \cdot 15} = 4,70 \text{ л/с},$$

где q_y – удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего; n_p – численность работающих в наиболее загруженную смену; $K_ч$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды; q_d – расход воды на прием душа одним работающим; n_d – численность пользующихся

душем (до 80 % Пр); t_1 – продолжительность использования душевой установки; t – число часов в смене.» [13].

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

«Общий расход воды для обеспечения нужд строительной площадки:

$$Q_{\text{общ}} = 0,467 + 4,70 + 10 = 15,17 \text{ л/с.} \text{» [13].}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети определяем по формуле 25:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \quad (25)$$

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

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

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 15,17}{3,14 \cdot 2}} = 98,3 \text{ мм.}$$

«Диаметр временной сети хозяйственно-бытовой канализации принимаем равным: $D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 98,3 = 137,6$ мм. Принимаем $D_{\text{кан}} = 140$ мм» [13].

«Потребность в электроэнергии, кВт·А, определяется на период выполнения максимального объема строительного-монтажных работ по формуле 26:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_r}{\cos \varphi} + \dots + \sum K_{3c} \cdot P_{\text{ов}} + \sum K_{4c} \cdot P_{\text{он}} \right) \quad (26)$$

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

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

$P_c, P_T, P_{ов}, P_{он}$ – установленная мощность, кВт.» [13].

$$P_p = P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum K_{3c} \times P_{ов} + \sum K_{4c} \times P_{он} \right) = 1,05 \cdot (69,8 + 8,254 \cdot 1 + 7,63 \cdot 0,8) = 88,37 \text{ кВт.}$$

«Мощность силовых потребителей равна:

$$P_c = \frac{0,1 \cdot 3,1}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 44}{0,4} + \frac{0,15 \cdot 5,6}{0,5} + \frac{0,7 \cdot 33}{0,8} = 69,8 \text{ кВт.}$$

Производим перерасчёт мощности (из кВт в кВт·А) по формуле:

$$P = P_p \cdot \cos \phi = 88,37 \cdot 0,8 = 70,7 \text{ кВт.}» [13]$$

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле» [13]:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l} = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 16245,0}{1000} = 7 \text{ шт,}$$

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

4.8 Проектирование строительного генерального плана

«Строительный генеральный план входит в состав проекта организации строительства и проекта производства работ и представляет собой планировку строительной площадки. Разработка стройгенплана начинается с выделения

границ строительной площадки, ограждения, постоянных и временных дорог, по которым разрешается движения транспорта, направления схемы движения транспорта на объекте, размещения временных зданий, складов, навесов, временных линий водопровода, канализации и электроснабжения» [10].

«Зона обслуживания равна максимальному вылету стрелы 42 м.

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без}; \quad (27)$$

Опасная зона работы крана – зона возможного падение груза при его перемещении по формуле 39:

$$R_{оз} = R_{пс} + 5; \quad (28)$$

где $R_{пс}$ – радиус падения стрелы.

$$R_{оп} = 40 + 1 + 10 = 51\text{м}» [13].$$

Выводы по разделу

Проект организации строительства – это документ, который содержит все необходимые сведения о строительстве объекта, его характеристиках, условиях и порядке выполнения работ. В проекте организации строительства указываются технологические, экономические, правовые, организационные и другие аспекты строительства. Он включает в себя различные разделы, такие как график работ, список необходимых материалов и оборудования, требования к кадрам и т.д. Проект организации строительства является основным документом, на основе которого осуществляется планирование и контроль за строительством объекта.

5 Экономика строительства

Определение сметной стоимости проектируемого объекта
Производственно-складской корпус в составе КП «ТЕХНОПАРК».

Корпус располагается на западе гор. Москва, в районе Строгина, на территории КП «Технопарк». На территории застройки предусматривается «экопарковка» для работников на 16 машино-мест. Вокруг здания предусмотрены асфальтовое покрытие тротуаров.

Здание представляет собой отдельно стоящее монолитно-каркасное 6-ти этажное сооружение с подвальным этажом, высота этажа с 1 по 5 равны 3,6 м, шестого этажа 4,2 м. Несущие конструкции здания выполнены из монолитного железобетона. В качестве фундамента принята монолитная фундаментная плита толщиной 900 мм. На первом этаже и в подвале здания расположены складские и технические помещения. Со второго по четвертый этаж предусмотрены производственные помещения, санитарно-бытовые помещения, складские помещения. На пятом этаже – административные помещения и санитарно-бытовые помещения. Шестой этаж предназначен для размещения производства медицинского назначения.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2023. Сборники УНЦС применяются с 1 января 2023г.

«Для определения стоимости строительства здания производственно-складского корпуса, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в городе Москве были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-02-2023 Сборник N02. Административные здания;
- НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение» [25].

Объектный сметный расчет стоимости строительства отражен в таблице Г.1 приложения Г.

Объектный сметный на благоустройство и озеленение представлен в таблице Г.2 приложения Г.

Сводный сметный расчет стоимости строительства производственно-складского корпуса представлен в таблице Г.3 приложения Г.

«НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации (статья 164) и МДС 81–35.2004» [9].

Выводы по разделу

Площадь застройки – 1573 м². Объем застройки – 39168 м³. Общая площадь здания – 9509,5 м². Сметная стоимость строительства производственно-складского корпуса составляет 421980,53 тыс. руб., в т ч. НДС – 70830,09 тыс. руб. Стоимость за м² составляет 44,37 тыс. руб.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Проектируемое здание корпуса, предназначенное под размещение производственно-складских помещений, располагается в гор. Москва, в районе Строгина, на территории КП «Технопарк». «Технический объект выпускной квалификационной работы (технологический процесс, технологическая операция, производственно-технологическое или инженерно-техническое оборудование, техническое устройство, конструкционный материал, материальное вещество, технологическая оснастка, расходный материал) характеризуется прилагаемым технологическим паспортом» [21].

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Организационно-технические методы и средства защиты выбираются с учетом действующих на данный момент времени требований нормативных документов, в зависимости от типа реализуемого технологического процесса, используемого состава производственно-технологического и инженерно-технического оборудования, применяемых (дополнительных, альтернативных) технических средств частичного ослабления или полного устранения опасного и/или вредного производственного фактора, а также используемых для этих же целей средств индивидуальной защиты работника (при необходимости)» [32].

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

факторы (ВПФ)» [8].

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

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

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

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

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Организационно-технические методы и средства защиты выбираются с учетом действующих на данный момент времени требований нормативных документов, в зависимости от типа реализуемого технологического процесса, используемого состава производственно-технологического и инженерно-технического оборудования, применяемых (дополнительных, альтернативных) технических средств частичного ослабления или полного устранения опасного и/или вредного производственного фактора, а также используемых для этих же целей средств индивидуальной защиты работника (при необходимости)» [32].

«Строительная площадка огораживается забором и в опасных зонах (зона действия крана) выставлены знаки безопасности с соответствующими знаками со светоотражающим эффектом» [40].

«Складские территории не предусматривают хранение горюче-смазочных материалов. Всю технику необходимо заправлять в специализированно отведенных местах (заправочные станции)» [40].

«Определенные в данной части работы методы и средства индивидуальной защиты позволят минимизировать опасные для жизни и здоровья работников вредных производственных факторов» [36].

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Согласно СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» [46] пожарная безопасность работников на строительной площадке обеспечивается при эксплуатации пожарной техники и огнетушителей. Количество, тип и ранг огнетушителей, необходимых для защиты конкретного объекта, устанавливаются исходя из категории защищаемого помещения, величины пожарной нагрузки, физико-химических и пожароопасных свойств обращающихся горючих материалов, характера возможного их взаимодействия с ОТВ, размеров защищаемого объекта и т.д.

В зависимости от заряда порошковые огнетушители применяют для тушения пожаров классов АВСЕ, ВСЕ или класса D. Порошковыми огнетушителями запрещается (без проведения предварительных испытаний по ГОСТ Р 51057) тушить электрооборудование, находящееся под напряжением выше 1000 В. Параметры и количество огнетушителей определяют исходя из специфики обращающихся пожароопасных материалов, их дисперсности и возможной площади пожара. При тушении пожара порошковыми огнетушителями необходимо применять дополнительные меры по охлаждению нагретых элементов оборудования или строительных конструкций. Не следует использовать порошковые огнетушители для защиты

оборудования, которое может выйти из строя при попадании порошка (некоторые виды электронного оборудования, электрические машины коллекторного типа и т.д.).

Порошковые огнетушители из-за высокой запыленности во время их работы и, как следствие, резко ухудшающейся видимости очага пожара и путей эвакуации, а также раздражающего действия порошка на органы дыхания не рекомендуется применять в помещениях малого объема (менее 40 куб. м). Необходимо строго соблюдать рекомендованный режим хранения и периодически проверять эксплуатационные параметры порошкового заряда (влажность, текучесть, дисперсность) [2].

«Классификация пожаров по виду горючего материала используется для обозначения области применения средств пожаротушения. Классификация пожаров по сложности их тушения используется при определении состава сил и средств подразделений пожарной охраны и других служб, необходимых для тушения пожаров. Классификация опасных факторов пожара используется при обосновании мер пожарной безопасности, необходимых для защиты людей и имущества при пожаре» [44].

