

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

Институт креативных индустрий, строительства и архитектуры
(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства
(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Девятиэтажный жилой дом в монолитно-каркасном исполнении

Обучающийся

А.А. Саломатин

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. техн. наук, доцент П.В. Корчагин

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

Консультанты

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

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

канд. техн. наук, доцент М.В. Безруков

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

канд. экон. наук, доцент Т.А. Журавлева

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

канд. техн. наук, доцент А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2025

Аннотация

Бакалаврская работа выполняется по разработке проекта строительства девятиэтажного жилого дома в монолитно-каркасном исполнении.

Пояснительная записка включает 6 разделов на 126 листах, объем графической части – 8 листов формата А1. В записке 15 рисунков, 23 таблицы, 23 литературных источника, 2 приложения.

«Архитектурно-планировочный раздел включает в себя план участка, описание размеров и форм здания, а также сведения о фундаменте, теплотехнический расчет.

Расчетно-конструктивный раздел содержит информацию о расчете конструкции, определение ее прочности.

Технологический раздел описывает процесс строительства: от организации работ до выбора оборудования и последовательности выполнения операций. Также здесь указаны требования к качеству работ и порядок их приемки, а также график выполнения.

В разделе «Организация строительства» представлены основные сведения об объекте, включая объем работ, потребность в материалах и оборудовании, а также в специалистах разного профиля. Здесь же рассмотрены вопросы временного жилья и инфраструктуры, а также безопасности на строительной площадке.

Экономический раздел включает в себя расчет объемов работ, составление сметы, а также анализ экономической эффективности и технико-экономических показателей проекта.

Безопасность и экологичность технического объекта. В этот раздел включены безопасные условия труда, методы и средства снижения профессиональных рисков, меры пожарной безопасности и экологической безопасности» [8].

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	10
1.4 Конструктивное решение	12
1.4.1 Фундаменты.....	12
1.4.2 Колонны	12
1.4.3 Перекрытия и покрытие	12
1.4.4 Стены и перегородки.....	13
1.4.5 Окна, двери	13
1.4.6 Перемычки.....	13
1.4.7 Полы	13
1.4.8 Лестничные марши	13
1.4.9 Кровля	13
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	14
1.6 Теплотехнический расчет.....	14
1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания	14
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	17
1.7 Инженерные системы	19
1.7.1 Теплоснабжение.....	19
1.7.2 Отопление	19
1.7.3 Вентиляция	20
1.7.4 Водоснабжение и водоотведение	20
1.7.5 Электротехнические устройства	23
2 Расчетно-конструктивный раздел	25
2.1 Описание конструкции, принятой для расчета и конструирования, исходные данные для проектирования	25

2.2 «Сбор нагрузок, постоянных и временных	26
2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели)	26
2.4 Определение усилий в расчетных сечениях.....	28
2.5 Расчет (результаты расчета) по несущей способности	35
3 Технология строительства.....	41
3.1 Область применения	41
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	41
3.3 Требования к качеству работ	42
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах	45
3.5 Техника безопасности и охрана труда	46
3.6 Техничко-экономические показатели	46
4 Организация строительства.....	49
4.1 Краткая характеристика объекта	49
4.2 Определение объемов работ	49
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	49
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ.....	49
4.4.1 Выбор монтажного крана.....	49
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	53
4.6 Разработка календарного плана производства работ	54
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	55
4.7.1 Расчет и подбор временных зданий	55
4.7.2 Расчет площадей складов.....	56
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	57
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	58
4.8 Проектирование строительного генерального плана	60
4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	65

5 Экономика строительства	68
5.1 Определение сметной стоимости строительства.....	68
5.2 Техничко-экономические показатели.....	71
6 Безопасность и экологичность технического объекта	72
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта.....	72
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	73
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	74
6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта	79
6.5 Обеспечение экологической безопасности» [16].....	82
Заключение	87
Список используемой литературы и используемых источников.....	88
Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу	93
Приложение Б Дополнения к организационно-технологическому разделу ...	95

Введение

«Тема работы актуальна, так как в период с 2020 по 2025 год наблюдался дефицит нового жилья из-за возросшего спроса на него среди населения, которое нуждается в качественной жилплощади. В то же время, наряду с потребностью в новом доступном жилье, стоит задача изменения архитектурного облика городов, застроенных преимущественно типовыми зданиями.

Такие здания соответствуют своим функциональным задачам, но не отличаются разнообразием архитектуры» [16].

В настоящее время возросла потребность в высококачественном, комфортном жилье и поэтому стало столь актуально создавать индивидуальные проекты, способные воплотить в жизнь массу архитектурных и дизайнерских находок и решений.

«При этом монолитные дома имеют наибольшие перспективы в строительстве, так как они обладают рядом преимуществ перед другими типами зданий.

Во-первых, они имеют высокую прочность и долговечность. Во-вторых, они более энергоэффективны, так как имеют меньшую теплопотерю. В-третьих, они могут быть построены в различных формах и размерах, что позволяет создавать уникальные архитектурные проекты.

Целью ВКР является разработка проектных решений по строительству девятиэтажного жилого дома в монолитно-каркасном исполнении.

С целью реализации проекта разрабатывается схема планировочной организации земельного участка, выбираются объемно-планировочные и конструктивные решения здания. Разрабатываются технологические и организационные решения по строительству здания, а также решения по безопасности и экологичности. В итоге подсчитывается сметная стоимость строительства» [16].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Оренбург.

Состав грунтов

Согласно отчета об инженерно-геологических изысканиях на площадке строительства по геолого-литологическому составу грунтов, слагающих разрез до глубины 10 м, на площадке выделено 4 инженерно-геологических элемента (ИГЭ):

ИГЭ-1 Почвенно-растительный слой черный, средней степени водонасыщения. Встречен на участках с ненарушенным рельефом, мощностью до 0.20 м.

ИГЭ-2 Супесь макропористая бурая пластичная. Залегает под почвенно-растительным слоем, мощностью до 0.20 м.

ИГЭ-3 Песок средней крупности серый средней плотности малой степени водонасыщения с тонкими прослоями супеси и включением гравия до 15%. Залегает мощностью до 1.60 м. с глубины 0.30 м.

ИГЭ-4 Галечниковый грунт с песчаным заполнителем до 30% серым, средней степени водонасыщения и насыщенный водой, с валунами до 5%. Залегает в нижней части разреза, на площадке с глубины 1.70-1.90 м, Крупнообломочный материал хорошо окатан, с высокой степенью сортировки.

По степени пучинистости грунт ИГЭ-4 практически непучинистый ($\epsilon_{п} < 0,01$).

Морозное пучение грунтов в зоне сезонного промерзания возможно на участках распространения слабоструктурных грунтов - супеси макропористой и растительного слоя. Эти грунты не рекомендуется использовать в качестве основания.

Гидрогеологические условия района характеризуются повсеместным распространением водоносного горизонта современных аллювиальных отложений, занимающих практически всю территорию.

Воды поровые, безнапорные, по условиям залегания относятся к типу грунтовых. Водообильность горизонта не равномерная, но в целом, достаточно высокая. Удельный дебит скважин 4.3 л/сек на п. м. Область питания водоносного горизонта простирается далеко за границы исследуемой территории. Поэтому, наряду с инфильтрацией дождевых и талых вод в грунт, горизонт постоянно пополняется пресными грунтовыми водами, движущимися со стороны гор в сторону долины рек.

Водовмещающими грунтами являются галечниковые грунты с песчаным заполнителем. Коэффициент фильтрации составляет для галечникового грунта с песком 80 м/сут.

В гидрологическом отношении площадка находится в благоприятных условиях. Площадка не затопливается в период паводка.

Грунтовые воды по своему химическому составу гидрокарбонатно-кальциевые с минерализацией 0.5 г/л.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Въезд на территорию осуществляется с двух проектируемых улиц, проезд вокруг здания закольцован.

Противопожарное расстояние до ближайших к объекту проектирования жилых и общественных зданий не нарушает требования п. 4.3, табл. 1 СП 4.13130.2013.

В проекте ширина проездов принята не менее 4,2 м. Конструкция дорожной одежды для проезда рассчитана на нагрузку пожарного автомобиля.

Покрытие проезжих частей предусматривается из асфальтобетона с бортовым камнем. Покрытие тротуаров и пешеходных участков, предусматривается из бетонной плитки с бортовым камнем.

Тротуары и пешеходные участки, с возможностью проезда машин запроектированы с усиленным основанием из щебня и песка, рассчитанным на проезд тяжелой техники.

В зоне проезда пожарных машин проектом предусматривается отсутствие ограждений, малых форм и рядовых посадок деревьев.

Противопожарные нужды обеспечиваются от двух проектируемых пожарных гидрантов, установленных на противопожарном водопроводе В2 диаметром 160 мм.

Вдоль проездов с противоположной стороны от входов в многоквартирные жилые дома располагаются автостоянки, в том числе и для маломобильных групп населения.

Продольный уклон путей движения составляет не более 5 %, поперечный уклон — 1.5-2%.

Проектное решение по озеленению территории выполнено с учетом проектируемых инженерных коммуникаций. При подборе ассортимента древесно-кустарниковых пород учтены их почвенно-климатические особенности.

Для озеленения участка приняты посадки деревьев и кустарников:

- рядовая посадка деревьев (рябина 5-7 лет с комом в количестве 10 шт.);
- газон;
- цветник.

Технико-экономические показатели по участку представлены в таблице

Таблица 1 – Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
«Площадь участка в границах отвода	м ²	
Площадь застройки здания	м ²	
Площадь твердых покрытий	м ²	
Площадь озеленения	м ²	[16]

Рядовой посадкой деревьев обрамляется граница территории участка.

На свободных территориях предусматривается устройство газонов.

Покрытие пешеходных дорожек, тротуаров — твердое, выполнено из асфальтобетона.

1.3 Объемно планировочное решение здания

«Объект представляет собой прямоугольный в плане объем с размером в осях по внешним сторонам 36,30×16,20 м (без технического чердака); 1-й этаж – входная зона в жилую часть здания, офисные помещения, технические помещения, колясочная; 2-9-й – жилые этажи.

Количество этажей – 9.

Высота жилых этажей – 2,85 м, высота 1-го этажа – 3,32 м (высота указана от пола до пола этажей).

Здание запроектировано с одной незадымляемой лестничной клеткой типа Н2, с двумя пассажирскими лифтами (Q=1000 кг) с кабиной 1100×2100 (ш/гл), скоростью 1,6 м/с, один из лифтов с кабиной 1100×2100 (ш/гл) в случае пожара работает в режиме перевозки пожарных подразделений» [16].

Применение в пределах марша ступеней с разными параметрами высоты и глубины не предусматривается.

Двери эвакуационных выходов из помещений расположены рассредоточено. Помещение имеет не менее 10 рассредоточенных эвакуационных выходов при зонной системе оповещения, встроенная часть со вспомогательными помещениями оборудована самостоятельными выходами непосредственно наружу.

Раздвижные двери проектируются с работой в режимах:

- автоматическом (при сработке 2-х пожарных извещателей АПС);
- дистанционном;
- ручном (кнопка разблокировки дверей вблизи проема);
- при снятии электропитания с дверного привода.

Раздвижные двери дублируются распашными дверями, срабатывающими при снятии электропитания с электромагнитных замков, удерживающих их в закрытом состоянии.

Для обеспечения доступности инвалидов-колясочников (МГН гр. М4) помещений здания и маломобильных групп населения гр. М1; М2 и М3 помещений 1-го этажа проектом предусмотрено:

- ширина пути движения в коридорах 1,8 м и более;
- ширина дверных проемов в свету на пути движения 0,9 м;
- на пути движения инвалидов-колясочников отсутствуют перепады отметок;
- полы запроектированы с нескользящим покрытием;
- предусмотрена установка информационных предупреждающих указателей и табличек, в том числе тактильных.

Для безопасности путей движения, в том числе для МГН, предупреждение людей о зонах, представляющих потенциальную опасность, в проекте предусмотрено:

- в проемах дверей предусмотрены пороги высотой не более 0,014 м;
- открывание дверей на путях эвакуации предусматривается по направлению движения;
- усилие открывания двери не превышает 50 Нм.

Ширина пути движения маломобильных групп населения при движении в одном направлении принята 1,8м, что соответствует требованиям п.3.18 СП.

Ширина дверных проемов на путях движения маломобильных групп населения принята 0,9 м, 1,0 м по требованиям п.3.23 СП. Двери, заложенные в проекте, выполнены без порога, что также соответствует требованиям данного пункта. Остекление дверей на путях движения инвалидов выполнено из ударопрочного армированного стекла

Мероприятия по пожарной безопасности

Воздуховоды дымоудаления для обеспечения нормируемого предела огнестойкости покрываются огнезащитным покрытием СГК-1.

При возникновении пожара в пожарных отсеках здания и автоматически, дистанционно или вручную открываются клапаны дымоудаления в дымовой зоне на этаже здания.

В целях предотвращения распространения дыма при пожаре в воздуховодах общеобменной вентиляции при пересечении воздуховодами противопожарных преград устанавливаются огнезадерживающие клапаны с электроприводом, закрывающиеся при пожаре.

Вентиляторы противодымной защиты устанавливаются на кровле здания.

Системы механической общеобменной вентиляции во всех частях здания, отключать при пожаре при поступлении на пульт противопожарной автоматики сигнала «Пожар».

1.4 Конструктивное решение

«Конструктивная система здания – каркасная.

Конструктивная схема – рамно-связевая» [14].

1.4.1 Фундаменты

«Фундамент – монолитная железобетонная плита с перекрестными ребрами жесткости, направленными вверх. Толщина плитной части – 900 мм из бетона класса В25 с арматурой класса А500С по ГОСТ Р 52544-2006.

1.4.2 Колонны

Колонны – монолитные железобетонные сечением 250×800 мм.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Конструкции покрытий и перекрытий представлены в виде монолитной железобетонной плиты класса В25 с высотой сечения 180 мм, что гарантирует надежное соединение с колоннами и создает устойчивость здания» [14].

1.4.4 Стены и перегородки

«Ограждающие конструкции ниже 0.000 выполнены из монолитного железобетона с обмазочной гидроизоляцией «Гидротекс-К», утеплением теплоизоляционными плитами типа «ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ» (ТУ 5767-006—54349294-2014) толщиной 100 мм» [14].

«Наружные стены выше отм. +2.770 запроектированы из кирпича силикатного утолщенного пустотелого толщиной 250 мм, на цементно-песчаном растворе М100 с утеплением по типу фасадной системы «Ceresit», утепление из минераловатных плит типа «ТЕХНОФАС», окрасочное покрытие силикатной краской «Ceresit» СТ 54.

Внутренние стены – из кирпича силикатного, 250 мм, 200 мм.

1.4.5 Окна, двери

Остекление оконных проемов принято их двухкамерных стеклопакетов фирмы «Rehau» (таблица А.1 приложения А).

1.4.6 Перемычки

Перемычки – брусковые по серии 1.038.1-1 вып.1, металлические из стальных профилей, фибропенобетонные по ТУ 5828-004-27216490-2010.

Ведомость перемычек представлена в таблице А.2 приложения А.

1.4.7 Полы

В жилых комнатах полы покрыты нламинатом, а в коридоре, кухне и тамбуре использован керамогранит.

1.4.8 Лестничные марши

Лестничные марши сборные, ступени 300×150(h) мм, площадки монолитные.

1.4.9 Кровля

Кровля малоуклонная с покрытием из наплавливаемых рулонных материалов с внутренним организованным водостоком» [14].

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

«В помещениях с повышенной влажностью, таких как уборные, тамбуры при уборных, комнаты уборочного инвентаря, применяется латексная гидроизоляция обмазочного типа КНАУФ Флэхендихт. Гидроизоляция наносится на стяжку под плиточный клей с заведением на стены на высоту 150 мм от уровня пола, а также на область стен в пределах 0,5 м вокруг сантехнических приборов.

В санузлах гидроизоляция выполняется по всей площади пола и стен.

Места сопряжения стен и пола, а также внутренние углы проклеиваются лентой гидроизоляционной КНАУФ-Флэхендихтбанд.

В мокрых и влажных помещениях каркасные перегородки и подвесные потолки выполняются с обшивками из влагостойких гипсокартонных плит.

Пароизоляция покрытия выполняется по всей площади плиты под утеплителем.

Светопрозрачные ограждающие конструкции административных помещений имеют открывающиеся створки.

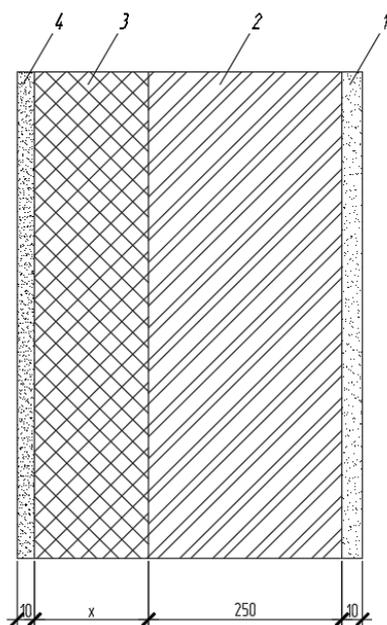
В наружных ограждающих конструкциях лестничных клеток на всех лестничных площадках предусмотрены открывающиеся створки шириной более 0,6 м с площадью остекления 1,2 кв. м и более. Устройства для открывания расположены не выше 1,7 м от уровня чистого пола площадки» [16].

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания

Район строительства – г. Оренбург.

Эскиз ограждающей конструкции наружной стены здания жилого дома на рисунке 1.



«1 – внутренняя отделка (на цементно-песчаном р-ре), 2 – кирпич силикатный, 3 – утепление из минераловатных плит типа «ТЕХНОФАС», 4 – фасадная штукатурка» [16]

Рисунок 1 – Эскиз ограждающей конструкции стены

Состав стены отображен в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики материалов для расчета на теплопроводность

«Наименование	γ , кг/м ³	δ , м	λ , Вт/(м·°С),	$R = \frac{\delta}{\lambda}$, м ² · °С/Вт
Внутренняя отделка (на цементно-песчаном растворе)	-	0,01	0,93	0,03
Кладка из кирпич силикатного утолщенного пустотелого СУРПу-М100/F25/1,6 ГОСТ 379-2015	600	0,25	0,19	1,05
утепление из минераловатных плит типа «ТЕХНОФАС»	x	δ_3	0,05	$\delta_3/0,05$
фасадная штукатурка по стальной сетке «Ceresit» СТ 137	-	0,01	0,26	0,38» [16]

«Проверим выполнено ли условие (1):

$$R_0 \geq R_{\text{тр}}^{\text{норм}}, \quad (1)$$

где R_0 – значение сопротивления теплопередаче,;

$R_{\text{тр}}^{\text{норм}}$ – значение нормируемого сопротивления теплопередаче.

Вычислим значение градусо-суток

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{оп}}) \cdot Z_{\text{оп}} \quad (2)$$

$$\text{ГСОП} = (22 - (-6,0)) \cdot 195 = 5460 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

Нормируемое значение

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

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00035 \cdot 5460 + 1,4 = 3,31 \text{ м}^2\text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление:

$$R_0 = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_{\text{н}}} \quad (4)$$

Выберем из данной формулы (4) δ_3 и преобразуем уравнение:

$$\delta_3 = \left(3,31 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,01}{0,93} - \frac{0,01}{0,26} - \frac{0,25}{0,19} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,05 = 0,108 \text{ м}$$

Принимаем $\delta_3 = 140 \text{ мм}$ » [16].

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,93} + \frac{0,01}{0,26} + \frac{0,14}{0,05} + \frac{0,2}{0,19} + \frac{1}{23} = 3,68 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

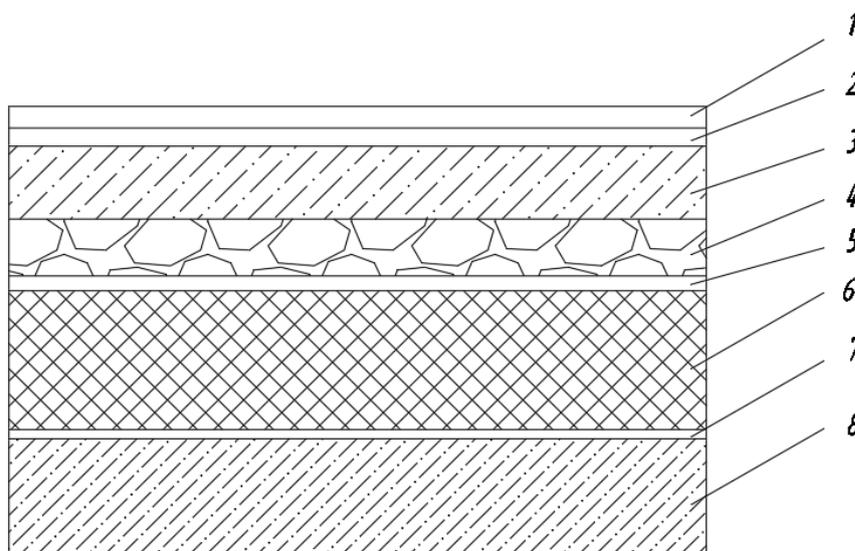
«Проверим условие:

$$R_0 = 3,68 \text{ м}^2\text{°С/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 3,31 \text{ м}^2\text{°С/Вт}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя указана правильно.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Схема конструкции покрытия показана на рисунке 2.



1 – Унифлекс, 2 – огрунтовка поверхности праймером Технониколь, 3 – стяжка из ц/п р-ра М150, 4 – керамзитовый гравий, 5 – геотекстиль «Геотекс» (ТУ 2282-535-00203521-97), 6 – Утеплитель «ПСБ-С 35», (ТУ 2244-001- 00319581-2004), 7 – пароизоляция - пленка ПВХ, 8 – монолитное перекрытие

Рисунок 2 – Конструкция покрытия

Состав стены отображен в таблице 3» [16].

Таблица 3 – Характеристики материалов для расчета на теплопроводность

«Наименование»	δ , м	λ , Вт/(м·°С),	$R = \frac{\delta}{\lambda}$, м ² ·°С/Вт
Унифлекс ЭКП (ТУ 5774-001-17925162-99) 2 слоя	0,0072	0,17	0,042
Огрунтовка поверхности праймером Технониколь	Не учитываем ввиду малого значения		
Стяжка из ц/п р-ра М150	0,050	0,76	0,066
Разуклонка - керамзитовый гравий с уклоном	0,030	0,22	0,136
Геотекстиль "Геотекс" (ТУ 2282-535-00203521-97)	Не учитываем ввиду малого значения		
Утеплитель- "ПСБ-С 35", (ТУ 2244-001- 00319581-2004)	x	0,045	-
Пароизоляция - пленка ПВХ	Не учитываем ввиду малого значения		
Монолитное перекрытие	0,18	1,92	0,094» [16]

$$R_0^{\text{норм}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (5)$$

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00045 \cdot 5460 + 2,2 = 4,66 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

$$R_0 = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_{\text{н}}}, \quad (6)$$

Выразим из (4) δ_3

$$R_{\text{ут}} = 4,66 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,0072}{0,17} - \frac{0,05}{0,76} - \frac{0,03}{0,22} - \frac{0,18}{1,92} = 4,16 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

$$\delta_{\text{ут}} = 4,16 \times 0,045 = 0,187 \text{ мм}$$

Принимаем $\delta_3 = 200 \text{ мм}$.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0072}{0,17} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{0,03}{0,22} + \frac{0,18}{1,92} + \frac{0,2}{0,045} + \frac{1}{23} = 4,94 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Проверим условие:

$$R_0 = 4,94 \text{ м}^2\text{°С/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 4,66 \text{ м}^2\text{°С/Вт}.$$

Окончательно принимаем утеплитель ПСБ-С 35 толщиной 200 мм.

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Теплоснабжение

«На отм. 0.000 предусматривается помещение ИТП с узлом учета тепловой энергии.

Трубопроводы в местах пересечения перекрытий внутренних стен прокладываются в гильзах из негорючих материалов; заделка зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов предусматривается из негорючих материалов, обеспечивающих нормируемый предел огнестойкости ограждения в соответствии с нормами» [16].

1.7.2 Отопление

Схема теплоснабжения – закрытая.

В качестве нагревательных приборов используются: в помещениях узла ввода и элетрощитовой – регистры из 3-х гладких труб из стали марки 20 по ГОСТ 10704-91; в жилых помещениях и лестничных клетках – стальные панельные радиаторы Royal Thermo, тип СОМРАСТ 22-500.

Длина отопительных приборов принята согласно расчету и п.6.4.4 СП60.13330: в жилых помещениях – не менее 50% длины светового проема (окна).

Отопительные приборы в лестничных клетках предусмотрены под лестничными маршами на высоте 150 мм от уровня пола не препятствуя эвакуации.

Регулирование теплоотдачи отопительных приборов помещений здания осуществляется с помощью терморегуляторов типа R401PTG производства фирмы Giacomini.

Для регулирования перепада давления на стояках предусмотрены автоматические балансировочные клапаны АРТ-R в паре с ручными запорными клапанами MVT-R. Отключение стояков – с помощью клапанов АРТ-R и MVT-R.

1.7.3 Вентиляция

Для создания необходимого воздухообмена и санитарно-гигиенических условий воздушной среды в помещениях и в технических помещениях запроектированы самостоятельные системы общеобменной приточно-вытяжной вентиляции с естественным и механическим побуждением.

В помещения воздух подается в верхнюю зону с помощью регулируемых решеток и универсальных диффузоров.

Забор наружного воздуха предусмотрен через наружные решетки.

В помещения воздух подается в верхнюю зону с помощью регулируемых решеток и универсальных диффузоров. Для создания положительного баланса для более чистых помещений в них предусмотрен избыточный приток с помощью механической системы вентиляции.

1.7.4 Водоснабжение и водоотведение

Для учета потребляемой воды на вводе устанавливается водомерный узел с водомером ВСХд-25 с обводной линией. На обводной линии устанавливается задвижка и пломбируется в закрытом состоянии.

Система холодного хозяйственно-питьевого водоснабжения - тупиковая с разводкой под потолком технического этажа со стояками в каждом сан. узле.

Предусмотрен один ввод водопровода с фасада здания, полиэтиленовой трубой ПЭ100 SDR17 Ø63x3,8мм по ГОСТ 18599-2001 с устройством гибкой вставки марки FC10 и бетонного упора.

На вводе водопровода предусмотрена установка водомерного узла с водосчетчиком с импульсным выходом и гибкими вставками.

Согласно СП 54.13330.2016, п.7.4.5., в каждой квартире предусмотрена установка устройств первичного пожаротушения – кран с рукавом пожарным диаметром 19 мм, длиной 15 мм со штуцером и стволом в чехле в шкафу КПК 300x300 мм, установка шкафа КПК предусматривается в сан.узле.

Установка запорной арматуры предусмотрена у основания стояков, на ответвлениях от магистральных линий водопровода.

Согласно СП30.13330.2020 п.9.8 в ваннных предусмотрены полотенцесушители. Согласно СП30.13330.2020 п.11.18 для полива территории и зеленых насаждений вокруг здания предусмотрена установка наружных поливочных кранов, по периметру здания на расстоянии 60-70 метров, в комплект поливочного крана входит: вентиль 25мм, головка рукавная 25 мм, рукав.

Разводка трубопроводов холодного водоснабжения производится с уклоном 0,002 в сторону водомерного узла.

Стояки и подводки к санитарным приборам в помещениях санитарных узлов осуществляются открыто без тепловой изоляции, на отметке 0,300м от уровня пола.

Трубы в местах прохода стояков через перекрытия заделываются цементным раствором на всю толщину перекрытия.

Для учета количества потребляемой холодной воды на вводе водопровода в здание, в помещении Узел ввода, установлен водомерный узел ВУ-1 с обводной линией и с крыльчатый счетчиком холодной воды ВСХНд-32 с импульсным выходом.

На вводе в каждую квартиру установлены счетчики холодной воды ВСХ-15 и счетчики горячей воды ВСГ-15.

Для учета расхода горячей воды в ИТП предусмотрена установка ВУ-2 на сети холодного водопровода, подающего воду к пластинчатым теплообменникам с крыльчатим счетчиком холодной воды ВСХНд-32 с импульсным выходом, а также на подающем и циркуляционном трубопроводе системы ГВС установлены водомерные узлы ВУ-3 и ВУ-4, с крыльчатыми счетчиками с импульсными выходами ВСГНд-32 и ВСГНд-15.

Водоотведение

Проектом предусмотрены системы:

- К1 – хозяйственно-бытовая канализация;
- К2 – ливневая канализация.

Расход хозяйственно-бытовых стоков составляет: 27,36 м³/сут; 4,276 м³/час; 3,513 л/с.

Внутренние сети хозяйственно-бытовой канализации запроектированы из полиэтиленовых труб для внутренней канализации Ø50-Ø110мм по ГОСТ 22689-2014. Трубопровод прокладывается с уклоном 0,02 для труб диаметром 110мм, 0,03 для труб диаметром 50мм. В качестве крепежа труб применить хомуты со штоком с резиновой прокладкой.

Прокладка сетей канализации в техническом этаже выполнена из труб Ø50- Ø110мм по ГОСТ 22689-2014 в тепловой изоляции K-FLEX 32x054-1 ST AL CLAD, 32x114-1 ST AL CLAD.

Прокладка канализационных стояков в сан. узлах предусмотрена открыто у стен.

Во всех помещениях уборочного инвентаря установлены душевые поддоны без бортиков (или в строительном исполнении – вровень с полом). В этом случае установка трапа не требуется.

Условно-чистые стоки, в случае появления, перекачиваются с разрывом струи, в бытовую канализацию при помощи дренажного насоса «ГНОМ 10-10Д» Q=10,0м³/ч; H=10,0м; N=1,1 кВт, который устанавливается в приемке. Согласно СП 30.13330.2020 п.20.14 в помещении ИТП и Узла ввода установлены 2 насоса (1 рабочий и 1 резервный). Работа насоса

автоматизирована. Включение и отключение насосов происходит в зависимости от уровня воды в приемке.

1.7.5 Электротехнические устройства

Класс напряжения электрических сетей, к которым осуществляется технологическое присоединение – 0,4 кВ.

Основными потребителями электроэнергии объекта являются:

- электроосвещение;
- сантехнические устройства водомерного узла;
- электрооборудование ИТП,
- приборы систем связи.

Тип системы заземления-TN-C-S.

Тип системы токоведущих проводников:

- трехфазная пятипроводная,
- однофазная трехпроводная.

В рабочем режиме питание электроприемников предусмотрено от проектируемой трансформаторной подстанции по II категории надежности электроснабжения.

Для приема и распределения электрической энергии предусмотрено вводно-распределительное устройство ВРУ, расположенное в помещении электрощитовой в подвале.

Электроввод питающего кабеля в здание выполнен в стальной трубе.

Для ввода предусмотрена стальная водогазопроводная труба диаметром 114 мм.

На проектируемом объекте предусмотрен многофункциональный учёт потребляемой электроэнергии счетчиками трансформаторного включения «СЕ307-R34» АО «Электротехнические заводы «Энергомера», класса точности 1.0. Счётчик предназначен для измерения потребляемой электрической энергии (активной и реактивной), оценки текущей активной мощности в трехфазных сетях переменного тока 380/3x220В. Узел учёта

потребляемой электроэнергии установлен в проектируемой электрощитовой (ВРУ).