Анализ нормативных источников, в частности системы стандартов безопасности труда, ГОСТ 12.4.004-91 «Пожарная безопасность», Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 30.04.2021) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» позволяет определить класс пожаров и факторы опасности на проектируемом объекте. Федеральный закон от 21.12.1994 №69-ФЗ «О пожарной безопасности» [44] расписаны меры, права и обязанности по противопожарной безопасности. «Меры пожарной безопасности разрабатываются в соответствии с законодательством Российской Федерации по пожарной безопасности, а также на основе опыта борьбы с пожарами, оценки пожарной опасности веществ, материалов, технологических процессов, изделий, конструкций, зданий и сооружений. И Изготовители (поставщики) веществ, материалов, изделий и оборудования в обязательном порядке указывают в соответствующей технической

документации показатели пожарной опасности этих веществ, материалов, изделий и оборудования, а также меры пожарной безопасности при обращении с ними. Разработка и реализация мер пожарной безопасности для организаций, зданий, сооружений и других объектов, в том числе при их проектировании, должны в обязательном порядке предусматривать решения, обеспечивающие эвакуацию людей при пожарах. Для производств в обязательном порядке разрабатываются планы тушения пожаров, предусматривающие решения по обеспечению безопасности людей. Меры пожарной безопасности для населенных пунктов и территорий административных образований разрабатываются и реализуются соответствующими органами государственной власти, органами местного самоуправления. В случае повышения пожарной опасности решением органов государственной власти или органов местного самоуправления на соответствующих территориях может устанавливаться особый противопожарный режим. На период действия особого противопожарного режима на соответствующих территориях нормативными правовыми актами Российской Федерации, нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации и муниципальными правовыми актами по пожарной безопасности устанавливаются дополнительные требования пожарной безопасности, в том числе предусматривающие привлечение населения для профилактики и локализации пожаров вне границ населенных пунктов, запрет на посещение гражданами лесов, принятие дополнительных мер, препятствующих распространению лесных пожаров и других ландшафтных (природных) пожаров, а также иных пожаров вне границ населенных пунктов на земли населенных пунктов (увеличение противопожарных разрывов по границам населенных пунктов, создание противопожарных минерализованных полос и подобные меры)» [54].

Противопожарные двери и люки выходов на покрытие должны быть исправны и при проведении работ закрыты. Запирать их на замки или другие запоры запрещается. Проходы и подступы к эвакуационным выходам и стационарным пожарным лестницам должны быть всегда свободными.

Хранение и транспортирование баллонов с газами должно осуществляться только с навинченными на их горловины предохранительными колпаками. При транспортировании баллонов нельзя допускать толчков и ударов. Хранение в одном помещении баллонов, а также битума, растворителей и других горючих жидкостей не допускается. Заправка топливом агрегатов на кровле должна проводиться в специальном месте, обеспеченном двумя огнетушителями и ящиком с песком. Хранение на кровле топлива для заправки агрегатов и пустой тары из-под топлива не допускается.

При обнаружении пожара или признаков горения (задымление, запах гари, повышение температуры и т.п.) необходимо:

- немедленно об этом сообщить в пожарную охрану;
- принять по возможности меры по эвакуации людей, тушению пожара и обеспечению сохранности материальных ценностей.

По окончании работ необходимо провести осмотр мест и привести их в пожаровзрывобезопасное состояние. На объекте должно быть определено лицо, ответственное за сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения.

Двери в противопожарных преградах предусмотрены противопожарными, в соответствии с таблицей № 23 ФЗ РФ от 22.07.2008г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Строительные конструкции не способствуют скрытому распространению горения.

Для обеспечения требуемого предела огнестойкости несущих строительных металлоконструкций здания (более R 60) применяется только конструктивная огнезащита.

Ограждающие конструкции каналов, шахт и ниш для прокладки коммуникаций приняты согласно предъявляемым требованиям к противопожарным перегородкам 1-го типа (EI45). Ограждающие конструкции помещений для вентиляционного оборудования, размещаемого в пределах обслуживаемого пожарного отсека, предусматриваются с пределом

огнестойкости REI 45, двери – с пределом огнестойкости не менее EI 30. В местах пересечения противопожарных преград воздуховодами предусматривается установка огнезадерживающих клапанов с пределом огнестойкости не менее предела огнестойкости пересекаемой конструкции. Воздуховоды и каналы систем противодымной вентиляции предусмотрены из негорючих материалов группы П с пределами огнестойкости не менее EI 30 для горизонтальных, не менее EI 45 для вертикальных воздуховодов и шахт в пределах обслуживаемого пожарного отсека, в соответствии с п. 7.10 СП 7.13130.2009.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

На основании Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [51] выявляются вредные экологические факторы.

Выводы по разделу

В данном разделе рассмотрен цикл газозлектросварки армокаркасов и отдельных арматурных стержней, приведены виды технологических операций, должности, материалы, необходимые для конкретной работы и оборудование.

Заключение

В данной выпускной квалификационной работе разработан проект строительства здания корпуса, предназначенного под размещение производственно-складских помещений, располагается в г. Москва, в районе Строгина, на территории КП «Технопарк». Поставленные цели и задачи достигнуты в полном объеме.

Исходя из выявленных задач, разработан здания, выполненного в монолитном железобетонном каркасе на фундаменте, выполненном сплошной монолитной плитой. Утепление стен и кровли подобрано в соответствии с теплотехническим расчетом и соответствуют необходимым требованиям конструктивной пожарной опасности, теплотехническим характеристикам, а также необходимому художественно-архитектурному решению. Также учтена необходимость градостроительной планировки по рациональному использованию площади застройки. Вся конструкция здания обеспечивает необходимую геометрическую неизменяемость несущих конструкций. Расчет несущей способности монолитного фундамента включает в себя учитывание таких параметров, как геометрические размеры, характеристики используемого бетона и арматуры, нагрузки, а также учет возможных деформаций и перемещений. Такой расчет проводится с целью обеспечения безопасности и надежности строительной конструкции. В разделе технологии строительства разработана технологическая карта на монтаж кровельного теплогидроизоляционного покрытия. В разделе организации строительства разработан проект производства работ, выбраны основные машины и механизмы, разработан календарный план выполнения работ, строительный генеральный план. Определена сметная стоимость строительства для оценки затрат на строительство, планирования бюджета, привлечения финансирования, составления договоров с подрядчиками и поставщиками. Даны указания по технике безопасности при выполнении строительных работ.

Список используемой литературы и используемых источников

1. 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)
2. 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
3. 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).
4. 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
5. Воронцов В.М. Строительные материалы нового поколения : учебник / Воронцов В.М.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 128 с. — ISBN 978-5-9729-0994-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123865.html> (дата обращения: 06.01.2023)
6. ГОСТ 9128-2013 Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия. – Введ. 2014-11-01/ М.: Стандартиформ, 2019. – 55 с.

7. ГОСТ 948-2016 Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Технические условия (с Поправкой). – Введ. 2017-03-01. – М.: Стандартинформ, 2016. – 26 с.

8. ГОСТ 12.0.004-2015 «Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения – Введ. 2017-03-01/ М.: Стандартинформ, 2016. – 9 с.

9. ГОСТ 12.1.046-2014. Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок. – Введ. 2015-07-01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 19 с.

10. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. – Взамен ГОСТ 26633-2012. – Изд. офиц. ; введ. 01.09.2016. – Москва : Стандартинформ, 2016 – 11 с.

11. ГОСТ 27772-2015 Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия (с Поправками, с Изменением N 1). – Введ. 2016-09-01. – М.: Стандартинформ, 2016. – 30 с.

12. ГОСТ 30245-2003 Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций. Технические условия (с Поправкой). – Введ. 01.10.2003. – М.: Стандартинформ, 2008 – 15 с.

13. ГОСТ 31173-2016 Блоки дверные стальные. Технические условия. - Введ. 01.07.2017. – М.: Стандартинформ, 2016 – 44 с.

14. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. – М : Стандартинформ, 2017 – 41 с.

15. ГОСТ 475-2016 Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 475-78; введ. 01.07.2017. М. : Стандартинформ, 2017. 39 с.

16. ГОСТ Р 57837-2017 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Технические условия (с Поправкой, с Изменением N 1). – Введ. 2018-05-01. – М.: Стандартинформ, 2019. – 44 с.

17. ГОСТ Р 58967-2020. Национальный стандарт Российской Федерации. Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ. Технические условия. – Введ. 2021-01-01. – М.: Стандартинформ, 2020. – 15 с.

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

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

20. Глаголев Е. С., Лебедев В. М. Технология строительного производства [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова , 2015. 349 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/66685.html> (дата обращения: 15.12.2022).

21. Зиновьева О. М. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие . Москва : МИСиС, 2019. 176 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/116915/#1> (дата обращения: 25.12.2022).

22. Казаков Ю. Н., Морозов А. М., Захаров В. П. Технология возведения зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Изд. 3-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. 256 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/104861/> (дата обращения: 15.12.2022).

23. Калошина С. В. Проектирование установки монтажных кранов на строительной площадке: учебно-методическое пособие. Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2016. 114 с.

24. Краснощеков Ю. В., Заполева М. Ю. Основы проектирования конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва : Инфра-Инженерия, 2018. 296 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=989284> (дата обращения: 05.12.2022).

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

05.12.2022).

26. Маслова Н.В. Организация строительного производства : электрон. учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова, Л. Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". – Тольятти : ТГУ, 2015. – 147 с. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/77> (дата обращения: 01.12.2022).

27. 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).

28. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва : Инфра-Инженерия, 2016. 172 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html> (дата обращения: 10.12.2022).

29. Олейник П.П. Организация строительного производства : подготовка и производство строительного-монтажных работ : учебное пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. – 2-е изд. – Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. – 96 с. : ил. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения: 04.04.2022).

30. Программный комплекс ЛИРА-САПР® 2013. [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Городецкий Д.А., Барабаш М.С., Водопьянов Р.Ю., Титок В.П., Артамонова А.Е. Под редакцией академика РААСН Городецкого А.С.– К.–М.: Электронное издание, 2013г. – 376 с. – Режим доступа: <https://elima.ru/books/?id=895> (дата обращения: 16.03.2023).

31. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. –187 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 25.01.2023).

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

33. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. – Введ. 2013-06-24. – М: МЧС России, 2013. 128 с.
34. 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.
35. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – Введ. 2017-12-01. – М: Минстрой России, 2017. 44 с.
36. СП 18.13330.2019 Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (Генеральные планы промышленных предприятий). СНиП II-89-80* (с Изменениями N 1, 2). – Введ. 2020-03-18. – М.: ФГБУ "РСТ", 2022. 39 с.
37. 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.
38. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. – Введ. 2011-05-20. М.: Минрегион России, 2016 – 64 с.
39. 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.
40. СП 45.13330.2017 Земляные сооружения, основания и фундаменты. – Введ. 2018-08-28. – М: Минстрой России, 2017. 171 с.
41. СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 – Введ. 2020-06-25. – М.: Минстрой России, 2020. 163 с.
42. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 – Введ. 2013-07-01. – М: Минрегион России, 2012. 95 с.

43. 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.

44. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. – Введ. 2013-07-01. – М.: Госстрой, 2012. 196 с.

45. 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.

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

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

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

49. 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.

50. Сысоева Е.В. Конструирование общественных зданий : учеб.-метод. пособие / Е. В. Сысоева, А. П. Константинов, Е. Л. Безбородов. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 55 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105725.html> (дата обращения: 24.01.2023).

51. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/ (дата обращения: 25.12.2022).

Приложение А
Таблицы к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация заполнения оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Ширина	Высота	Площ., м ²
В-1	«Витраж алюминиевый	СПД по ГОСТ 21519-2003	2	5300	25700	136,21
В-2	Витраж алюминиевый	СПД по ГОСТ 21519-2003	7	4000	23400	93,60
ОК-1	Окно» [41]	ОП В2 (4М1-12Ar-4М1-12Ar-4М1) ГОСТ 30674-99	40	1800	1800	3,24

Приложение Б
Сведения для разработки расчетно-конструктивного раздела

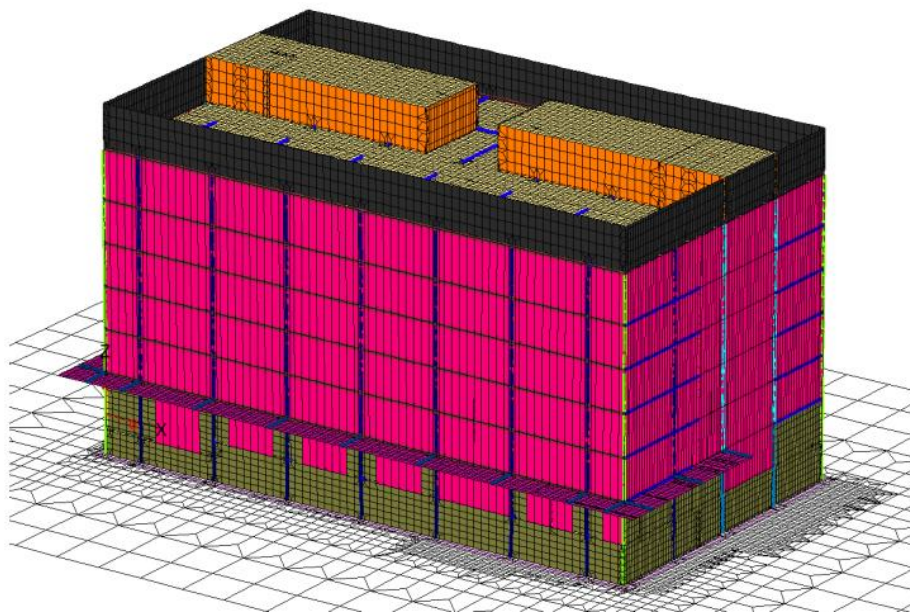


Рисунок Б.1 – «Конечно-элементная модель здания» [42]

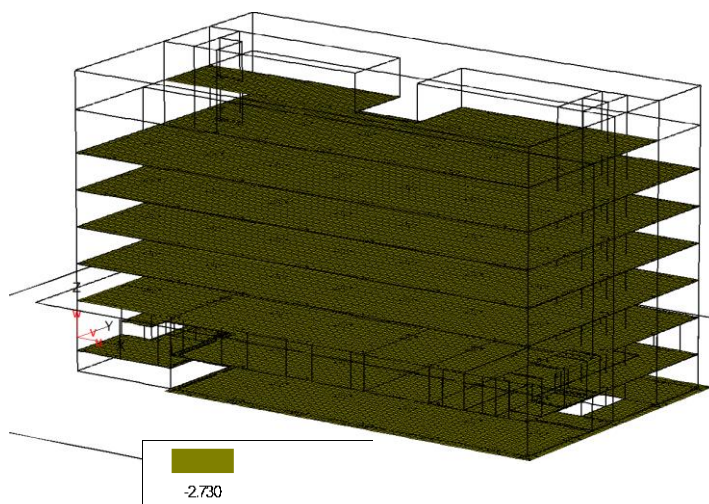


Рисунок Б.2 – «Нагружение 2, равномерно-распределенная нагрузка»
[43]