Трансформаторы тока приняты типа -0,66, класса точности 1.0.

Для учета общедомовых нагрузок запроектированы счетчики прямого выключения СЕ307-R34 АО «Электротехнические заводы «Энергомера» класса точности 1.0.

В этажных щитах (ЩЭ) на каждую квартиру устанавливается счетчик СЕ207-R7, 220В, 5-80А, кл.1.0 с возможностью передачи информации в центры сбора данных систем АСКУЭ.

Система заземления TN-C-S.

Распределительные и групповые сети - трехпроводные, пятипроводные (фазный(ые), нулевой защитный и нулевой рабочий проводники). Нулевой и защитный проводники подключены под разные контактные зажимы.

Назначение и количество проводников (по ГОСТ 30331.1-2013): фазные проводники; нулевой рабочий проводник (N); нулевой защитный проводник (PE).

В качестве молниеприемника использована молниеприемная сетка (стальная проволока $d=8$ мм) с шагом ячейки не более 10x10 м. Сетка располагается поверх кровли и монтируется на ней при помощи специальных держателей. Держатели устанавливаются на кровле с шагом 1 м.

Выводы по разделу

«В данном разделе были рассмотрены решения по планировке земельного участка, а также представлены объемно-планировочные и конструктивные решения для здания. Выбрано инженерное оборудование здания и произведен теплотехнический расчет для ограждающих конструкций с целью проверки достаточности толщины утеплителя для обеспечения теплозащитных свойств» [16].

2 Расчетно-конструктивный раздел

«Целью данного раздела является расчет монолитной плиты перекрытия жилого 9-этажного дома с монолитным каркасом.

Реализация методов расчета здания выполнена с использованием программно-вычислительного комплекса Лира-САПР, имеющего сертификат соответствия. Проектно-вычислительный комплекс «Лира» реализован как интегрированная система прочностного анализа и проектирования конструкций на основе метода конечных элементов и позволяет определить напряженно-деформированное состояние конструкций от статических и динамических воздействий, а также выполнить ряд функций проектирования элементов конструкций» [10].

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

Расчетная схема здания – рамная.

Колонны приняты с жестким защемлением в конструкции фундаментов и с непрерывным армированием по всей высоте здания, воспринимают горизонтальные нагрузки (ветровые, сейсмические), распределенные дисками перекрытий п.5.13, 5.14 СП 52-103-2007.

Перекрытие – монолитное из бктонa В25.

2.2 Сбор нагрузок, постоянных и временных

Перечень нагрузок представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Нормативные и расчетные нагрузки на 1 м² перекрытия

«Вид нагрузки	Нормативная, кг/м ²	Коэффициент надежности	Расчетная, кг/м ²
Постоянные			
Керамическая плитка $\rho=1800$ кг/м ³ $\delta=7,0$ мм ГОСТ 13996-2019	12,6	1,2	14,4
Цементно-песчаная стяжка $\rho=1800$ кг/м ³ , $\delta=35$ мм ГОСТ 31357-2007	63,0	1,3	81,9
От собственного веса плиты ($\rho=2770$ кг/м ³)	500	1,1	550,0
Итого постоянная:	575,6		646,3
Временные			
Кратковременная нагрузка для помещений [12 (п. 8.2.2)]	150	1,3	195
Длительная коэф. (0,35	52,5	1,3	68,3
ИТОГО кратковременная	150		195
ВСЕГО:	725,6		841,3» [10]

Таким образом, расчетная нагрузка на 1 м² плиты перекрытия составила 841,3 кг/м².

2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели)

Расчетная схема представлена на рисунке 3.

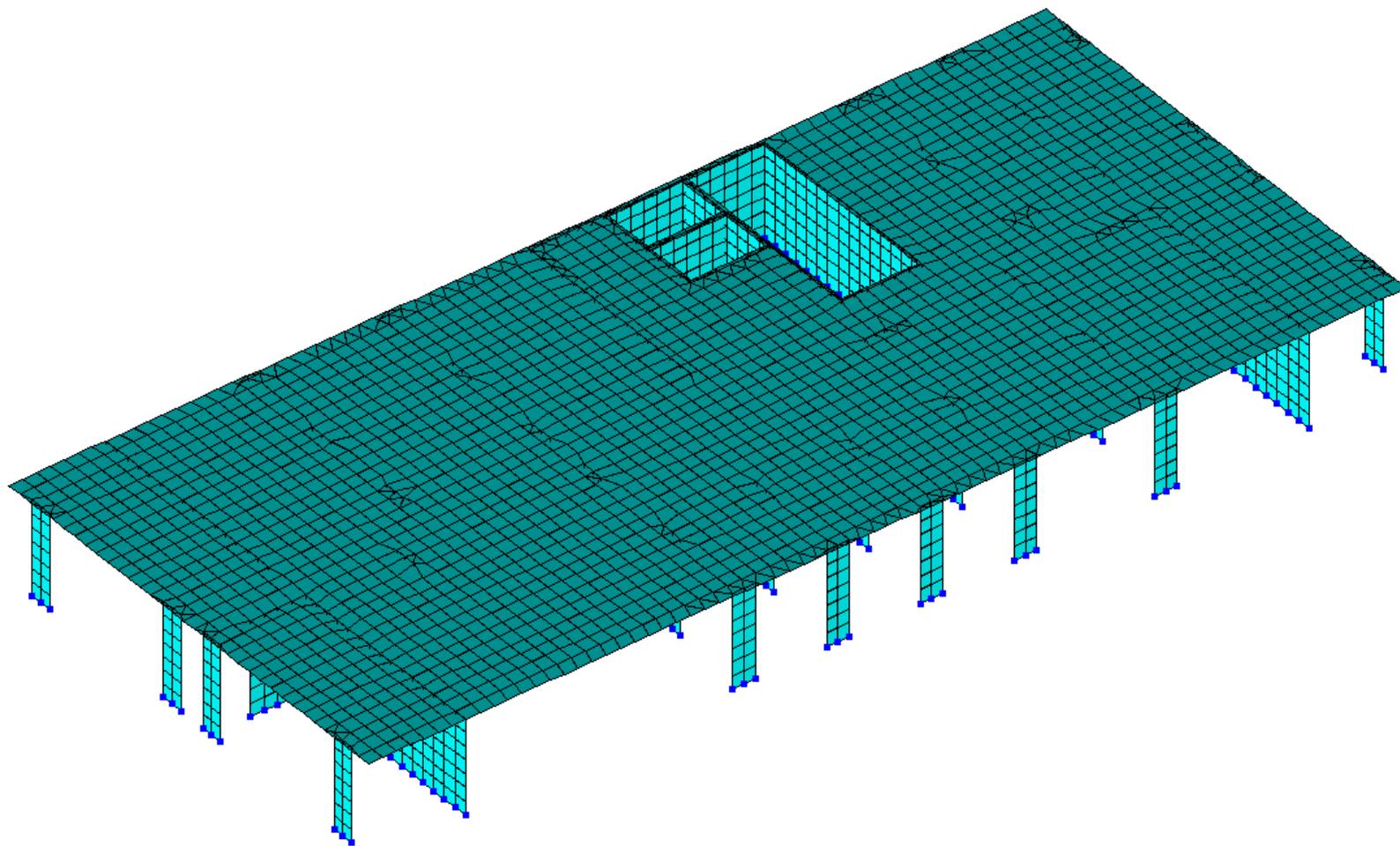


Рисунок 3 – Расчетная схема

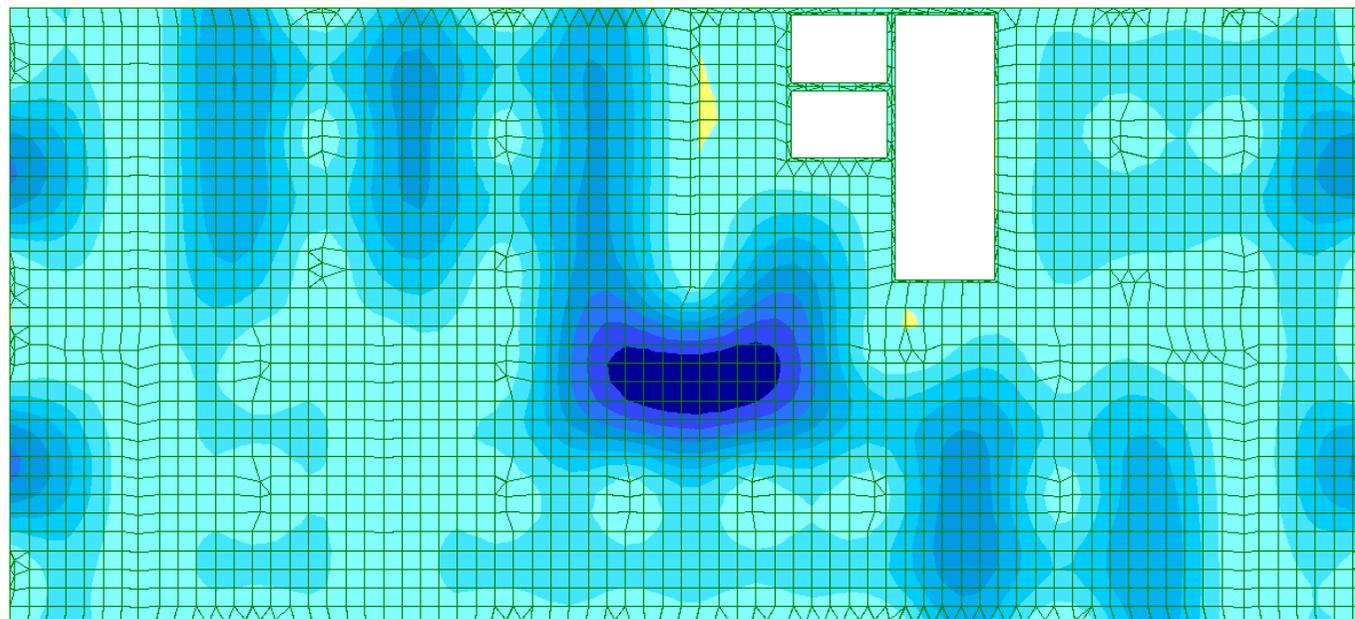
2.4 Определение усилий в расчетных сечениях

Необходимые для оценки прочности и содержания арматуры усилия в элементах несущего каркаса здания определены по результатам расчета его пространственной модели. Дополнительная обработка и анализ исходной информации и результатов расчета выполнены аналитическим путем.

Геометрические размеры сечений КЭ приняты по проектному решению здания. Жесткостные характеристики (модули упругости и деформаций, модули сдвига и др.), а также объемные веса материалов стержневых и пластинчатых КЭ назначены с учетом требований норм.

Усилия представлены на рисунках 4 – 9.

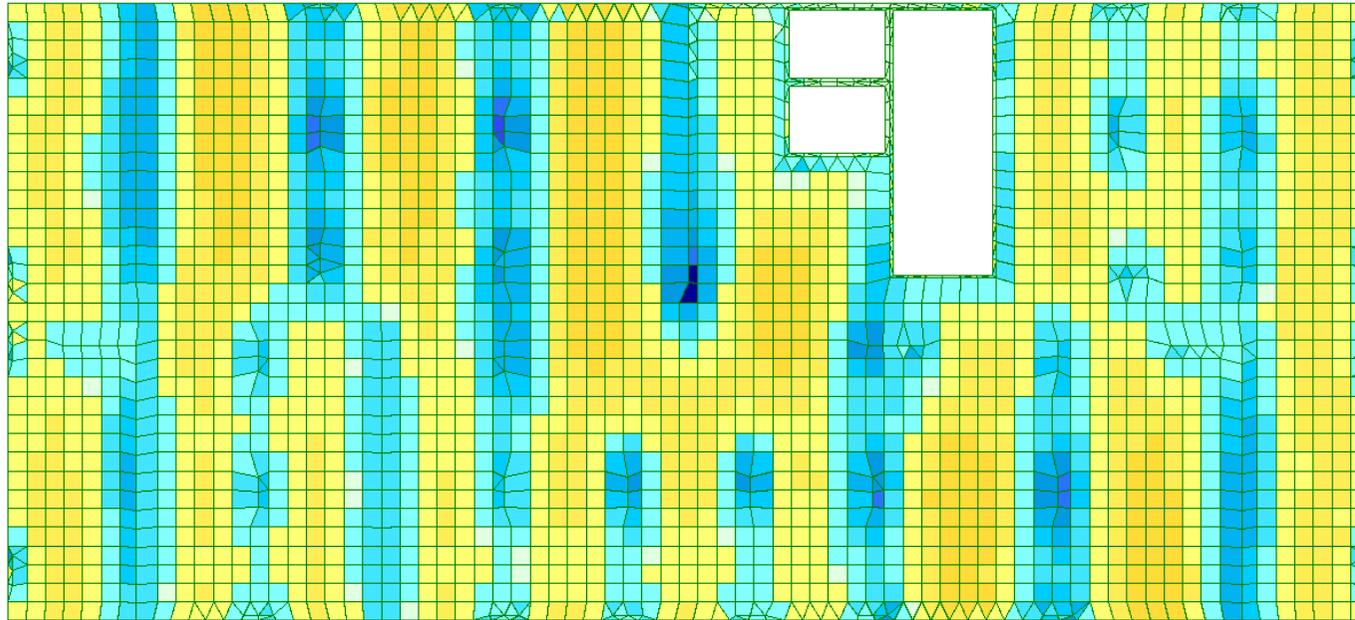
РСН1(СП 20.13330.2016_1)
Изополю перемещений по Z(G)
Единица измерения - мм



Y
↑
X
Отм.+ 3.300

Рисунок 4 – Перемещение по оси Z

РСН1(СП 20.13330.2016_1)
Мозаика напряжений по Mx
Единица измерения - (т*м)/м



Y
↑
X
Отм.+ 3.300

Рисунок 5 – Напряжения Mx

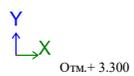
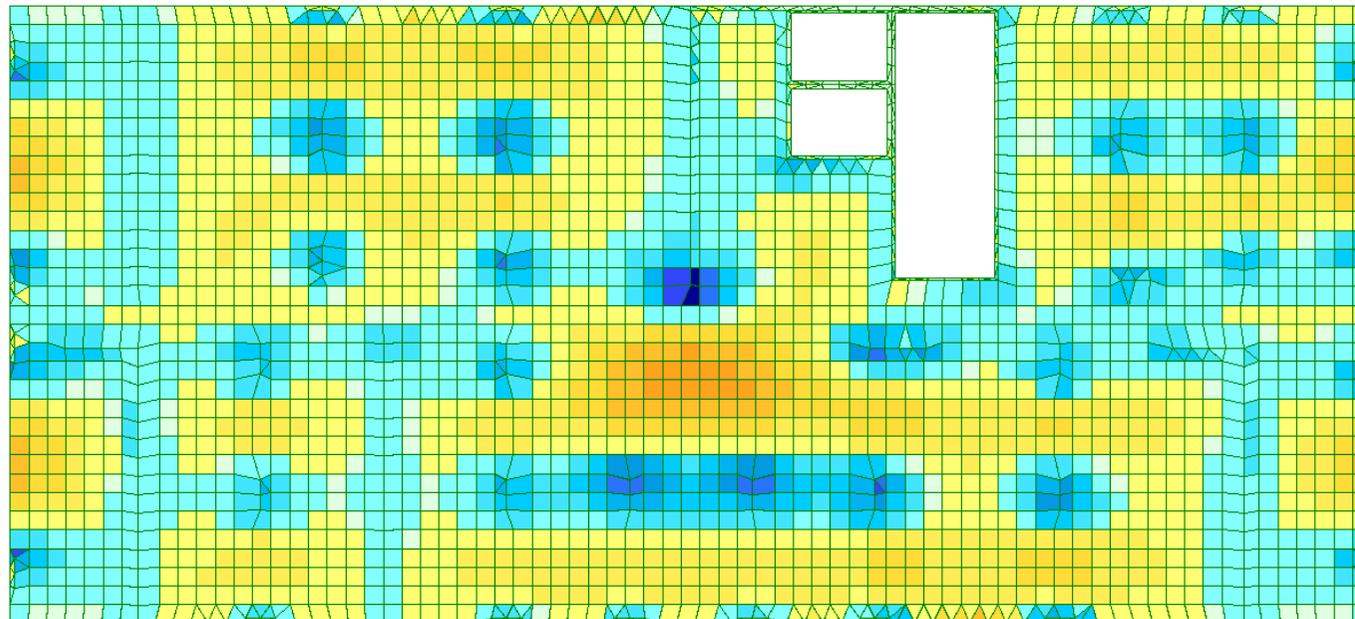
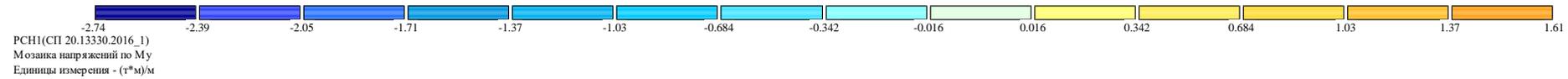