Продолжение приложения Б

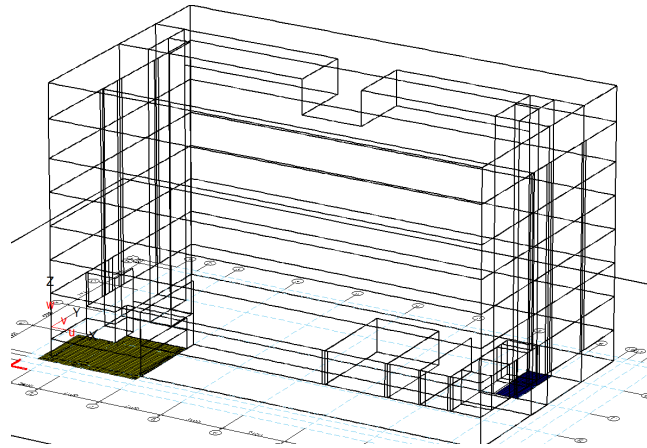


Рисунок Б.3 – Нагрузка 4, равномерно-распределенная нагрузка

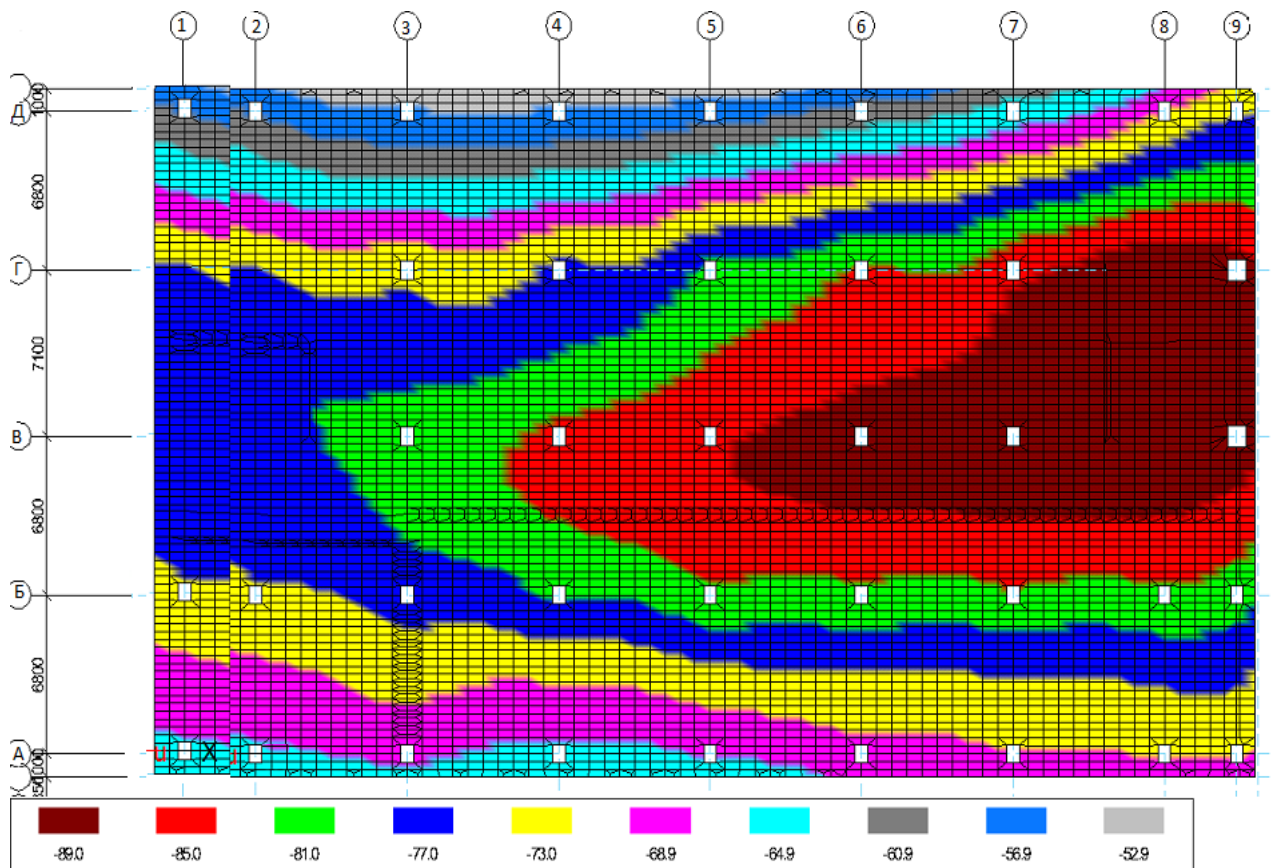


Рисунок Б.4 – Схема распределения осадок основания под фундаментной плитой

Продолжение приложения Б

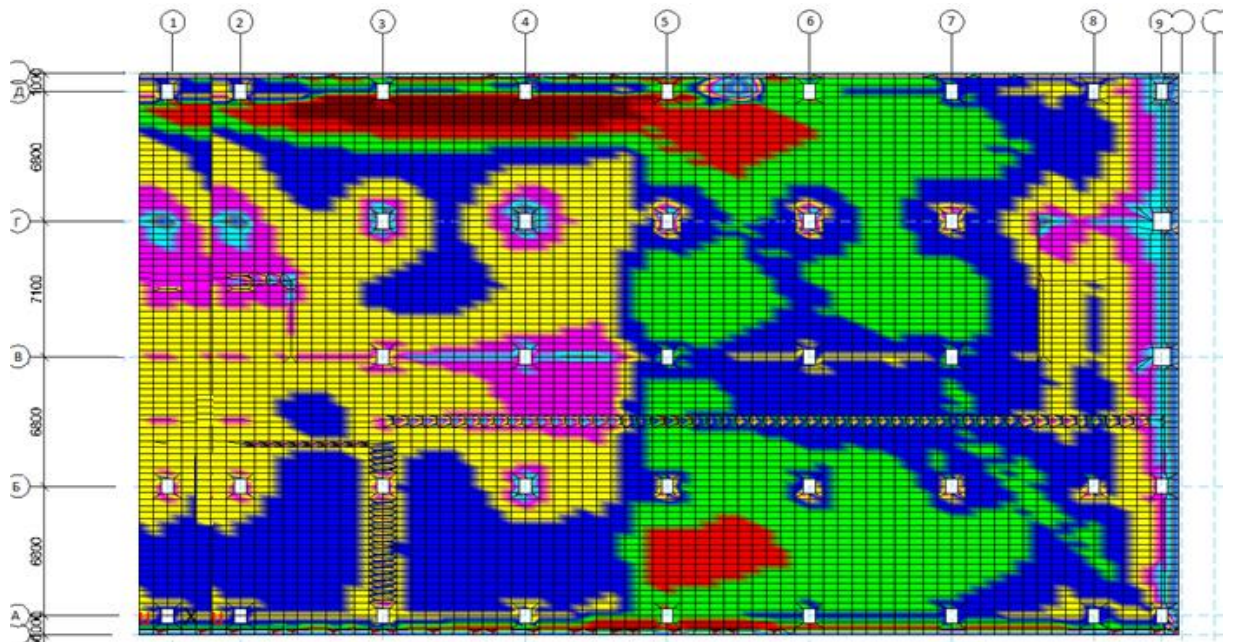


Рисунок Б.5 – «Напряжения под подошвой фундаментной плиты. Min-Max (кН/м) наложение(комбинации)» [45]

The screenshot shows a dialog box titled "Задание данных по армированию по СП 52-101-2003". The dialog box is divided into several sections:

- Бетон (Concrete):** Вид: тяжелый, Класс: B25, Gb: 1.00, Mkrb: 1.20.
- Влажность (Moisture):** (empty field)
- Арматура (Reinforcement):** Продольная: A500, Поперечная: A240, Gs: 1.00, Mkrs: 1.20.
- Защитный слой арматуры (Reinforcement cover):** hso: 5 см, hsu: 5.0 см, hro: 6.0 см, hru: 6.0 см.
- Расчёт усилий (Effort calculation):** по РСЧ, по комбинациям. Свойства комбинаций.
- Системы координат (Coordinate systems):** элементные МСК, МСК для проектирования.
- Дополнительный угол поворота вокруг оси t (Additional rotation angle around axis t):** 0 в градусах.
- Расчётная длина Lx:** 3.00 м, учёт случайного эксцентриситета.
- Расчётная длина Ly:** 3.00 м, учёт продольного изгиба.
- статически неопределимая конструкция, учёт трещиностойкости. Параметры.
- статически определимая конструкция.
- Имя группы:** Проект, Выбрать...
- Комментарий:** Весь видимый фрагмент.

Buttons: ОК, Отменить, Применить.

Рисунок Б.6 – Параметры расчета арматуры фундаментной плиты

Продолжение приложения Б

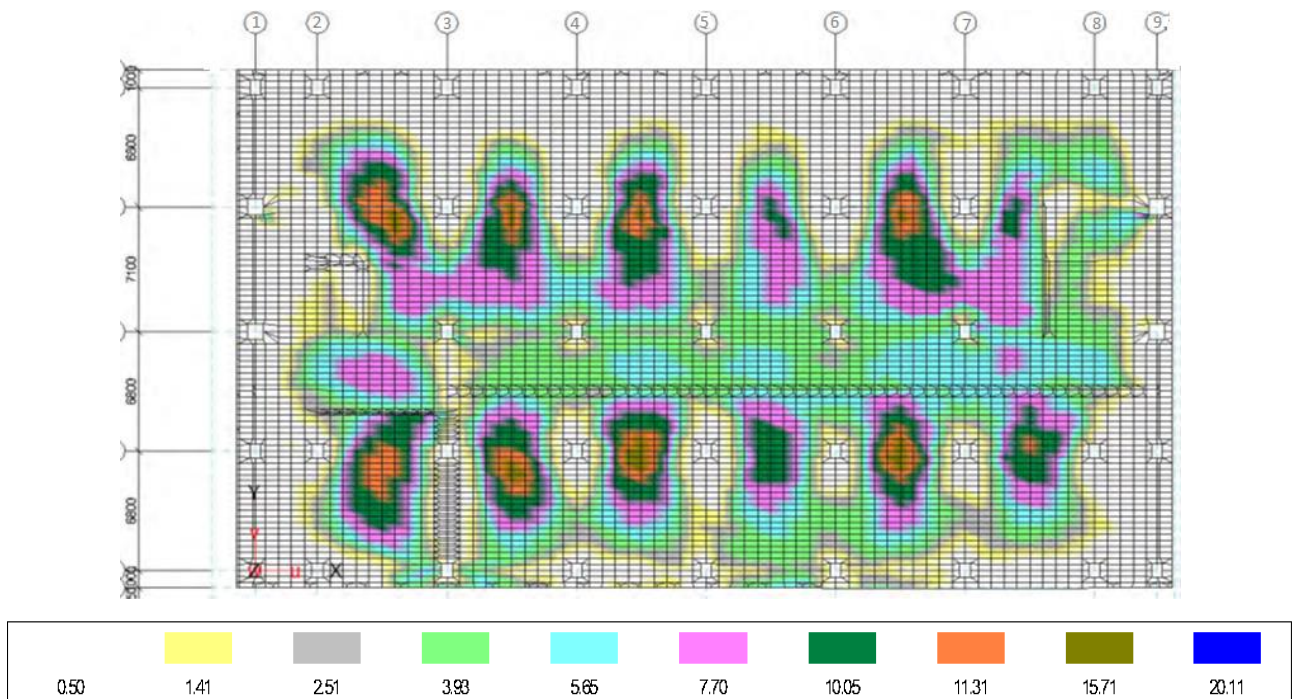


Рисунок Б.7 – Плита фундамента, площадь армирования верхней зоны в направлении оси «х»

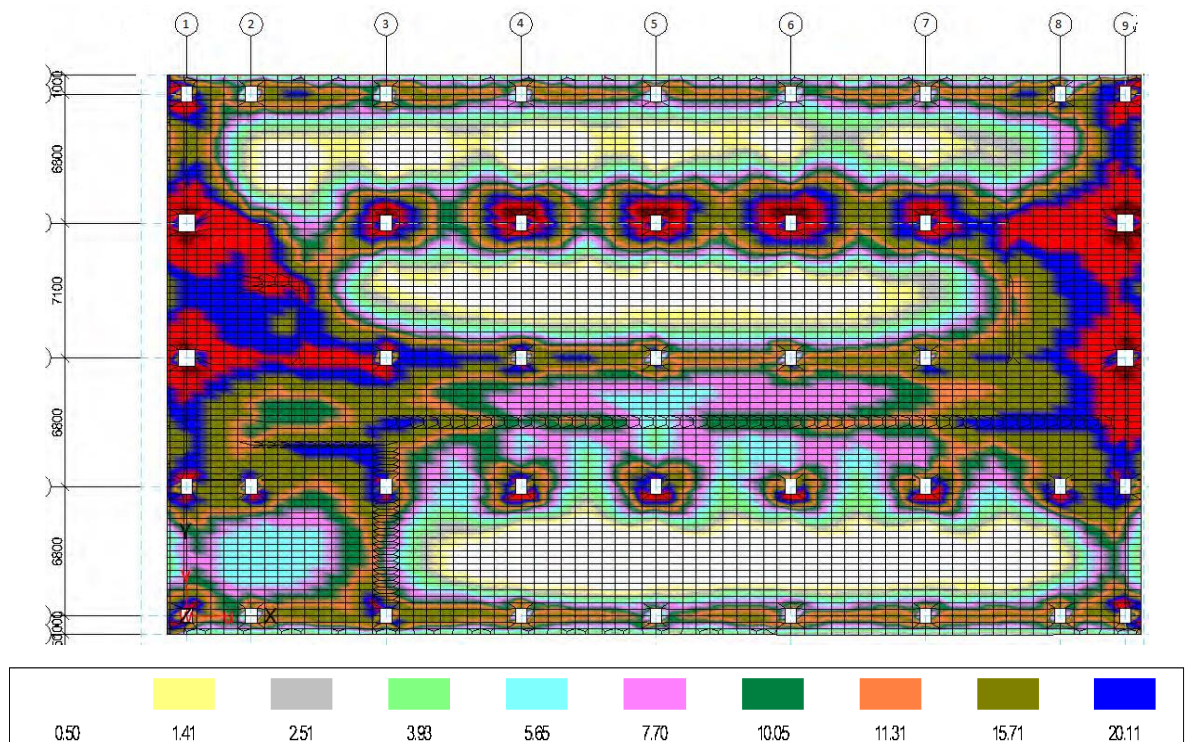


Рисунок Б.8 – Плита фундамента, площадь армирования верхней зоны в направлении оси «у»

Продолжение приложения Б

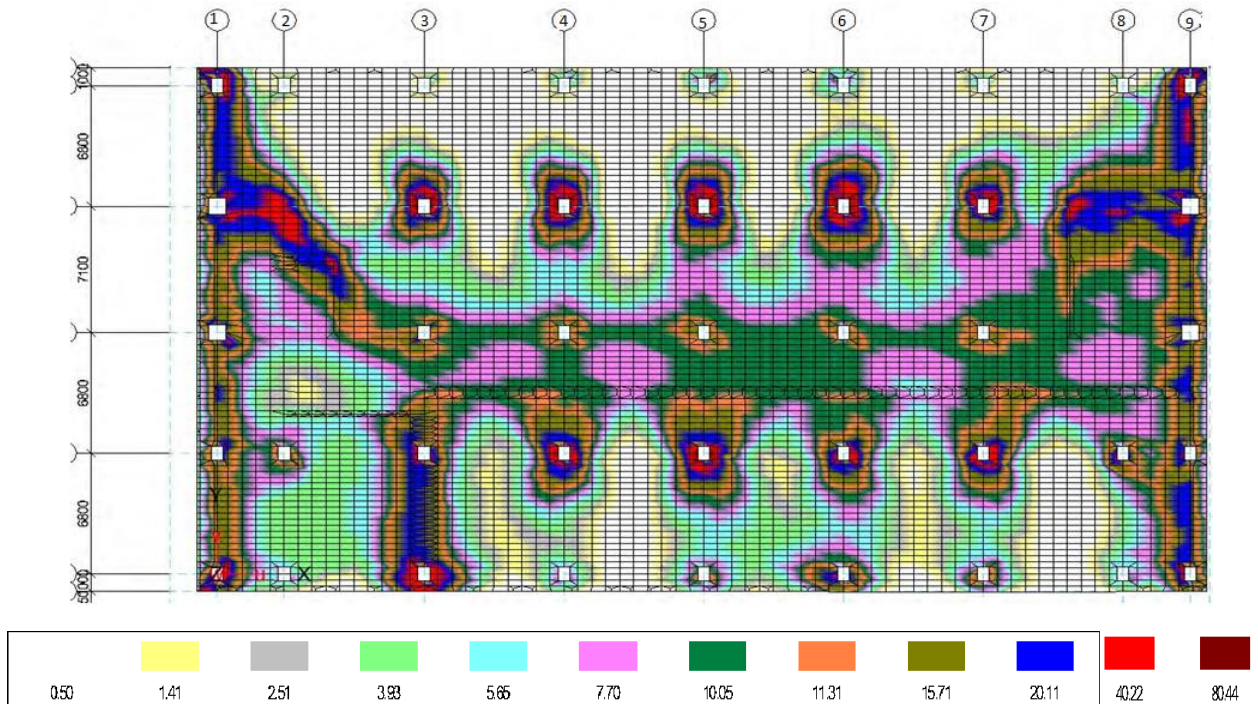


Рисунок Б.9 – Плита фундамента, площадь нижнего армирования зоны в направлении оси «x»

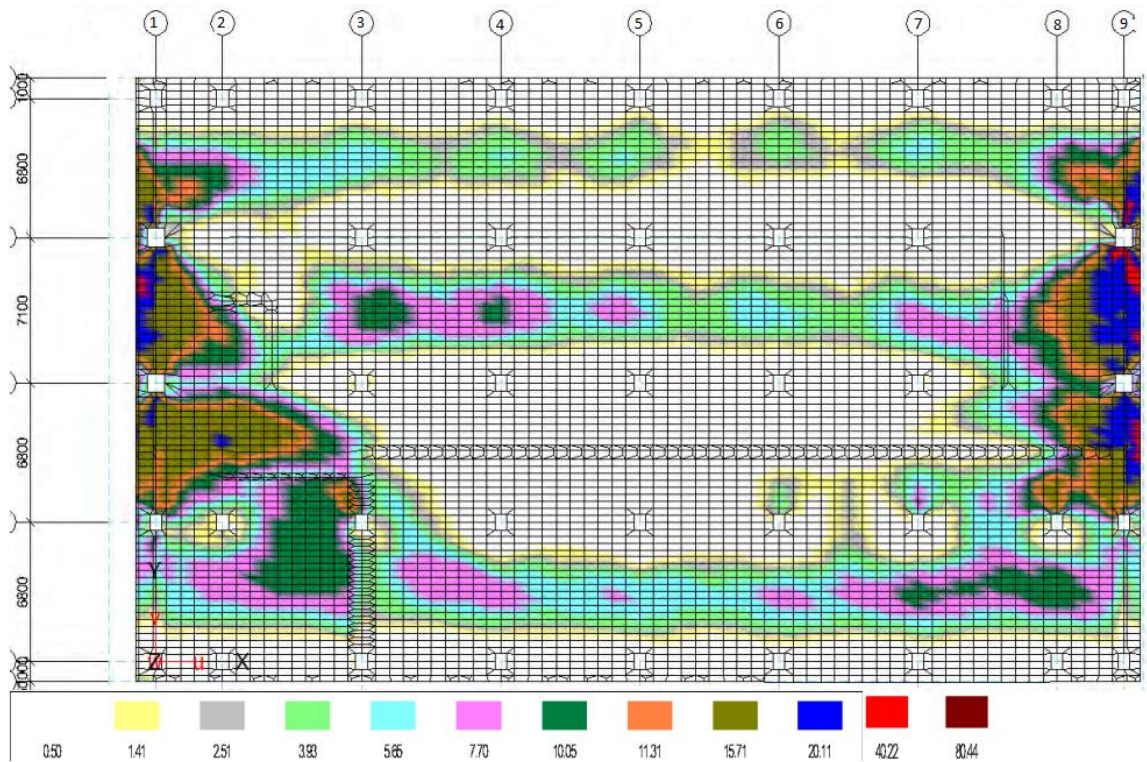


Рисунок Б.10 – Плита фундамента, площадь нижнего армирования зоны в направлении оси «y»

Приложение В
Таблицы к разделу «Организация строительства»