Рисунок 6 – Напряжения M_y

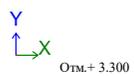
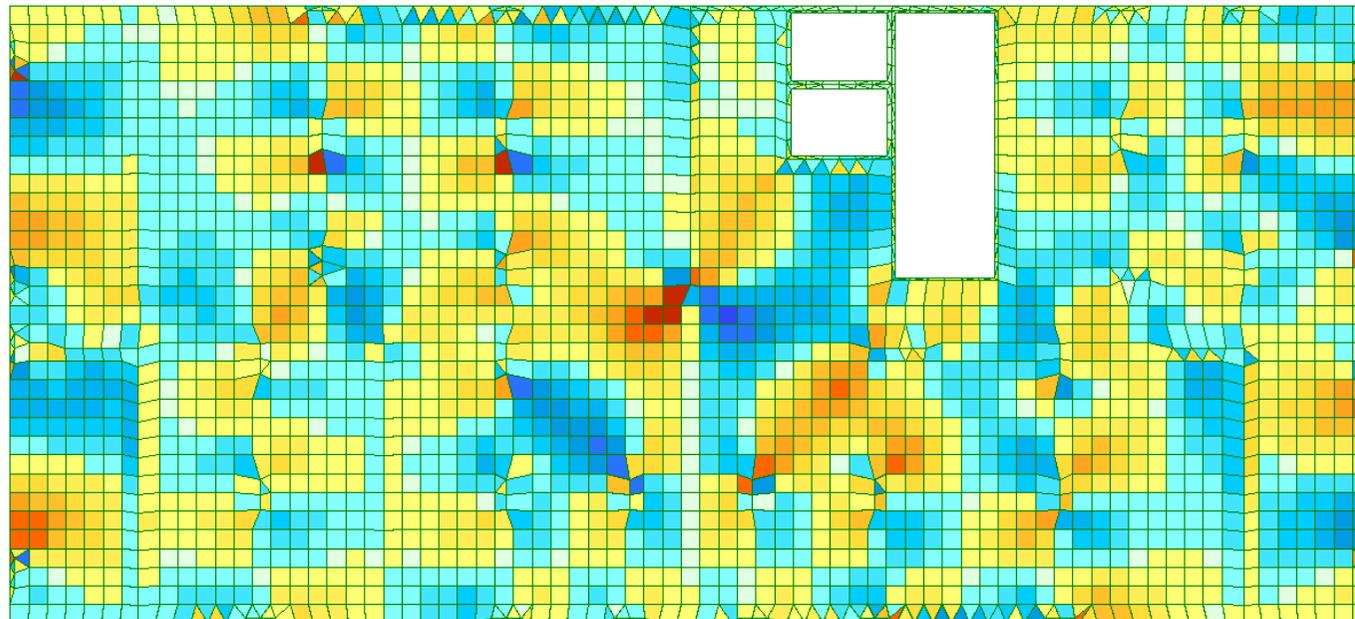
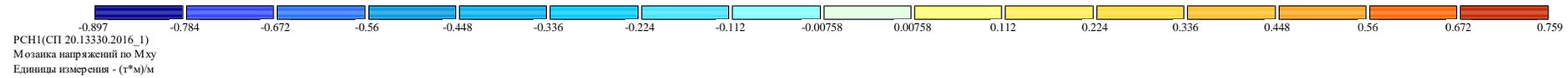
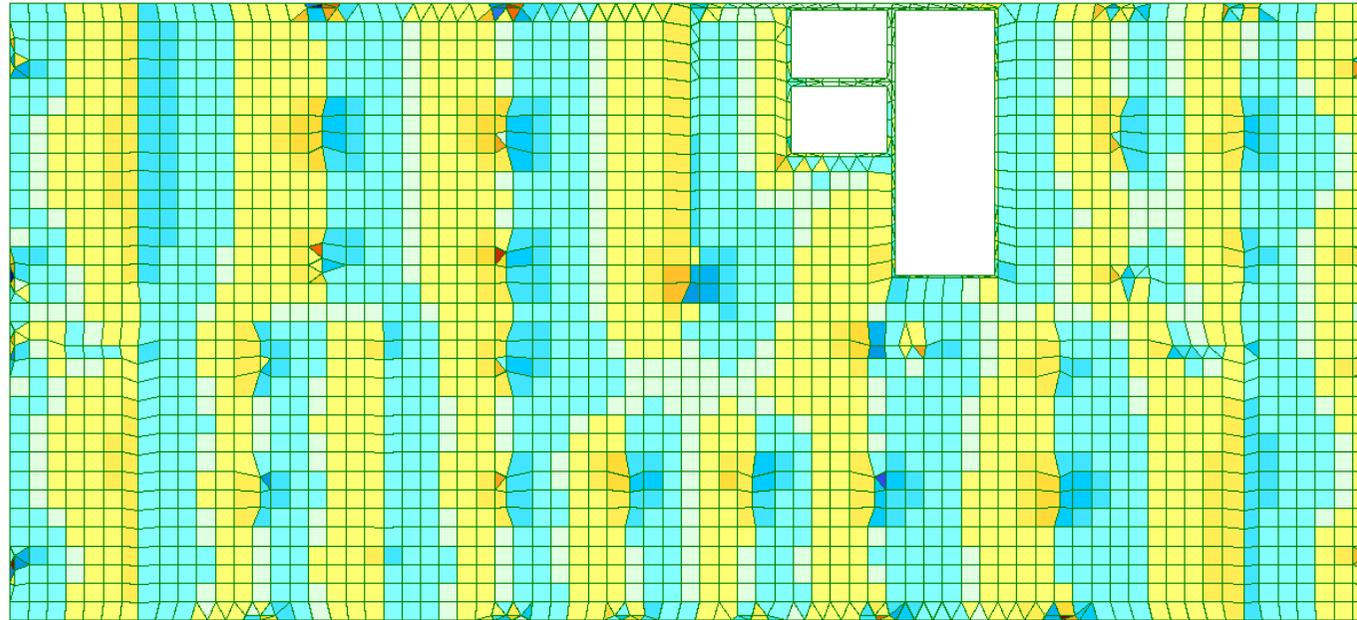


Рисунок 7 – Напряжения Мх и Му

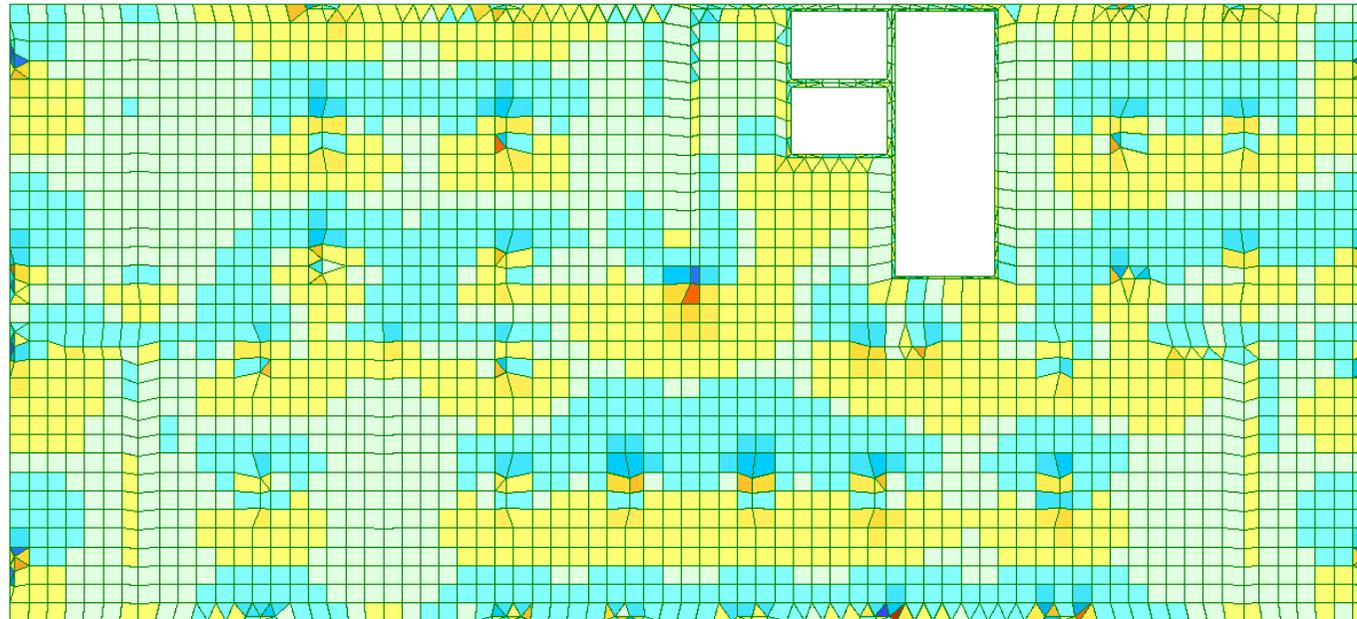
РСН1(СП 20.13330.2016_1)
Мозаика напряжений по Qx
Единица измерения - т/м



Y
↑
X
Отм.+ 3.300

Рисунок 8 – Напряжения Q_x

РСН1(СП 20.13330.2016_1)
Мозаика напряжений по Q_y
Единица измерения - т/м



Y
↑
X
Отм.+ 3.300

Рисунок 9 – Напряжения Q_y

«Максимальный прогиб согласно рисунку составляет 2,07 мм.

Предельно допустимый прогиб для плиты: $l/150 = 6000/150 = 40,0$ мм.

2.5 Расчет (результаты расчета) по несущей способности

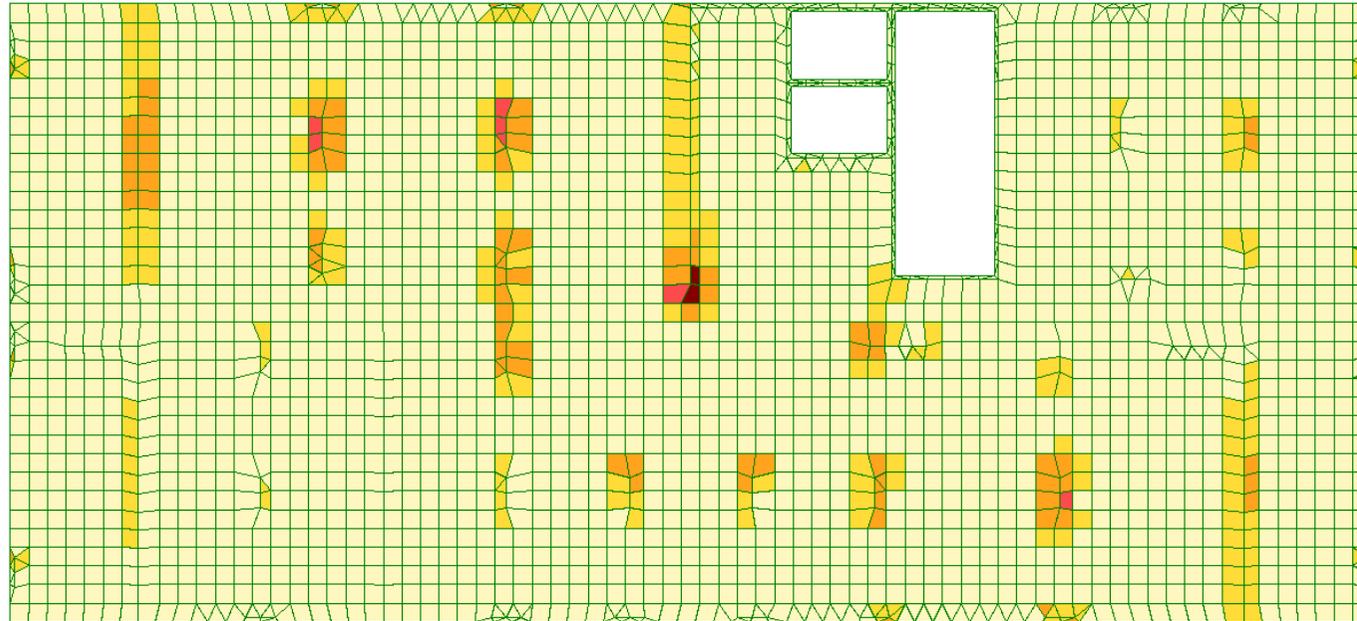
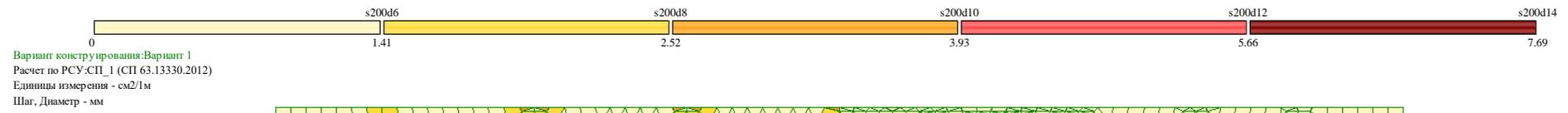
Результаты армирования типовой плиты сведены в таблицу 5» [10].

Таблица 5 – Результаты армирования типовой плиты перекрытия, сетки

«Направление арматуры	Проектируемое	
	сечение	Площадь, см ²
Основная по всем осям	5Ø12 А 400	5,65
Верхняя по оси Х	5Ø16 А 400, Ø20 А 400	31,42
Верхняя по оси У	5Ø16 А 400, Ø20 А 400	31,42
Нижняя по оси Х	5Ø16 А 400	15,71
Нижняя по оси у	5Ø16 А 400	15,71» [10]

Армирование выполняется по всей площади плиты.

Результаты армирования на рисунках 10 – 13.