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

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания» [13]
Планировка площадки со срезкой растительного слоя	1000 м ²	3,30	$F_{ср} = (49,4 + 20) \times (27,5 + 20) = 3296,5\text{м}$
Разработка котлована экскаватором - навывет - с погрузкой	1000 м ³ 1000 м ³	5,99 0,36	$V_{обр}^{зас} = (V - V_{конст}) K_p = 358,47 \text{ м}^3$ $V_{изб} = V_0 - V_{обр} зас = 5983,89 - 358,46 = 5625,46 \text{ м}$
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	2,99	$V_{руч. зас} = V_{котл} \times 0,05 = 5983,89 \times 0,05 = 299,20 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта вибротрамбовками	1000 м ²	3,03	$F_{упл} = F_H \times 0,2 = 1516,30 \times 0,2 = 303,26 \text{ м}^3$
Обратная засыпка	1000 м ³	0,36	$V_{обрзас} = (V_{котл} - V_{констр}) \times K_p = 358,47 \text{ м}^3$
Устройство бетонной подготовки под монолитную фундаментную плиту $\delta=150\text{мм}$	100 м ³	2,28	$V_{бет. подг} = F_H \times \delta_{бет} = 1516,30 \times 0,15 = 227,45 \text{ м}^3$
Устройство цементно-песчаной стяжки марки М75 $\delta=50\text{мм}$	100 м ³	0,76	$V_{цем. п. ст.} = F_H \times \delta_{ст} = 1516,30 \times 0,05 = 75,82 \text{ м}^3$
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м ³	12,93	$V_{ф. п.} = F_{ф. п.} \times 0,9 = (49,4 + 1) \times (27,5 + 1) \times 0,9 = 50,4 \times 28,5 \times 0,9 = 1292,76 \text{ м}^3$
«Устройство монолитных ж/б колонн» [50]	100 м ³	0,49	$V_{кол600 \times 600} = S_{бет сеч} \times (H_{эт} - \delta_{плиты}) \times N = 0,6 \times 0,6 \times 3,05 \times 25 = 27,45 \text{ м}^3$ $V_{кол600 \times 1000} = S_{бет сеч} \times (H_{эт} - \delta_{плиты}) \times N = 0,6 \times 1 \times 3,05 \times 12 = 21,96 \text{ м}^3$ $V_{кол} = 27,45 + 21,96 = 49,41 \text{ м}^3$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания» [13]
«Устройство монолитных ж/б стен подвала» [47]	100 м ³	1,75	<p>Наружные стены: $L_{нар. ст. подв.} = 27,5 + 27,5 + 49,4 + 49,4 = 153,8\text{м}$ $V_{стен наруж} = L_{нар. ст. подв.} \times H_{подв.} \times \delta_{стены} = 153,8 \times 3,05 \times 0,2 = 93,82\text{м}^3$</p> <p>Внутренние стены: $L_{вн. ст. подв.} = 3,5 + 6,9 + 2,26 + 2,45 + 1,38 + 3,5 + 4,5 + 6,6 \times 4 + 4,9 + 1,4 + 2,05 + 3,5 + 6,9 + 6,25 + 4,3 + 2,55 \times 2 + 39,0 + 6,9 + 3,0 + 5,9 + 2,7 + 3,5 + 3,2 = 149,49\text{м}$ $H_{вн. ст. подв.} = 3,05\text{м}$ $F_{вн. ст. подв.} = 149,49 \times 3,05 = 455,95\text{м}^2$ $F_{дв вн. мон. ст. подв.} = 51,74\text{м}^2$ $V_{вн. ст. подв.} = (F_{бет. ст. подв.} - F_{дв}) \times \delta_{вн. ст. подв.} = (455,95 - 51,74) \times 0,2 = 80,84\text{м}^3$ $V_{стен наруж. и внутр. подв.} = 93,82 + 80,84 = 174,66\text{м}^3$</p>
Устройство монолитных стен $\delta=200$ мм	100 м ³	5,39	$V_{общ.} = 45,43 + 57,88 + 430,98 + 44,26 = 538,55 \text{ м}^3$
«Устройство монолитного ж/б перекрытия 2-6 этажей» [48]	100 м ³	17,05	<p>Толщина перекрытия $\delta_{плиты} = 200$ мм $V_{пл.} = F_{пл.} \cdot \delta$ $F_{пл.} = 50,2 \cdot 28,3 = 1420,66\text{м}^2$ $V_{пл.} = 1420,66 \cdot 0,2 \cdot 6 = 1704,79\text{м}^3$</p>
Устройство монолитных лестничных маршей	100 м ³	0,10	$V_{лм} = 1,2\text{м}^3$ (8 шт) $V_{лм общ.} = 1,2 \cdot 8 = 9,6\text{м}^3$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания» [13]
Устройство монолитных лестничных площадок	100 м ³	0,14	$V_{пл} = F_{пл} \cdot \delta \cdot n$ $F_{пл} = 3,3 \cdot 1,8 = 5,94 \text{ м}^2$ $V_{пл} = 5,94 \cdot 0,2 \cdot 12 = 14,26 \text{ м}^3$
Устройство металлических ограждений	100 м	0,99	$L_{огр} = 3,8 \cdot 13 \cdot 2 = 98,8 \text{ м}$
Кладка стен из газосиликатных блоков D600 $\delta=200$ мм	м ³	5,72	$V_{общ.} = 27,44 + 63,60 + 382,36 + 98,71 = 572,11 \text{ м}^3$
Устройство перегородок из кирпича	100 м ²	32,85	$F_{общ.} = 257,66 + 379,85 + 2627,61 + 20,19 = 3285,31 \text{ м}^2$
Устройство монолитного ж/б покрытия техэтажа	100 м ³	0,62	Толщина покрытия δ плиты = 200 мм $S = 21,3 \times 7,3 \times 2 = 310,98 \text{ м}^2$ $V = S \times \delta \text{ плиты} = 310,98 \times 0,2 = 62,20 \text{ м}^3$
Утепление наружных стен минераловатными плитами «Rockwool»	м ²	2471,85	$F_{ут} = 417,5 + 2797,2 + 352,16 - 1057,22 - 37,79 = 2471,85 \text{ м}^2$
Устройство крылец с входной площадкой	м ²	110,52	$F_{пл. 1} = L \times B = 27,98 \times 2,52 = 70,51 \text{ м}^2$ $F_{пл. 2} = L \times B = 15,25 \times 1,82 = 27,76 \text{ м}^2$ $F_{пл. 3} = L \times B = 5,78 \times 2,12 = 12,25 \text{ м}^2$ $F_{общ.} = 70,51 + 27,76 + 12,25 = 110,52 \text{ м}^2$
Устройство ж/б ступеней крылец	м ³	4,40	$V_{ст. кр.} = (2,12 \times 2,08 + 8,45 \times 2,08) \times 0,2 = 4,40 \text{ м}^3$
Устройство металлических козырьков над входами	т	0,36	Труба 100×3, L=10,57 п.м. m=78,85кг Итого: 78,85×3=236,55кг Труба 60×40×3, L=9,93 п.м. m=42,70кг Итого: 42,70×3=128,1кг Всего: 236,55+128,1=364,65кг

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания» [13]
Устройство пароизоляции из пленки ПВХ	100 м ²	14,36	$S = (49,4 + 0,5 + 0,5) \times (27,5 + 0,5 + 0,5) = 1436,4 \text{ м}^2$
Укладка утеплителя $\delta = 200$ мм	100 м ²	14,36	$S = (49,4 + 0,5 + 0,5) \times (27,5 + 0,5 + 0,5) = 1436,4 \text{ м}^2$ $V = S \times \delta = 1436,4 \times 0,2 = 287,28 \text{ м}^3$
Укладка пергамина	100 м ²	14,36	$S = (49,4 + 0,5 + 0,5) \times (27,5 + 0,5 + 0,5) = 1436,4 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки $\delta = 30$ мм	100 м ²	14,36	$S = (49,4 + 0,5 + 0,5) \times (27,5 + 0,5 + 0,5) = 1436,4 \text{ м}^2$ $V = S \times \delta = 1436,4 \times 0,03 = 43,09 \text{ м}^3$
Устройство наплавленной кровли в 2 слоя	100 м ²	14,36	$S = (49,4 + 0,5 + 0,5) \times (27,5 + 0,5 + 0,5) = 1436,4 \text{ м}^2$
Устройство витражей	т	40,12	Всего: $236,38 + 665,2 = 891,58 \text{ м}^2$ Вес: $891,58 \times 0,045 \text{ кг} = 40,12 \text{ т}$
Установка окон	100 м ²	1,30	Всего: $64,8 + 64,8 = 129,6 \text{ м}^2$
Установка дверей	100 м ²	5,80	Всего дверей: $51,74 + 8,21 + 37,39 + 54,52 + 18,9 + 8,88 + 234,89 + 82,81 + 61,11 + 19,68 + 1,91 = 580,04 \text{ м}^2$
Уклад утеплителя (плиты пенополистерола) толщиной 50мм	м ³	59,46	$F = 1189,27 \text{ м}^2$ $V = 1189,27 \times 0,05 = 59,46 \text{ м}^3$
Устройство керамзитобетонной стяжки	100 м ²	90,51	Всего: $1189,27 + 1257,10 + 1264,28 \times 5 + 282,98 = 9050,75 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции оклеечной Филлизол ЭПП	100 м ²	29,62	Всего: $1189,27 + 1772,70 = 2961,97 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	90,51	Всего: $1189,27 + 1257,10 + 1264,28 \times 5 + 282,98 = 9050,75 \text{ м}^2$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания» [13]
Устройство покрытий из плиток керамических	100 м ²	23,10	Всего: 1189,27+1257,10+1264,28×5+282,98=2310,15 м ²
Устройство покрытий из плиток керамогранитных	100 м ²	14,24	Всего: 1424,07 м ²
Устройство покрытий из линолеума	100 м ²	17,20	Всего: 530,35+1189,27= 1719,62м ²
Шпатлевка и грунтовка потолка	100м ²	78,16	F _{шп} = 7816,37м ²
Улучшенная окраска потолка акриловой краской	100м ²	78,16	F _{окр} = 7816,37м ²
Штукатурка внутренних стен, наружных и перегородок	100м ²	270,72	F _{общ. штукатурки} = 469,10+808,40+227,15+1911,80+5331,20+1897,50+16426,55=27071,70 м ²
Шпатлевка стен	100м ²	268,12	F _{шпатлевки} = F _{штукатур} -F _{плитки} = 270071,70-1952,67 = 268119,03 м ²
Улучшенная окраска стен акриловой краской	100м ²	268,12	F _{окр.} = F _{шпатлевки} = 268119,03м ²
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	19,53	F _{дек. окр.общ.} = 121,65+1831,02 = 1952,67м ²
Устройство подвесного потолка типа «Armstrong»	100м ²	12,36	F _{армстр} = 1235,5м ²
Посадка деревьев	1 место	10	N = 10 шт
Посадка кустарников	1 место	20	N = 20 шт
Посадка газона	1 м ²	1445	S = 1445 м ²
Размещение урн для мусора	шт.	8	N = 8 шт
Устройство отмостки	100 м ²	1,57	S _{отмостки} =157,0м ²

Продолжение приложения В

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

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем) работ	Конструкции, материалы, изделия			
			Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Весь объем работ» [29]
Устройство бетонной подготовки $\delta = 100$ мм	м ³	227,45	Бетон $\gamma=2500$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{227,45}{568,63}$
Устройство ЦПС марки М75 $\delta=50$ мм	м ³	75,82	Цементно-песчаный раствор марки М75	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{75,82}{136,48}$
Устройство монолитной фундаментной плиты	м ³	1292,76	Бетон $\gamma=2400$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{1292,76}{3102,62}$
			Опалубка из доски 25 мм $S_{\text{оп.}}=142,02\text{м}^2$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{142,02}{11,65}$
			Масса арматуры на монолитную плиту: $1292,76 \cdot 0,037=47,83\text{т}$	т	47,83	47,83
Устройство монолитных ж/б колонн	м ³	297,27	Бетон $\gamma=2400$ кг/м ³ $V_{\text{общ}}=49,41+247,86=297,27\text{м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{297,27}{713,45}$
			Опалубка из доски 25 мм $S_{\text{оп.}}=1938,92\text{м}^2$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{1938,92}{158,99}$
			Масса арматуры на монолитную плиту: $297,27 \cdot 0,037=11,0\text{т}$	т		11,0

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем) работ	Конструкции, материалы, изделия			
			Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Весь объем работ» [29]
Устройство монолитных ж/б стен	м ³	713,21	Бетон $\gamma=2400$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{713,21}{1711,70}$
			$V_{общ}=713,21м^3$			
			Опалубка из доски 25 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{7151,69}{586,440}$
			$S_{оп.}= 7151,69м^2$			
			Масса арматуры на монолитную плиту: $713,21 \cdot 0,037=26,39т$	т		26,39
Устройство монолитных плит перекрытий и покрытия	м ³	2051,12	Бетон $\gamma=2400$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{2051,12}{4922,69}$
			$V_{общ}=284,13+1704,79+62,2=$ $=2051,12м^3$			
			Опалубка из доски 25 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{10809,26}{886,36}$
			$S_{оп}=10809,26м^2$			
			Масса арматуры 75,89	т		75,89
Устройство монолитных лестничных площадок	м ³	14,35	Бетон $\gamma=2400$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{14,35}{34,44}$
			$V_{общ}=4,75+9,6=14,35м^3$			
			Опалубка из доски 25 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{127,68}{10,47}$
			$S_{оп}=127,68м^2$			
			Масса арматуры 0,53т	т		0,53
Устройство монолитных лестничных маршей	м ³	23,86	Бетон $\gamma=2400$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{23,86}{57,26}$
			$V_{общ}=9,6+14,26=23,86м^3$			
			Опалубка из доски 25 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{206,22}{16,91}$
			$S_{оп}=206,22м^2$			

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем) работ	Конструкции, материалы, изделия			
			Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Весь объем работ» [29]
Гидроизоляция фундамента $\delta = 0,003$ м	м ²	2272,74	Мастика битумная горячая	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,05}$	$\frac{2272,74}{2386,38}$
Устройство металлических ограждений	м	98,8	Поручни, элементы металлического ограждения лестниц	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{98,8}{0,59}$
Кладка наружных стен из газосиликатных блоков D600 $\delta=200$ мм	м ³	572,11	Кирпич 600×300×200 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{572,11}{915,38}$
			Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{171,63}{85,82}$
Устройство перегородок из кирпича $\delta=120$ мм	м ³	3285,31	Кирпич 250×120×65 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{3285,31}{5256,50}$
			Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{985,59}{85,82}$
Утепление наружных стен	м ²	2471,85	Минераловатные Плиты «Rockwool»	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,032}$	$\frac{2471,85}{79,10}$
Устройство крылец с входной площадкой	м ²	110,52	Бетон $\gamma=2400$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{110,52}{265,25}$
			Опалубка из доски 25 мм $S_{\text{оп}}=132,71\text{м}^2$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{132,71}{10,88}$
			Масса арматуры $110,52 \cdot 0,037=4,09\text{т}$	т		4,09

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем) работ	Конструкции, материалы, изделия			
			Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Весь объем работ» [29]
Устройство ж/б ступеней крылец	м ³	4,40	Бетон $\gamma=2400$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{4,40}{10,56}$
			Опалубка из доски 25 мм $S_{оп}=27,05м^2$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{27,05}{2,22}$
			Масса арматуры 0,16т	т		0,16
Устройство козырьков	т	364,65	Элементы козырьков	т		0,365
Устройство кровли	м ²	1436,4	Устройство пароизоляции из пленки ПВХ	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0003}$	$\frac{1436,4}{0,43}$
			Укладка утеплителя $\delta=200$ мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{287,28}{1,72}$
	м ³	1436,4	Укладка пергамина	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0003}$	$\frac{1436,4}{0,43}$
			Устройство цементно-песчаной стяжки $\delta=30$ мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{43,09}{21,55}$
	м ²	2872,8	Устройство наплавленной кровли в 2 слоя	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{2872,8}{11,49}$
Установка витражей	100м ²	40,12	Установка витражей	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{4,457}$	$\frac{9}{40,12}$
Установка оконных блоков	100м ²	1,30	Установка оконных блоков	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{40}{3,20}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем) работ	Конструкции, материалы, изделия			
			Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Весь объем работ» [29]
Установка дверных блоков	100м ²	5,80	Установка дверных блоков	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{224}{8,96}$
Уклад утеплителя толщиной 50мм	м ³	59,46	Плиты пенополистерола Пеноплекс	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{59,46}{0,36}$
Устройство керамзитобетонной стяжки	м ²	9050,75	Керамзитобетон $\delta = 50$ мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{362,03}{434,44}$
Устройство гидроизоляции оклеечной Филизол ЭПП	100 м ²	2961,97	2 слоя «Техноэласт ЭПП» 29,62x2=59,24 (100м ²)	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{5924}{71,09}$
Кладка керамической плитки	100 м ²	23,10	Керамическая плитка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{2310,15}{69,30}$
			Сухая смесь для заделки швов	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{2310,15}{11,55}$
Кладка пола из керамогранита	100 м ²	14,24	Керамическая плитка с шероховатой поверхностью 300×300 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{1424,07}{42,72}$
			Сухая смесь для заделки швов	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1424,07}{7,12}$
Устройство покрытий из линолеума	100м ²	17,19	Линолеум	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0102}$	$\frac{1719,62}{17,54}$
Шпатлевка потолка	100м ²	78,16	Шпатлевка масляно-клеевая	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{156,32}{218,85}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем) работ	Конструкции, материалы, изделия				
			Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Весь объем работ» [29]	
Улучшенная окраска потолка акриловой краской	м ²	78,16	Краска вододисперсионная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00063}$	$\frac{7816,32}{4,92}$	
Штукатурка наружных и внутренних стен, перегородок	100м ²	270,07	Раствор готовый отделочный тяжелый	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{5401,42}{2700,71}$	
Шпатлевка стен	100м ²	268,12	Шпатлевка масляно-клеевая	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,4}$	$\frac{268,12}{107,25}$	
Улучшенная окраска стен акриловой краской	100м ²	268,12	Краска вододисперсионная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00063}$	$\frac{268119,03}{168,91}$	
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	19,53	Плитки рядовые керамические	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1952,67}{19,53}$	
				Сухая смесь для заделки швов	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1962,57}{9,76}$
Устройство подвесного потолка типа «Armstrong»	100м ²	12,36	Сухая смесь для заделки швов	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0027}$	$\frac{1235,5}{3,34}$	
			Гипсокартон	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0095}$	$\frac{1235,5}{11,74}$	
Посадка деревьев	Пос. место	10	Береза бородавчатая, 5 лет, с комом 0,8×0,8×0,6 м	шт	10	10	
Посадка кустарников	Пос. место	20	Сирень, 3 года, с комом 0,8×0,8×0,5 м	шт	20	20	