Y
 ↑
 X
 Отм.+ 3.300
 Площадь полной арматуры на 1м по оси X у верхней грани; максимум в элементе 2881

Рисунок 10 – Верхнее армирование по оси X

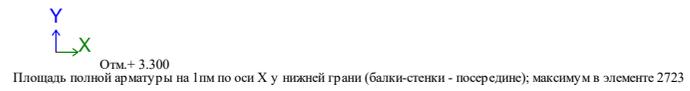
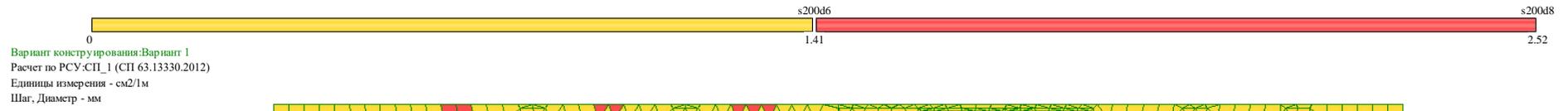


Рисунок 11 – Нижнее армирование по оси X

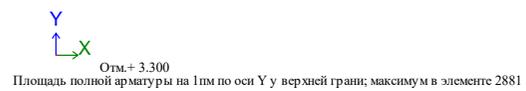
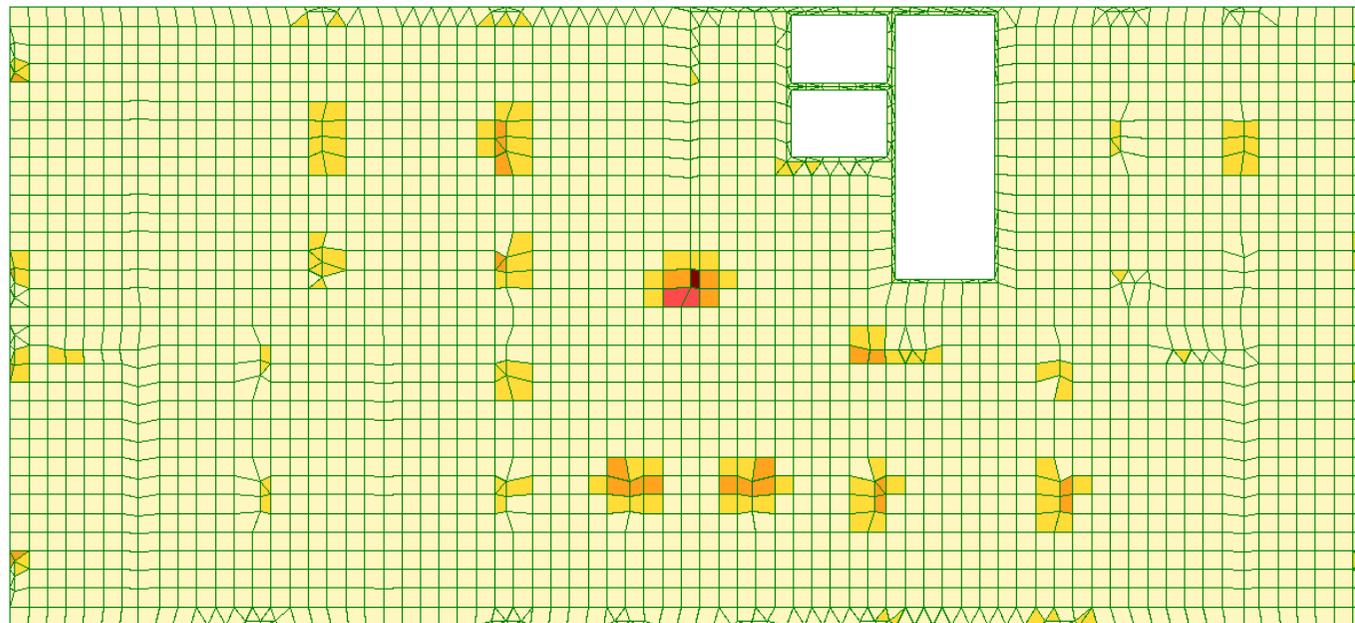


Рисунок 12 – Верхнее армирование по оси Y

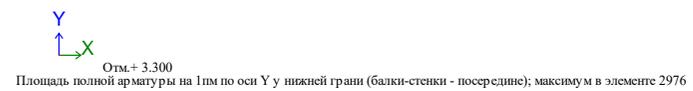


Рисунок 13 – Нижне армирование по оси Y

Выводы

«В конструктивной части была рассчитана плита перекрытия типового этажа.

Необходимые для оценки прочности и содержания арматуры усилия в элементах несущего каркаса здания определены по результатам расчета его пространственной модели. Дополнительная обработка и анализ исходной информации и результатов расчета выполнены аналитическим путем.

Максимальный прогиб согласно рисунку составляет 2,07 мм.

Предельно допустимый прогиб для плиты: $l/150 = 6000/150 = 40,0$ мм

Основное армирование принято сеткой шагом 200 мм Ø 16 А 400, в местах увеличенных напряжений (по верхнему поясу на опорах и по нижнему поясу в середине пролета) запроектирована дополнительное армирование из сетки шагом 200 мм Ø 12 А 400» [14].

3 Технология строительства

3.1 Область применения

«В данном разделе разработана технологическая карта на устройство монолитного перекрытия жилого 9-ти этажного дома в г. Оренбург.

Состав работ включает себе:

- опалубочные работы;
- арматурные работы;
- бетонирование;
- уход за бетоном.

Техкарта разрабатывается в соответствии с МДС 12-29.2006» [13].

3.2 Организация и технология выполнения работ

Подготовительные работы

В подготовительный период строительства осуществляется организационно-технологическая подготовка, и выполняются следующие работы:

- оформление необходимых разрешительных документов на производство работ;
- подготовка площадки для строительства;
- установка у въезда на стройплощадку схемы внутривозвездных дорог;
- устройство площадки для складирования.

Работы по возведению монолитных конструкций здания (монтаж/демонтаж инвентарной щитовой опалубки, установка арматурных каркасов) выполнять с помощью башенного крана г/п 5 т.

Бетонирование при устройстве монолитных железобетонных конструкций вести стационарным бетононасосом – для надземной части

здания, автобетононасосом – для подземной части здания. Так же подача бетона в опалубку осуществляется при помощи башенного крана и автомобильных кранов в бункерах для подачи бетонной смеси.

Бетон доставляется автобетоносмесителем $V = 9 \text{ м}^3$.

Для монолитных вертикальных конструкций устанавливается инвентарная щитовая опалубка, для возведения перекрытий используется балочно-ригельная и сертифицированная объемная опалубка на телескопических стойках. Размеры инвентарных щитов опалубки, их количество и способы крепления должны быть разработаны в ППР.

3.3 Требования к качеству работ

«Производственный контроль качества работ должен включать входной контроль рабочей документации.

Также осуществляется контроль поставляемых строительных материалов и изделий, а также операционный контроль, таблица 6» [13].

Таблица 6 – Операционный контроль качества

«Наименование технологического процесса и его операций»	Контролируемый параметр	Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля	Контролирующие лица	Документ для фиксации контроля	Допускаемые значения параметра, требования к качеству
Подготовительные работы	<p>Проверить:</p> <p>Наличие актов на ранее выполненные работы;</p> <p>Правильность установки и надежность закрепления опалубки, поддерживающих конструкций, креплений и подмостей;</p> <p>Выносу проектной отметки верха бетонирования на внутренней поверхности опалубки.</p>	Визуальный Техосмотр	Прораб	Общий журнал работ, акт освидетельствования скрытых работ	-
Укладка бетонной смеси, твердение бетона, распалубка	<p>Контролировать:</p> <p>Качество бетонной смеси;</p> <p>Состояние опалубки;</p> <p>Высоту сбрасывания бетонной смеси, толщину укладываемых слоев, глубину погружения вибраторов.</p>	Лабораторный Тех. осмотр Измерительный, 2 раза в смену	Лаб. контроль Прораб	Общий журнал работ, журнал бетонных работ	Табл.1, Табл.4, ГОСТ 5781–82 Табл.2, п.4.5, 4.6, ГОСТ Р 52544–2006» [3]

Продолжение таблицы 6

«Наименование технологического процесса и его операций»	Контролируемый параметр	Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля	Контролирующие лица	Документ для фиксации контроля	Допускаемые значения параметра, требования к качеству
«Укладка бетонной смеси, твердение бетона, распалубка»	Прочность бетона	Неразрушающий метод, отрыв со скалыванием – при необходимости	Лаб. контроль Прораб	Общий журнал работ, журнал бетонных работ	ГОСТ 7473–2010
Укладка бетонной смеси, твердение бетона, распалубка	Высота свободного сбрасывания бетонной смеси	Визуально, стальной рулеткой (метром),	Лаб. контроль Прораб	Общий журнал работ, журнал бетонных работ	Не более 4,5 м
Укладка бетонной смеси, твердение бетона, распалубка	Уплотнение бетонной смеси	Визуально	Лаб. контроль Прораб	Общий журнал работ, журнал бетонных работ	До появления молока цементного на поверхности бетона
Укладка бетонной смеси, твердение бетона, распалубка	Соблюдение толщины бетонного слоя	Визуально по маячным рейкам	Лаб. контроль Прораб	Общий журнал работ, журнал бетонных работ	Отступления от проектных требований не допускается
Укладка бетонной смеси, твердение бетона, распалубка	Ровность поверхности бетонного слоя	Контрольной 2 метровой рейкой, визуально	Лаб. контроль Прораб	Общий журнал работ, журнал бетонных работ	±5 мм
Укладка бетонной смеси, твердение бетона, распалубка	Ровность поверхности бетонирования монолитных конструкций	Контрольной 2 метровой рейкой	Лаб. контроль Прораб	Общий журнал работ, журнал бетонных работ	СП 70.13330.2012» [3]

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Потребность в инструменте, приспособлениях, инвентаре представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

«Наименование процесса»	Наименование технологической оснастки	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Измерительное приспособление	Уровень строительный	-	2
Разметка и контроль линейных размеров	Рулетка измерительная	-	2
Подача раствора	Ящик для раствора	-	
Разные работы	Лопата растворная	-	2
Монтаж опалубки	Опалубка щитовая	Дока	36
Резка арматуры	Ножницы	И1–100 «Оргтехстрой»	2
Предохранительное приспособление	Пояс предохранительный	-	3
Предохранительное приспособление	Каска строительная	-	12
Предохранительное приспособление	Очки защитные	-	2
Разные строительные работы	Лом	ЛО–24, ЛО–28	2
Очистка опалубки	Скребок металлический	-	2» [13]

В таблице 8 приведены машины и механизмы для производства работ.

Таблица 8 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

«Наименования машин и средств механизации строительства»	Тип, марка	Кол-во шт.	Примечание
Кран	КБ-515-00	1	Монтаж конструкций надземной части
Вибратор поверхностного действия	ИВ–2А	2	Уплотнение бетонной смеси» [13]
Вибратор глубинного действия	ИВ–90	2	

Потребность строительства в строительных машинах и грузоподъемных механизмах определена в соответствии с организационно-технологическими схемами производства работ.

3.5 Техника безопасности и охрана труда

Погрузочно-разгрузочные работы, установка бытовых помещений, ограждения, дорожных плит выполняется с помощью автомобильного крана грузоподъемностью 16 т.

Для сбора вод, попадающих в котлован, на проектной отметке дна котлована предусмотрено устройство системы открытого водоотлива, с использованием погружных насосов ГНОМ 10/10.

После возведения подземной части здания выполняется обратная засыпка пазух котлована непучинистым печаным грунтом при оптимальной влажности с коэффициентом уплотнения до 0,95. Засыпка выполняется бульдозером (мощностью 105л.с.). Уплотнение выполняется пневмотрамбовками послойно с толщиной уплотняемого слоя 200-300 мм.

В местах пересечения с действующими подземными коммуникациями рытье траншей и котлованов должно производиться наиболее опытными рабочими с осторожностью с помощью лопат. Пользоваться ударными инструментами (гидромолотами, ломami, кирками, клиньями и пневматическими инструментами) разрешается только при вскрытии дорожных покрытий.

3.6 Технико-экономические показатели

Выполним расчет калькуляции трудозатрат.

Калькуляция затрат труда и машинного времени производится по таблице 9.

Таблица 9 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Наименование процесса	Объем работ	Норма времени рабочих, чел.-ч	Норма времени машин, маш.-ч	Затраты труда рабочих, чел.-дн	Затраты времени машин, маш.-см
Установка досок с закреплением	623 м ²	0,328	0,007	14,8	0,3
Установка кружал	623 м ²	0,292	0,007	13,2	0,3
Установка опалубочных щитов	623 м ²	0,299	0,007	13,5	0,3
Выверка опалубки	623 м ²	0,277	0,007	12,5	0,3
Укладка фризových досок	623 м ²	0,299	0,007	13,5	0,3
Армирование плиты перекрытия	16,15 т	121,16	1,981	122,3	2
Бетонирование плиты перекрытия	120,1 м ³	13,44	0,369	201,7	3
Демонтаж опалубки	623 м ²	0,611	0,011	27,6	0,5» [13]

«При разработке данного раздела определяем следующие технико-экономические показатели:

Общая продолжительность работ составила 8 дней.

Проектные затраты труда $\theta_{\text{п}} = 419,1$ чел.-дн.

машинного времени $\theta_{\text{п}} = 7,0$ маш.-см.

Проектная трудоемкость на единицу объема:

$$\theta_{\text{п.ед.}} = \frac{\theta_{\text{п}}}{V} \quad (7)$$

$$\theta_{\text{п.ед.}} = \frac{419,1}{120,1} = 3,49 \text{ чел.-дн./м}^3$$

Проектная выработка $V_{\text{п}}$:

$$V_{\text{п}} = \frac{V}{\theta_{\text{п}}} \quad (8)$$

$$V_{\text{п}} = \frac{120,1}{419,1} = 0,29 \text{ м}^3/\text{чел.-дн.}$$

Уровень производительности труда» [13]:

$$Y_{п.т.} = \frac{\theta_n}{\theta_n} \times 100\% \quad (9)$$

$$Y_{п.т.} = \frac{434,0}{419,1} \times 100\% = 103,6 \%$$

Выводы по разделу: «в разделе технологий строительства была разработана технологическая карта на бетонирование монолитной плиты перекрытия, подобраны машины и механизмы, рассчитана калькуляция трудозатрат и учтены мероприятия по безопасности труда рабочих» [3].

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

«В данном разделе разработан ПОС на строительство 9-ти этажного жилого дома с монолитным каркасом в части организации строительства. Технологическая карта приведена в разделе 3 ВКР. Состав ППР регламентируется СП 48.13330.2019 Организация строительства [4].

Район строительства – г. Оренбург.

4.2 Определение объемов работ

«Объем работ по возведению здания определяем в табличной форме (смотри таблицу Б.1 приложения Б).

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Перечень основных материалов в таблице Б.2 приложения Б» [4].

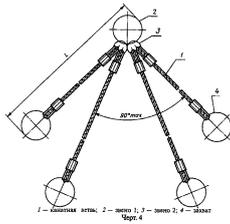
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

4.4.1 Выбор монтажного крана

«Самый тяжелый, удаленный по горизонтали элемент – бадья с бетоном, весит 2,5 тонны.

Грузозахватные приспособления представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Бадья с бетоном - самый тяжелый, удаленный по горизонтали и вертикали элемент	2,5	Строп четырех-ветвевой 4СК3,2-4000 ГОСТ 25573-82		3,2	0,136	4,0» [5]

«Самый тяжелый, удаленный по горизонтали элемент – бадья с бетоном, весит 2,5 тонны.

Высота строповки – 4,0 м, масса – 0,136 т» [4].

«Высота подъема крюка H_k , м, определяется по формуле (10).

$$H_k = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_{ст}, \quad (10)$$

где h_0 – превышение места установки над уровнем стоянки крана для самого высокого элемента, м;

h_3 – высота запас, м;

$h_{эл}$ - высота мподнимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ - высота стропов, м» [4].

$$H = 35,7 + 1 + 1,5 + 4,0 = 42,2 \text{ м}$$

Схема для определения требуемых технических параметров башенного крана на рисунке 14.

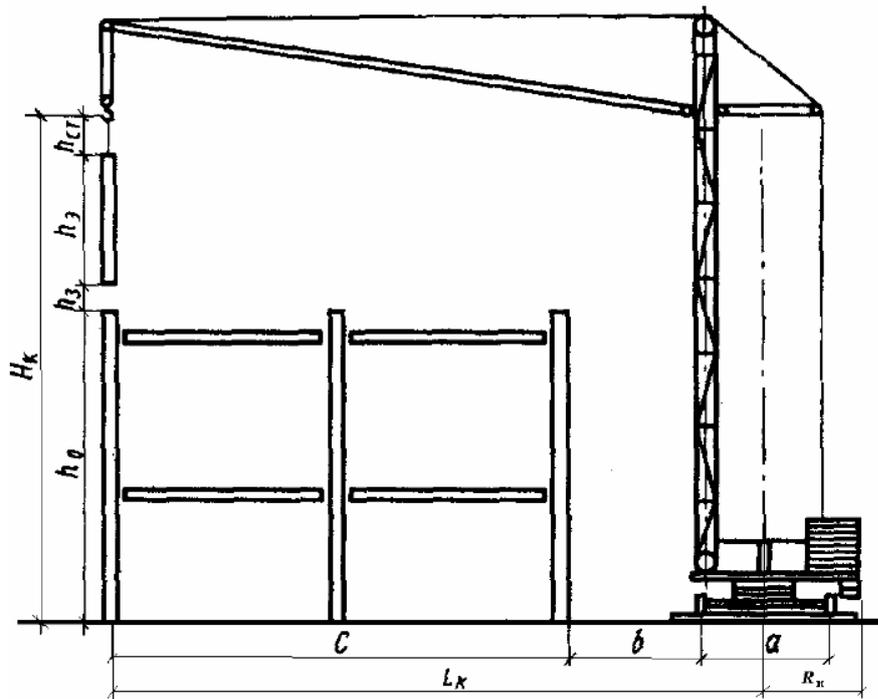


Рисунок 14 – Схема для определения требуемых технических параметров башенного крана

«Вылет стрелы

Вылет стеры определяется по формуле:

$$L_{\text{к.баш}} = (a/2) + b + c, \quad (11)$$

где a – ширина подкранового пути;

$$L_{\text{к.баш}} = 6,0/2 + 3,0 + 30,0 = 36,0 \text{ м}$$

Грузоподъемность

Грузоподъемность крана определяется по формуле:

$$Q_{\text{к}} = Q_{\text{э}} + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{гр}}; \quad (12)$$

где $Q_{\text{э}}$ – масса монтируемого элемента (бадьа с бетоном), т;

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

$Q_{\text{гр}}$ – масса грузозахватного устройства, т» [4].

$$Q_k = 2,5 + 0,136 = 2,636 \text{ т.}$$

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot Q_{\text{кр}} = 2,636 \cdot 1,2 = 3,16 \text{ т}$$

$$M_{\text{мах}} = Q_{\text{расч}} \cdot L \quad (13)$$

$$M_{\text{мах}} = 3,16 \cdot 36 = 113,7 \text{ тм}$$

«Проверяем условие: $Q_{\text{крана}} \geq Q_{\text{расч}}$ или $M_{\text{гр.кр}} > M_{\text{мах}}$,

$$10,0 \text{ т} > 3,16 \text{ т,}$$

$$600,0 \text{ тм} > 113,4 \text{ тм}$$

Принимаем кран КБ-515-00 в качестве ведущего механизма» [4].

Технические характеристики монтажного крана в таблице 11.

Таблица 11 – Технические характеристики монтажного крана КБ-515-00

«Наименование монтируемого элемента	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка Н, м	Вылет стрелы L _{к.баш.} , м	Грузоподъемность крана Q _{крана} , т	Максимальный грузовой момент M _{гр.кр.} , Т·м
Самый тяжелый и (или) удаленный элемент	2,5	72,3	40	10	600» [5]

График грузовой характеристики крана представлен на рисунке 15.

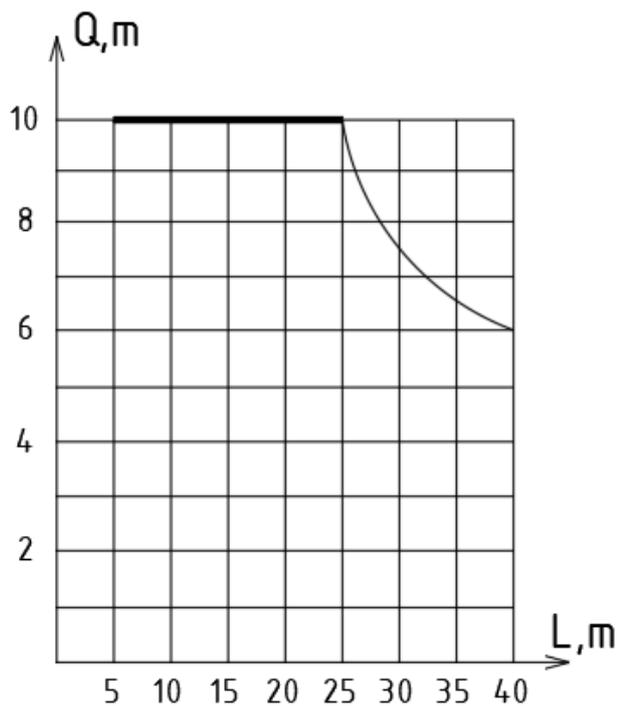


Рисунок 15 – График грузовой характеристики крана КБ-515-00

Окончательно принимаем кран КБ-515-00 в качестве ведущего механизма

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Трудоемкость рассчитаем по формуле:

$$T_p = \frac{V \times H_{вп}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (14)$$

где V - объем работ,

8 - продолжительность смены, час.

Ведомость трудоемкости в таблице Б.3 приложения Б» [4].

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность работы Π , дн, определяется по формуле (15)

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (15)$$

где T_p – трудозатраты (чел-см);

n – количество рабочих в звене, чел;

k – сменность.

Нормативная продолжительность строительства определяется в составе ПОС по укрупненным нормативам СНиП 1.04.03-85.

Продолжительность строительства согласно п. 7 Общих указаний, определяем методом линейной интерполяции, исходя из имеющихся в нормах площадей для жилых монолитных зданий 8 и 16 тыс. м², нормы продолжительности строительства которых соответственно равны 12 и 16 мес.

Продолжительность строительства на единицу прироста общего объема равна:

$$\frac{16 - 12}{16000 - 8000} = \frac{4}{8000} = 0,0005$$

Прирост общего объема равен:

$$11170 - 8000 = 3170 \text{ м}^3$$

Нормативная продолжительность строительства с учетом интерполяции:

$$T_{\text{норм}} = 0,0005 \cdot 3170 + 12 = 13,5 \text{ мес.}$$

Коэффициент равномерности» [4]

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{\max}}, \quad (16)$$

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

R_{\max} – максимальное число рабочих на объекте, чел.

$$\alpha = \frac{58 \text{ чел.}}{92 \text{ чел}} = 0,67$$

Число рабочих $R_{\text{ср}}$, чел.

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot \kappa}, \quad (17)$$

где $\sum T_p$ – суммарная трудоемкость работ, чел-см;

Π – продолжительность строительства по графику, дн;

κ – сменность.

$$R_{\text{ср}} = \frac{15801,92 \text{ чел. см.}}{276 \text{ дн.} \cdot 1} = 58 \text{ чел.}$$

Фактическая продолжительность строительства по календарному графику составила 276 дней» [4].

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Из графика движения рабочих $R_{\text{раб}} = 92$ чел., в том числе для жилищно-гражданского строительства: $N_{\text{ИТР}} = 0,11 \cdot 92 = 10,1$ чел., принимаем 10 чел; $N_{\text{служ}} = 0,032 \cdot 92 = 2,94$ чел., принимаем 3 чел; $N_{\text{МОП}} = 0,013 \cdot 92 = 1,04$ чел. принимаем 1 чел.

Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (18)$$

$$N_{\text{общ}} = 92 + 10 + 3 + 1 = 106 \text{ чел}$$

Расчетное количество работающих:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 N_{\text{общ}} \quad (19)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 106 = 112 \text{ чел}$$

Исходя из нормативной площади, подберем временные здания, таблица 12» [5].

Таблица 12 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Чис. персон ала	Норма площади	$S_p, \text{ м}^2$	$S_{\phi}, \text{ м}^2$	АхВ, м	Кол. зданий	Характеристика
Проходная	-	-	-	6,0	3,0×2,0×3,0	2	-
Прорабская	10	3,0	30,0	18,0	6,70×3,0×3,0	2	31315
Диспетчерская	3	7,0	21,0	21,0	7,5×3,1×3,4	1	5055-9
Гардеробная	92	0,4	35,8	24,0	9,0×3,0×3,0	2	ГОСС-Г-14
Душевая	92×0,7 = 64	0,6	38,4	24,0	9,0×3,0×3,0	2	ГОСС-Г-14
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	92	0,6	55,2	16,0	6,5×2,6×2,8	4	4078 - 100-00.000.СБ передвижной
Туалет	112	0,07	7,8	14,3	6,0×2,7×3	1	420-04-23
Медпункт	112	0,05	5,6	24,0	9,0×3,0×3,0	1	ГОСС МП» [5]

Временные здания выбираются типовыми по каталогам фирм изготовителей.

4.7.2 Расчет площадей складов

«Общая площадь склада $F_{\text{общ}}, \text{ м}^2$

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \quad (20)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада.

$$P_{\text{скл.}} = \frac{1378}{51} \times 15 \times 1,1 \times 1,3 = 602,4 \text{ м}^2$$

Площадь открытого склада

$$F_{\text{скл.}} = P_{\text{скл}} \times q,$$

q - норма складирования на 1 м^2 площади пола склада, учитывая проезды и проходы.

$$F_{\text{скл.}} = 602,4 \times 1,2 = 722,9 \text{ м}^2$$

Ведомость потребности в складах смотри таблицу Б.4 приложения Б» [4].

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Расход воды $Q_{\text{пр}}$, л/с по (21):

$$Q_{\text{пр}} = \frac{k_{\text{ну}} \cdot q_n \cdot \Pi_n \cdot k_q}{3600 \cdot t}, \quad (21)$$

где $k_{\text{ну}}$ – неучтенный расход воды (1,2-1,3);

Π_n – объём работ, м^3 ;

k_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,3-1,5)

Максимальный расход воды:

$$\Pi_n = \frac{327,1}{20} = 16,4 \text{ м}^3,$$
$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 210 \cdot 16,4 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,18 \text{ л/с}.$$

Необходимое количество воды $Q_{\text{хоз}}$, л/с из (22):

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_q}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad (22)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды;

k_q – коэффициент часовой неравномерности (1,5-3,0);

t – число часов в смену, $t = 8 \text{ час}$.

$$Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 24 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 24}{60 \cdot 45} = 0,5 \text{ л/с};$$

$$Q_{пож} = 10 \text{ л/с}.$$

Расход воды $Q_{общ}$, л/с» [3]

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (23)$$

$$Q_{общ} = 0,18 + 0,5 + 10 = 10,68 \text{ л/с}.$$

«Диаметр труб D , мм (24):

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{пр}}{3,14 \cdot v}}, \quad (24)$$

где v – скорость, 1,5-2 л/с.

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot 10,68}{3,14 \cdot 2}} = 52,4 \text{ мм}.$$

Таким образом:

$$D_{кан} = 1,4 \cdot D_{вод} = 1,4 \cdot 52,4 = 73,4 \text{ мм}.$$

Принимаем трубопровод диаметром 76 мм.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Расчет нагрузки:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} \cdot P_{ос} + \sum K_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (25)$$

Ведомость установленной мощности силовых потребителей в таблице 13.

Таблица 13 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Кран башенный	кВт	120,0	1	120,0
Подъемник грузовой	кВт	3,7	1	3,7
Сварочный трансформатор	кВт	15,0	2	30,0
Вибратор поверхностный	кВт	0,5	2	1,0
Вибратор глубинного действия	кВт	1,5	2	3,0
Компрессор	кВт	20,0	1	20,0
Штукатурная станция	кВт	2,0	2	4,0
Краскопульт	кВт	0,42	6	2,5» [5]

Вычисляем мощность для силовых потребителей:

$$\sum \frac{k \cdot P_c}{\cos \varphi} = \frac{0,35 \cdot 120}{0,5} + \frac{0,3 \cdot 3,7}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 30,0}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 1,0}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 3,0}{0,4} + \frac{0,6 \cdot 20,0}{0,75} + \frac{0,15 \cdot 4,0}{0,5} + \frac{0,15 \cdot 2,5}{0,5} = 132,0 \text{ кВт}$$

Потребная мощность освещения в таблицах 14 и 15.

Таблица 14 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
Территория строительства	1000 м ²	0,6	2	11,177	0,6*11,177=6,71
Открытые склады	м ²	0,001	10	298,0	0,001*298,0 = 0,298
Проходы и проезды	км	3,5	2	0,38	3,5*0,38 = 1,33
Итого мощность наружного освещения					∑P _{он} =8,34» [5]

Таблица 15 – Потребная мощность внутреннего освещения

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Площадь	Потребная мощность кВт
Проходная	100 м ²	0,8	-	0,12	0,096
Прорабская	100 м ²	1,5	75	0,36	0,540
Диспетчерская	100 м ²	1,5	50	0,21	0,315
Гардеробная	100 м ²	1,0	-	0,48	0,480
Душевая	100 м ²	1,0	75	0,48	0,480
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	100 м ²	1,0	-	0,64	0,640
Туалет	100 м ²	0,8	-	0,143	0,114
Медпункт	100 м ²	1,3	50	0,24	0,312
Закрытый склад	1000 м ²	1,2	-	0,191	0,229
Итого мощность внутреннего освещения					ΣP _{ов} =3,21» [5]

$$P_p = 1,1 \cdot (132,0 + 1,0 \cdot 8,34 + 0,8 \cdot 3,21) = 157,2 \text{ кВт}$$

Примем СКТП-180/10/6/0,4.

Рассчитаем количество прожекторов:

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l} \quad (26)$$

$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 11177}{1000} \approx 9 \text{ шт}$$

Мощность лампы примем $P_l = 1000$ Вт.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Высотная посадка зданий принята с учетом максимального использования существующего рельефа, в увязке с существующей капитальной застройкой, существующими капитальными покрытиями проездов, улиц, с учетом заложения подземных коммуникаций.

План организации рельефа выполнен методом красных горизонталей, сечением рельефа 0,1 м. Планировочные отметки назначены из условия нормативных уклонов по проездам и площадкам и обеспечения организованного водоотвода с площадки по лоткам автодорог.

Проезды по территории запроектированы с покрытием из асфальтобетона. Пешеходные дорожки по территории запроектированы с покрытием из тротуарной плитки.

Перед началом планировочных работ на площадке строительства необходимо снять по всей площадке растительный слой почвы для дальнейшего использования при выполнении озеленения.

Перед началом планировочных работ на площадке строительства необходимо снять по всей площадке растительный слой почвы для дальнейшего использования при выполнении озеленения

Комплекс работ по восстановлению земель для данного объекта осуществляется в процессе технической рекультивации.

Приведение земельного участка в состояние соответствующее утвержденному проекту на рекультивацию производится в ходе строительства объекта, а при невозможности этого не позднее, чем в течение года после окончания строительства.

Бетонные и железобетонные работы производятся в соответствии с рабочей документацией с типовыми чертежами конструкций и действующими нормами и правилами. В качестве опалубки рекомендуются использовать инвентарную щитовую опалубку. Распалубливание и загрузка конструкций производится после испытания контрольных образцов, подтверждающих достижение бетоном необходимой прочности. Арматурные изделия изготавливаются преимущественно централизованно в виде укрупнённых элементов с применением эффективных способов сварки, доставляются на стройплощадку автотранспортом и маркируются в соответствии с рабочей документацией и действующими нормами и правилами. Стыкование отдельных стержней, сеток и каркасов на месте их установки осуществляется

в соответствии с рабочей документацией. Бетонная смесь изготавливается централизованно на бетонном заводе и доставляется автотранспортом, автобетоносмесителями. Укладка бетонной смеси в конструкции производится непосредственно из автотранспорта (бетонная подготовка и фундаменты) или при помощи монтажного крана или автобетононасоса БН-80-20.