Продолжение приложения В

Таблица В.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ	Ед. Изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН» [29]
			чел.-час	маш.- час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	ГЭСН 01-02-027-01	0,84	0,84	3,30	0,35	0,35	Машинист бр.-1
Разработка грунта в траншее экскаватором навывмет	1000 м ³	ГЭСН 01-01-001-01	1,54	6,40	0,36	0,07	0,29	Машинист бр.-1
Разработка грунта в траншее с погрузкой	1000 м ³	ГЭСН 01-01-009-02	15,0	15,0	5,63	10,56	10,56	Машинист бр.-1
Ручная зачистка дна котлованов траншеи	100 м ³	ГЭСН 01-02-055-07	196,0	196,0	2,99	73,26	73,26	Землекоп 4р-4, 2р.-6
Уплотнение грунта вибротрамбовками	100 м ³	ГЭСН 01-02-005-01	12,53	2,62	3,03	4,75	0,99	Землекоп 4р-2, 2р.-3
Устройство бетонной подготовки под монолитную фундаментную плиту δ=150мм	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-01	135,0	18,12	2,28	38,48	5,16	Бетонщик 4р-2, 2р.-3
Устройство цементно-песчаной стяжки марки М75 δ=50мм	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-01	135,0	18,12	0,76	12,83	1,72	Бетонщик 4р-2, 2р.-3
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-16	179,0	28,56	12,93	289,31	46,16	Арматурщик 4р-2, 2р.-4 Бетонщик 4р-4
Устройство монолитных ж/б колонн	100 м ³	ГЭСН 06-05-001-03	495	66,27	0,49	30,32	4,06	Арматурщик 4р-2, 2р.-4 Бетонщик 4р-4
Устройство монолитных ж/б стен подвала	100 м ³	ГЭСН 06-06-002-03	1400,0	104,57	1,75	306,25	22,87	Арматурщик 4р-2, 2р.-4 Бетонщик 4р-4

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

«Наименование работ	Ед. Изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН» [29]
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	100 м ³	ГЭСН 06-08-001-02	1560,0	30,95	2,84	553,80	10,99	Арматурщик 4р-2, 2р.-4 Бетонщик 4р-4
Устройство монолитных лестничных площадок	100 м ³	ГЭСН 06-20-001-01	3050,65	235,96	0,05	19,07	1,47	Арматурщик 4р-2, 2р.-4 Бетонщик 4р-4
Устройство монолитных лестничных маршей	100 м ³	ГЭСН 06-15-005-01	2415,6	60,12	0,10	30,20	0,75	Арматурщик 4р-2, 2р.-4 Бетонщик 4р-4
Гидроизоляция фундаментов	100 м ²	ГЭСН 08-01-003-03	20,1	0,7	22,73	57,11	1,99	Изолировщик 4р-4, 2р.-6
Устройство монолитных ж/б колонн 1-6 этажей	100 м ³	ГЭСН 06-05-001-02	704,0	87,75	2,48	218,24	27,20	Арматурщик 4р-2, 2р.-4 Бетонщик 4р-4
Устройство монолитных стен δ=200 мм	100 м ³	ГЭСН 06-06-002-03	1400,0	104,57	5,39	943,25	70,45	Арматурщик 4р-2, 2р.-4 Бетонщик 4р-4
Устройство монолитного ж/б перекрытия 2-6 этажей	100 м ³	ГЭСН 06-08-001-02	1560,0	30,95	17,05	3324,75	65,96	Арматурщик 4р-4, 2р.-8 Бетонщик 4р-8
Устройство монолитных лестничных площадок	100 м ³	ГЭСН 06-20-001-01	3050,65	235,96	0,10	38,13	2,95	Арматурщик 4р-2, 2р.-4 Бетонщик 4р-4
Устройство монолитных лестничных маршей	100 м ³	ГЭСН 06-15-005-01	2415,6	60,12	0,14	42,27	1,05	Арматурщик 4р-2, 2р.-4 Бетонщик 4р-4
Устройство металлических ограждений	100 м	ГЭСН 07-05-016-03	57,1	2,82	0,99	7,07	0,35	Каменщик 4р.-8, 2р.-12
Кладка стен из газосиликатных блоков D600 δ=200 мм	м ³	ГЭСН 08-04-003-02	28,9	1,26	5,72	20,66	0,90	Каменщик 4р.-4, 2р.-6

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

«Наименование работ	Ед. Изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН» [29]
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
Кладка перегородок из керамического кирпича	100 м ²	ГЭСН 08-02-002-03	143	4,21	32,85	587,19	17,29	Каменщик 4р.-4, 2р.-6
Устройство монолитного ж/б покрытия техэтажа	100 м ³	ГЭСН 06-08-001-02	1560,0	30,95	0,62	120,90	2,40	Арматурщик 4р.-2, 2р.-4 Бетонщик 4р.-4
Утепление наружных стен минераловатными плитами	м ²	ГЭСН 15-01-081-01	2,98	1,39	2471,85	920,76	429,48	Изолировщик 4р.-4, 2р.-6
Устройство крылец с входной площадкой	м ²	ГЭСН 08-05-002-03	12,21	0,24	110,52	168,68	3,32	Арматурщик 4р.-2, 2р.-4 Бетонщик 4р.-4
Устройство ж/б ступеней крылец	м ³	ГЭСН 06-01-004-04	12,4	0,2	4,40	6,82	0,11	Арматурщик 4р.-2, 2р.-4 Бетонщик 4р.-4
Устройство металлических козырьков над входами	т	ГЭСН 09-01-015-01	59,61	13,59	0,36	2,68	0,61	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-2 Машинист 6р.-1
Устройство пароизоляции из пленки ПВХ	100 м ²	ГЭСН 12-01-015-04	9,3	-	14,36	16,69	-	Кровельщик 4р.-2, 2р.-3
Укладка утеплителя	100 м ²	ГЭСН 12-01-013-01	18,6	-	14,36	33,39	-	Кровельщик 4р.-2, 2р.-3
Укладка пергамина	100 м ²	ГЭСН 12-01-037-04	52,78	-	14,36	94,74	-	Кровельщик 4р.-2, 2р.-3
Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	ГЭСН 12-01-017-01	24,3	-	14,36	43,62	-	Кровельщик 4р.-2, 2р.-3
Устройство наплавленной кровли в 2 слоя	100 м ²	ГЭСН 12-01-002-09	14,36	-	14,36	25,78	-	Кровельщик 4р.-2, 2р.-3

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

«Наименование работ	Ед. Изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН» [29]
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
Устройство витражей	т	ГЭСН 09-04-010-01	268,8	-	40,12	1348,03	-	Столяр 4р-8, 2р.-12
Установка оконных блоков	100м ²	ГЭСН 10-01-034-02	134,73	-	1,30	21,89	-	Столяр 4р-2, 2р.-3
Установка дверных блоков	100м ²	ГЭСН 10-01-047-02	122,57	-	5,80	88,86	-	Столяр 4р-2, 2р.-3
Укладка утеплителя 50мм	м ³	ГЭСН 11-01-009-01	25,8	-	59,46	191,76	-	Облицовщик 4р-4, 2р.-6
Устройство керамзитобетонной стяжки	100м ²	ГЭСН 11-01-002-09	3,66	-	90,51	41,41	-	Бетонщик 4р-4, 2р.-6
Устройство гидроизоляции оклеечной Фелизол ЭПП	100 м ²	ГЭСН 11-01-006-01	69,4	-	29,62	256,95	-	Изолировщик 4р-2, 2р.-3
Устройство ЦПС	100 м ²	ГЭСН 11-01-011-01	35,6	-	90,51	402,77	-	Бетонщик 4р-4, 2р.-6
Итого	-	-	-	-	-	15657,63	804,05	-
Подготовительные работы 6%						939		-
Сантехнические работы 7%						1096		-
Электромонтажные работы 5%						783		-
Неучтенные работы 16%						2505		-
Всего						20981,22	804,05	-

Приложение Г
Таблицы к сметному разделу

Таблица Г.1 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01. Производственно-складской корпус

Объект	Объект: Производственно-складской корпус				
Общая стоимость	351 185,83 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2023 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-2020 Таблица 02-01-001-04	Производственно-складской корпус	1 м ²	9509,5	36,93	351 185,83
	Итого:				351 185,83

Таблица Г.2 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

Объект	Объект: Производственно-складской корпус				
	<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость	2964,61 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2023 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2020 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	11,47	166,18	1906,08
НЦС 81-02-17-2020 Таблица 17-01-002-01	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%	100 м ²	8,45	125,27	1058,53
	Итого:				2964,61

Продолжение приложения Г

Таблица Г.3 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Производственно-складской корпус	351 185,83
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	2964,61
	Итого	354150,44
	НДС 20%	70830,09
	Всего по смете	421980,53