Производство работ в зимнее время

Бетонные работы: При всех способах производства работ в зимних условиях, т.е. начиная со среднесуточной температуры ниже $+5^{\circ}\text{C}$, минимальной суточной ниже 0°C , необходимо обеспечить указанное в проекте качество бетона: прочность, морозостойкость, влагонепроницаемость и др. Укладка бетонной смеси при отрицательной температуре выполняется при осуществлении мероприятий, обеспечивающих условия минимальных теплопотерь смеси в процессе её транспортировки и подачи, а именно:

- транспортирование бетонной смеси на объект автобетоносмесителями, предназначенными для работы при отрицательных температурах;
- места выгрузки защищаются от ветра, бадьи и бункера-перегрузатели утепляются и снабжаются утеплёнными крышками;
- не допускать перерывов в работе продолжительностью более чем 30 минут;
- при температуре ниже минус 15°C использовать горячие бетонные смеси (от 35 до 45°C).

Способы и средства транспортировки и укладки бетонной смеси не должны допускать её охлаждения более установленного технологическим расчётом. Подготовка к работе специализированного оборудования в зимнем исполнении производится в соответствии с инструкцией по его эксплуатации. В качестве способов электротермообработки рекомендуется применять электропрогрев. Опалубка и арматура очищается от снега и наледи. Опалубка и поверхность, на которую укладывается бетон, отогреваются до температуры

не ниже 10 °С. После укладки бетонной смеси она укрывается утепляющими материалами. Все выступающие закладные детали – утепляются. Наружный слой теплоизоляции выполняется из непродуваемого материала. Контроль температурного режима и замер температуры бетонной смеси производится:

- при выгрузке из транспортных средств;
- при электротермообработке бетона в период подъёма температуры со скоростью до 10 °С в один час – через два часа, в дальнейшем не реже 2-х раз в смену.

Геодезический контроль точности с оформлением исполнительных схем ведётся за выполнением следующих работ:

- отметка дна открытого котлована;
- работы по устройству фундаментов;
- точность установки анкерных болтов в плане и по высоте;
- точность прокладки подземных инженерных коммуникаций и внутри зданий;
- геодезический контроль точности монтажа технологического оборудования.

Акты промежуточной приёмки ответственных конструкций оформляются на работы:

- устройство фундаментов;
- монтаж конструкций сооружений;
- устройство покрытия сооружений;
- огнезащита строительных конструкций;
- устройство подземных инженерных сооружений перед обратной засыпкой.

Срок возведения каждого элемента будет зависеть от продолжительности смены и количества рабочих. Время возведения всего сооружения – это сумма сроков выполнения всех работ.

При разработке календарного плана необходимо учитывать наличие у строительной организации собственной строительной техники, а также

возможность аренды грузоподъемных механизмов и стоимость их машиноосмены с тем, чтобы определить оптимальную продолжительность найма сторонних машин и механизмов.

Подъезд на строительную площадку производится по существующим проездам. Проезды эксплуатируются с возможностью разворота автомобилей.

Разгрузка строительных материалов производится на специальные площадки для их хранения и непосредственно на строящийся объект («с колёс») с помощью автомобильного крана КС-45717-1.

На въезде и выезде через контрольно-пропускные пункты размещены дорожные предупредительные знаки по ограничению скорости «Не более 5 км в час».

На территории строительной площадки по проездам размещены указатели с пояснительными надписями по направлению движения и указатели площадок разгрузки строительных материалов. Доставка работающих производится служебным транспортом подрядных организаций.

Служебный транспорт хранится на открытой существующей автостоянке, там же на автостоянке производится посадка и высадка пассажиров.

Строительная площадка имеет въезд-выезд.

Ширина ворот автомобильных въездов принята 6 м по наибольшей ширине строительных машин и транспортных средств с добавлением 1,5 м.

Временные автомобильные проезды спроектированы исходя из грузооборота и интенсивности движения транспорта с учётом очередности строительства.

К строящемуся объекту по всему периметру обеспечен подъезд автотранспорта и пожарных автомобилей. Расстояние от края проезжей части автомобильной дороги до зданий и сооружений приняты не менее приведённого в нижеследующей таблице.

Для временных проездов с коротким сроком эксплуатации допускается радиус кривых 12 м.

Покрытие временных проездов – щебёночное.

В пределах пересечений транспортных сетей предварительно уложены все инженерные сети временные.

В зоне действия монтажного крана проезды устраиваются с соблюдением норм по технике безопасности и с установкой предупредительных надписей на въездах в опасные и монтажные зоны.

На строительном генеральном плане нанесены направления движения, въезды и выезды, места разгрузки и погрузки, опасные зоны, ширина дорог, радиусы кривых, допустимые расстояния приближения к зданию.

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Погрузочно-разгрузочные работы, установка бытовых помещений, ограждения, дорожных плит выполняется с помощью автомобильного крана грузоподъемностью 16 т.

Для сбора вод, попадающих в котлован, на проектной отметке дна котлована предусмотрено устройство системы открытого водоотлива, с использованием погружных насосов ГНОМ 10/10.

После возведения подземной части здания выполняется обратная засыпка пазух котлована непучинистым печаным грунтом при оптимальной влажности с коэффициентом уплотнения до 0,95. Засыпка выполняется бульдозером (мощностью 105л.с.). Уплотнение выполняется пневмотрамбовками послойно с толщиной уплотняемого слоя 200-300 мм.

В местах пересечения с действующими подземными коммуникациями рытье траншей и котлованов должно производиться наиболее опытными рабочими с осторожностью с помощью лопат. Пользоваться ударными инструментами (гидромолотами, ломami, кирками, клиньями и пневматическими инструментами) разрешается только при вскрытии дорожных покрытий.

Особое внимание обратить на следующее:

- проведение вводного инструктажа;
- проведение инструктажа по видам работ.

Территорию производства работ необходимо ограждать и снабжать предупредительными надписями, в ночное время освещать. Материалы, транспорт и механизмы вдоль верхней бровки котлованов и траншей необходимо размещать вне призмы обрушения. Экскаваторы во время работы следует располагать на спланированных участках.

К монтажным работам допускаются лица не моложе 18 лет. Машинисты, сварщики поднадзорны Госгортехнадзору и проходят обучение по специальным программам. Монтажники, имеющие стаж работы менее одного года и разряд ниже третьего к работе на высоте не допускаются.

Грузоподъемные приспособления допускают к эксплуатации только после регистрации и технического освидетельствования, проводимых в соответствии с правилами Госгортехнадзора. По этим же правилам проверяют грузоподъемные приспособления (стропы, траверсы, захваты).

Подъездные пути и дороги к строительной площадке должны быть сооружены до начала строительных работ и обеспечивать свободный доступ транспортных средств и строительных машин ко всем строящимся объектам.

Опасные зоны необходимо обозначать хорошо видимыми предупредительными (запрещающими) знаками и надписями.

Временная открытая проводка непосредственно в местах производства работ должна выполняться изолированным проводом на надежных опорах, так, чтобы нижняя точка провода находилась над рабочими местами, не ниже 2,5 м, над проходами – не ниже 3,5 м, над проездами – не ниже 6 м.

Освещенность строительной площадки и мест производства работ должна отвечать требованиям соответствующих строительных правил.

Строительные конструкции и материалы при транспортировке должны быть должным образом упакованы и закреплены..

При возникновении на строительной площадке опасных условий работы люди должны быть немедленно выведены, а опасные места ограждены.

Потребная площадь складов для хранения материалов, изделий определяется по нормативам запаса основных материалов с учетом 3-7 дневного запаса.

Ориентировочно площадь открытых складов принимается из расчета 300 м² на 20 млн. руб. строительно-монтажных работ и уточняется при разработке ППР.

Приобъектные склады открытого складирования размещаются с учетом устройства подъездных дорог в зоне действия крана. Склады должны быть снабжены соответствующим набором инвентарных устройств и приспособлений (кассеты, контейнеры, бункеры и т.п.).

Запрещается осуществлять складирование материалов и конструкций на насыпных неуплотненных грунтах.

Данным проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- покрытие дорожных проездов принято асфальтобетонное по подстилающему слою песка и щебня на уплотненном грунте;
- на период эксплуатации сбор ТКО планируется осуществлять в контейнеры с крышками, расположенными на площадке с твердым покрытием;
- предусмотрено временное хранение люминесцентных ламп в закрытом контейнере в помещении, исключающее попадание ртути в почву, подземные или поверхностные воды.

Выводы по разделу

Разработаны решения по организации строительного производства, календарный план строительства и стройгенплан, выбраны временные здания и сооружения, определена потребность в ресурсах.

Вычислена продолжительность строительства объекта.

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости строительства

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-01-2024. Сборники НЦС применяются с 06 марта 2023 г.

«Для определения стоимости строительства используем НЦС:

- НЦС 81-02-01-2024 Сборник N01. Жилые здания» [19];
- «НЦС 81-02-16-2024 Сборник N16. Малые архитектурные формы» [20];
- «НЦС 81-02-17-2024 Сборник N17. Озеленение» [21], [23].

«Для определения стоимости строительства здания жилого дома с монолитным каркасом $S = 3043,0 \text{ м}^2$ в сборнике НЦС 81-02-01-2024 выбираем таблицы:

01-04-001-01	2400 м ²	75,11
01-04-001-02	5700 м ²	69,46

Показатель НЦС рассчитываем путем интерполяции по формуле:

$$P_b = P_c - (c - b) \times \frac{P_c - P_a}{c - a} \quad (27)$$

где P_b – рассчитываемый показатель;

P_a и P_c – пограничные показатели из таблиц настоящего сборника;

a и c – параметры пограничных показателей;

b – параметр для определяемого показателя, $a < b < c$.

$$P_b = 75,11 - (5700,0 - 3043,0) \times \frac{75,11 - 69,46}{5700,0 - 2,400} = 74,01 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет стоимости объекта строительства:

$$C = 74,01 \times 3043,0 \times 1,06 \times 1,01 = 241109,52 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где

1,06 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню Оренбургской области;

1,01 – ($K_{\text{пер1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [17].

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2024 г. и представлен в таблице 16.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 17 и 18.

Таблица 16 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2024 г.

Стоимость 600539,56 тыс. руб.

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Здание 9-ти этажного жилого дома	241 109,52
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	11 344,40
-	Итого	252 453,92
-	НДС 20%	50 490,78
-	Всего по смете	302 944,70» [20]

Таблица 17 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Объект	Здание жилого дома				
	<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость	489105,23 тыс. руб.				
В ценах на	01.01.2025 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-01-2024	Здание 9-ти этажного многоквартирного жилого дома	1 м ²	3043,0	74,01	74,01 × 3043,0 × 1,06 × 1,01 = 241109,52 тыс. руб.
-	Итого:	-	-	-	241109,52» [21]

Таблица 18 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Объект	Объект: здание 9-ти этажного жилого дома с монолитным каркасом				
Общая стоимость	11344,40 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2025 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2024 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	23,94	299,38	299,38 × 23,94 × 1,06 × 1,01 = 7673,16 тыс. руб.
НЦС 81-02-17-2024 Таблица 17-01-002-01	Озеленение территорий с	100 м ²	28,46	120,49	120,49 × 28,46 × 1,06 × 1,01 = 3671,24 тыс. руб.
-	Итого:	-	-	-	11344,40» [22]

Сметная стоимость строительства здания составляет 302944,70 тыс. руб.

5.2 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели здания представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Техничко-экономические показатели

«Наименование показателя»	Значение
Общая площадь, м ²	3043,0
Строительный объем, м ³	11120,0
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	302 944,70
Стоимость 1 м ² , тыс. руб./м ²	99,55
Стоимость 1 м ³ , тыс. руб./м ³	27,24» [20]

Выводы

«Для определения стоимости строительства использованы НЦС 81-02-01-2024 Сборник N01. «Жилые здания», НЦС 81-02-16-2024 Сборник N16. «Малые архитектурные формы», НЦС 81-02-17-2024 Сборник N17. «Озеленение».

Сметная стоимость строительства здания составляет 302944,70 тыс. руб.» [21].

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта

Рассматриваемый объект – девятиэтажный жилой дом в монолитно-каркасном исполнении.

Рассматриваемый технологический процесс – устройство монолитных конструкций.

Техпаспорт представлен в таблице 20.

Таблица 20 – Технологический паспорт

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Устройство перекрытия типового этажа из монолитного железобетона	Установка телескопических стоек, укладка деревянных ригелей, укладка ламинированной фанеры, армирование плиты перекрытия, прием и укладка смеси бетона, уход за бетоном, демонтаж телескопических стоек	Монтажник, плотник, арматурщик, бетонщик, сварщик, такелажник, машинист крана	Башенный кран КБ-403, телескопическая стойка, двутавровые деревянные балки, фанера ламинированная, глубинный вибратор, виброрейка, сварочный трансформатор ТДМ 380В, четырехветвевой строп, двухветвевой строп	Смесь тяжелого бетона В25, арматурная сталь А500С, электроды сварочные Э42, вода, гвозди строительные, проволока горячекатаная» [1]

Технологический процесс, рассматриваемый в данном разделе – устройство монолитного перекрытия.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

При производстве работ присутствует риск возникновения вредных и/или опасных производственных и технологических факторов. В таблице 21 представлены факторы на основании ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ.

Таблица 21 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора» [1]
1	2	3
Установка телескопических стоек, укладка деревянных ригелей, укладка ламинированной фанеры, армирование плиты перекрытия, приме и укладка смеси бетона, уход за бетоном, демонтаж телескопических стоек, деревянных ригелей и ламинированной фанеры	«Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты	Работа на высоте
	Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Телескопические стойки, двутавровые деревянные балки, фанера ламинированная
	Движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего	Башенный кран КБ-403, телескопические стойки, двутавровые деревянные балки, фанера ламинированная, глубинный вибратор, четырехветвевой строп, двухветвевой строп, канатный кольевой строп
	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды	Сварочный трансформатор

Продолжение таблицы 21

1	2	3
	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха	Производственная пыль, выхлопы машин, пары смазки для опалубки, сварочный дым
	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей	Глубинный вибратор, виброрейка
	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде	Башенный кран КБ-403 Сварочный трансформатор
	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [1]	Башенный кран КБ-403 Сварочный трансформатор

Профессиональные риски определены на основании ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ, приложения №1 к Приказу Минтруда №776н.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

В таблице 21 представлены технические средства защиты и организационно-технические методы с целью частичного ослабления или полного устранения факторов, указанных в таблице 22.

Таблица 22 – Методы устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
«Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты	Необходимо предусмотреть защитные ограждения высотой не менее 1,1 м. Необходимо использовать инвентарные и подвесные леса, подмости, средства подманивания, подъемники, люльки. Использования страховочных поясов.	Головной убор, каска, подшлемник, костюм сигнальный повышенной видимости, ботинки с металлическими носами и противоскользящей подошвой, перчатки, марлевые повязки, респираторы, маски, полумаски, наушники, предохранительные пояса
Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Использование средств индивидуальной защиты	
Движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего	Запрещается оставлять работающие механизмы без присмотра. Запрещается касаться движущихся частей механизмов и перемещаемых грузов. При попадании посторонних предметов в движущиеся механизмы запрещается извлекать их до полного отключения механизма. Использования костюмов с повышенной видимостью» [1]	

Продолжение таблицы 22

1	2	3
	<p>«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека</p>	<p>Использование защитной одежды и рукавиц. Обеспечение защиты рабочих от брызг металла, падения огарков. Использование сумок для сбора огарков. При производстве работ на открытом воздухе необходимо использовать навес из негорючих материалов для исключения попадания осадков. Подключение и наращивание кабелей выполняется строго с использованием обрисованных наконечников. При перемещении кабельных проводов применяются меры их защиты от попадания брызг металла и исключения соприкосновения с водой и маслом. При перемещении сварочных установок осуществляется после полного отключения от сети.</p>
	<p>Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха</p>	<p>Использование изделий индивидуальной защиты дыхательных путей: марлевые повязки, респираторы, маски, полумаски. Применение пылегазоприемников.</p>
	<p>Опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей</p>	<p>Соблюдение требований ГОСТ 12.1.012-2004 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования.</p>
	<p>Опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде</p>	<p>Соблюдение требований ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности» [1]</p>

Территорию производства работ необходимо ограждать и снабжать предупредительными надписями, в ночное время освещать. Материалы, транспорт и механизмы вдоль верхней бровки котлованов и траншей необходимо размещать вне призмы обрушения. Экскаваторы во время работы следует располагать на спланированных участках.

К монтажным работам допускаются лица не моложе 18 лет. Машинисты, сварщики поднадзорны Госгортехнадзору и проходят обучение по специальным программам. Монтажники, имеющие стаж работы менее одного года и разряд ниже третьего к работе на высоте не допускаются.

Грузоподъемные приспособления допускают к эксплуатации только после регистрации и технического освидетельствования, проводимых в соответствии с правилами Госгортехнадзора. По этим же правилам проверяют грузоподъемные приспособления (стропы, траверсы, захваты).

Подъездные пути и дороги к строительной площадке должны быть сооружены до начала строительных работ и обеспечивать свободный доступ транспортных средств и строительных машин ко всем строящимся объектам.

Опасные зоны необходимо обозначать хорошо видимыми предупредительными (запрещающими) знаками и надписями.

Временная открытая проводка непосредственно в местах производства работ должна выполняться изолированным проводом на надежных опорах, так, чтобы нижняя точка провода находилась над рабочими местами, не ниже 2,5 м, над проходами – не ниже 3,5 м, над проездами – не ниже 6 м.

Освещенность строительной площадки и мест производства работ должна отвечать требованиям соответствующих строительных правил.

Строительные конструкции и материалы при транспортировке должны быть должным образом упакованы и закреплены..

При возникновении на строительной площадке опасных условий работы люди должны быть немедленно выведены, а опасные места ограждены.

Потребная площадь складов для хранения материалов, изделий определяется по нормативам запаса основных материалов с учетом 3-7 дневного запаса.

Ориентировочно площадь открытых складов принимается из расчета 300 м² на 20 млн. руб. строительно-монтажных работ и уточняется при разработке ППР.

Приобъектные склады открытого складирования размещаются с учетом устройства подъездных дорог в зоне действия крана. Склады должны быть снабжены соответствующим набором инвентарных устройств и приспособлений (кассеты, контейнеры, бункеры и т.п.).

Особое внимание обратить на следующее:

- проведение вводного инструктажа;
- проведение инструктажа по видам работ.

Территорию производства работ необходимо ограждать и снабжать предупредительными надписями, в ночное время освещать. Материалы, транспорт и механизмы вдоль верхней бровки котлованов и траншей необходимо размещать вне призмы обрушения. Экскаваторы во время работы следует располагать на спланированных участках.

К монтажным работам допускаются лица не моложе 18 лет. Машинисты, сварщики поднадзорны Госгортехнадзору и проходят обучение по специальным программам. Монтажники, имеющие стаж работы менее одного года и разряд ниже третьего к работе на высоте не допускаются.

Грузоподъемные приспособления допускают к эксплуатации только после регистрации и технического освидетельствования, проводимых в соответствии с правилами Госгортехнадзора. По этим же правилам проверяют грузоподъемные приспособления (стропы, траверсы, захваты).

Подъездные пути и дороги к строительной площадке должны быть сооружены до начала строительных работ и обеспечивать свободный доступ транспортных средств и строительных машин ко всем строящимся объектам.

Опасные зоны необходимо обозначать хорошо видимыми предупредительными (запрещающими) знаками и надписями.

Временная открытая проводка непосредственно в местах производства работ должна выполняться изолированным проводом на надежных опорах, так, чтобы нижняя точка провода находилась над рабочими местами, не ниже 2,5 м, над проходами – не ниже 3,5 м, над проездами – не ниже 6 м.

Освещенность строительной площадки и мест производства работ должна отвечать требованиям соответствующих строительных правил.

Строительные конструкции и материалы при транспортировке должны быть должным образом упакованы и закреплены..

При возникновении на строительной площадке опасных условий работы люди должны быть немедленно выведены, а опасные места ограждены.

Потребная площадь складов для хранения материалов, изделий определяется по нормативам запаса основных материалов с учетом 3-7 дневного запаса.

Ориентировочно площадь открытых складов принимается из расчета 300 м² на 20 млн. руб. строительно-монтажных работ и уточняется при разработке ППР.

Запрещается осуществлять складирование материалов и конструкций на насыпных неуплотненных грунтах.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта

В таблице 23 представлена идентификация источников возникновения классов и опасных факторов пожара.

Таблица 23 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
девятиэтажный жилой дом в монолитно-каркасном исполнении	Башенный кран КБ-403	Класс В	Пламя и искры, высокая температура окружающей среды, тепловой поток, дым, скорость распространения огня, токсичные вещества, вредные продукты горения	Осколочные фрагменты, взрыв, поражение током, электрическое напряжение, психологический фактор» [1]
	Двухавровые деревянные балки, фанера ламинированная	Класс А		
	Глубинный вибратор, виброрейка, сварочный трансформатор	Класс Е		

Система предотвращения пожара на проектируемом участке обеспечивается:

- применением пожаробезопасных строительных материалов - для отделки и облицовки конструкций негорючих материалов и материалов с низкими показателями горючести, воспламеняемости, распространения пламени, дымообразующей способности. Применяемые строительные конструкции по пожарной опасности относятся к классу К0;
- применением инженерно-технического оборудования, которое прошло в установленном порядке соответствующие испытания и имеют сертификаты соответствия и пожарной безопасности;
- а также привлечением организаций, имеющих соответствующие лицензии, для осуществления, монтажа, наладки, эксплуатации и технического обслуживания данного оборудования.

Система противопожарной защиты обеспечивается комплексом конструктивно-планировочных решений, а также применением средств противопожарной защиты.

В систему противопожарной защиты входят:

- дымоудаление на каждом этаже предусматриваются через окна;

- обеспечивается огнезащита элементов металлоконструкций штукатуркой по сетке и листами ГКЛ;
- на путях эвакуации применяются негорючие отделочные материалы;
- выход на кровлю предусмотрен с лестничной клетки;
- обеспечивается отключение приточных вентиляционных систем при пожаре.
- систем обнаружения пожара – при помощи автоматической установки пожарной сигнализации;
- оповещение о пожаре в помещениях здания с помощью СОУЭ 3 типа.

Для обеспечения безопасности подразделений пожарной охраны при ликвидации пожара проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- на прилегающей территории (на расстоянии не более 200 метров) к зданию предусмотрены пожарные гидранты в количестве 2х штук;
- выход на кровлю предусмотрен из лестничных клеток по лестнице-стремянке через противопожарный люк размером не менее 0,6 х 0,8 метра (фактически 2,1×1,01 м), так как здание высотой более 10 метров.
- территория здания имеет наружное освещение в темное время суток для быстрого нахождения пожарных гидрантов для забора воды пожарными автомобилями;
- ближайшее пожарное депо осуществляет пожарный надзор и охрану и размещается на расстоянии 3 км от объекта, по времени прибытия первого пожарного подразделения время прибытия составляет 3 мин, что не превышает 20 мин.

Система автоматической охранно-пожарной сигнализации построена на приборах интегрированной системы «Орион», в состав которой входят:

- пульт контроля и управления «С2000м» (далее ПКиУ);
- приборы приёмно-контрольные охранно-пожарные «Сигнал-20П» (далее ППКОП);

- блоки контрольно-пусковые «С2000-КПБ» (далее КПБ);
- информатор телефонный «С2000-ИТ» (далее ИТ;)
- блоки контроля и индикации (далее БКИ).

Автоматическая установка пожарной сигнализации в здании предназначена для обнаружения пожара и извещения о пожаре дежурного персонала, включения системы оповещения о пожаре и передаче сигнала на ПЦН.

Шлейфы пожарной сигнализации подключаются к ППКОП.

Общие сведения о принципе работы.

К ППКОП подключаются двухпороговые шлейфы пожарной сигнализации. При сработке одного пожарного извещателя ППКОП переходит в режим «тревога», а при сработке второго извещателя - в режим «пожар».

ПКиУ, ИТ, БКИ и ППКОП размещаются в помещении на стене над рабочим столом.

6.5 Обеспечение экологической безопасности

Рекультивация земель должна быть принята на всем участке строительства объекта.

Техническая рекультивация нарушенных при строительстве земель предусматривает:

- перемещение плодородного слоя грунта во временный отвал для последующего его использования;
- строительные-монтажные работы;
- уборка строительного мусора;
- вертикальная планировка территории;
- устройство асфальтированных проездов с ограждением из бортовых камней с нормативным превышением над уровнем проезжей части;
- озеленение территории посевом многолетних трав и цветов, деревьев, кустарников;

Данным проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- покрытие дорожных проездов принято асфальтобетонное по подстилающему слою песка и щебня на уплотненном грунте;
- на период эксплуатации сбор ТКО планируется осуществлять в контейнеры с крышками, расположенными на площадке с твердым покрытием;
- предусмотрено временное хранение люминесцентных ламп в закрытом контейнере в помещении, исключающее попадание ртути в почву, подземные или поверхностные воды.

Для предотвращения загрязнения и истощения подземных вод предусматриваются следующие мероприятия:

- благоустройство территории с устройством твердых покрытий;
- озеленение многолетними травами, высадкой деревьев и кустарников;
- сбор и хранение отходов, образующихся при эксплуатации комплекса в соответствии с проектными решениям, а также их своевременный вывоз специализированные места.

Принятые проектом решения по водопотреблению и водоотведению, отводу дождевых стоков сводят отрицательное воздействие на поверхностные и подземные воды к минимуму.

Отработанные лампы временно хранятся (накапливаются) в отдельном закрытом помещении (склад) в герметичной таре. Лампы укладываются в герметичную тару по 30 штук с бумажными или картонными прокладками через каждый ряд. По мере их накопления передаются в лицензированную организацию, транспортировка осуществляется сторонним транспортом.

В результате уборки прилегающей территории и помещений образуются отходы (мусор) от уборки территории и помещений культурно-спортивных и зрелищных мероприятий. Твердые бытовые отходы временно накапливается в полипропиленовые мешки далее в металлические контейнера на специально

отведенной площадке, и по мере накопления вывозится на лицензированный полигон твердых бытовых отходов.

В результате обслуживания осветительных приборов образуются электрические лампы накаливания отработанные и брак. Временно накапливаются совместно с твердыми бытовыми отходами в полипропиленовые мешки далее в металлические контейнера на специально отведенной площадке, и по мере накопления вывозится на лицензированный полигон твердых бытовых отходов.

Проектом предусматривается отведение бытовых стоков в существующую канализационную сеть. Подключение внутриквартальной сети предусмотрено в проектируемый канализационный колодец.

Водоотведение составляет 10,0 м³ в сутки.

На территории рассматриваемой площадки отсутствуют какие-либо водные объекты (реки, скважины, родники, колодцы), требующие соблюдения особого режима.

В целом воздействие на поверхностные и подземные воды при функционировании предприятия является допустимым.

Для охраны поверхностных вод от несанкционированного загрязнения и сокращения выноса загрязняющих веществ с поверхностным стоком в процессе эксплуатации объекта необходимо проведение следующих мероприятий:

- проведение регулярной уборки территории (особенно в зимнее время) с максимальной механизацией уборочных работ;
- своевременное проведение ремонта дорожных покрытий;
- минимизация использования солевых противогололедных смесей в зимний период года.

Строительные работы должны проводиться на основании разработанного проекта организации строительства.

По окончании проведения строительных работ необходимо провести вывоз крупногабаритного мусора как непосредственно с объекта, так и с прилегающих участков.

Растительный слой должен быть снят и размещен в отдельный отвал. По завершении строительства растительный слой используется для благоустройства территории.

С целью исключения рассыпания грунта с кузовов автосамосвалов, рассеивания его во время движения кузова нагруженных грунтом автосамосвалов накрывать полотнищами брезента. Брезент должен надежно закрепляться к бортам.

С целью уменьшения воздействия на окружающую природную среду необходимо выполнение следующих требований:

- производить работы в возможно более короткие сроки, занимая под строительство минимальную площадь, необходимую для выполнения работ.
- при длительных перерывах в работе (более 15 мин.) запрещается оставлять механизмы с включенными двигателями.
- запрещается использовать в процессе строительства неисправную и не отрегулированную технику.
- при проведении работ запрещается использование техники и механизмов, уровни звука которых будут превышать допустимые нормы.
- при производстве работ принимать конструктивные и технологические меры по снижению уровня шума. должны быть реализованы мероприятия по защите от шума на стройплощадке и жилой территории, расположенной в непосредственной близости от объекта.
- в период завершения работ по реконструкции все строительные отходы необходимо вывезти. строго запрещается делать «захоронение» строительных отходов в пределах территории, прилегающей к объекту. также категорически запрещается сжигание отходов.

Выводы

«Раздел разработан по технологическому процессу «устройство монолитного перекрытия типового этажа».

Идентифицированы возникающие вредные и/или опасные производственные и технологические факторы, возникающие в процессе производстве работ.

Идентифицированы негативные экологические факторы, оказывающие влияние технического объекта на атмосферу, гидросферу и литосферу. Предложены мероприятия, позволяющие снизить влияние технического объекта на окружающую среду» [1].

Заключение

«Цель работы достигнута – разработка архитектурно-планировочных и организационно-технологических решений по строительству 9-ти этажного жилого дома с монолитным каркасом – реализована.

Проектирование строительного объекта основывалось на комплексном анализе множества факторов, включая экономическую целесообразность и технические характеристики. Тщательный подбор высокоэффективных проектных решений позволил значительно сократить расходы при строительстве и последующей эксплуатации объекта. Внедрение современных технологических решений обеспечило максимальную производительность всех звеньев на строительном объекте.

В процессе разработки проекта последовательно реализованы указанные задачи, направленные на достижение намеченных результатов.

Разработанные проектные решения устанавливают комплекс технических параметров строительного объекта. Проектная документация включает детальный анализ объемно-планировочных и конструктивных решений объекта, учитывающий специфику местности и климатические особенности региона. Нормативные требования охватывают вопросы прочности конструкций, пожарной безопасности, энергоэффективности и экологической безопасности.

В рамках инженерного проекта разработан строительный объект, его конструктивные и технологические характеристики с учетом технических характеристик данного типа жилых зданий. Произведены теплотехнические расчеты ограждающих конструкций, прочностные расчеты строительных конструкций и фундамента, определены оптимальные технологические параметры строительства, продолжительность и число рабочих.

Кроме того в проекте уделено внимание вопросам безопасности решений проекта и защите окружающей среды.

Рассчитаны технико-экономические показатели проекта» [13].

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта" : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 12.07.2025). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный.
2. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест : учебное пособие / В. М. Груздев. - Нижний Новгород : ННГАСУ : ЭБС АСВ, 2022. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 12.07.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-528-00247-7. - Текст : электронный.
3. Лебедев В.М. Технология реконструкции зданий и сооружений : учеб. пособие / В. М. Лебедев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 200 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/98482.html> (дата обращения: 12.07.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-9729-0433-4. - Текст : электронный.
4. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства: учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2022. - 103 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. - 19-21. <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/361> - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - Текст : электронный.
5. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 12.07.2025). -

Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

6. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 12.07.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

7. Олейник П.П. Организация строительной площадки : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 3-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения: 12.07.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2121-6. - Текст : электронный.

8. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2020. - 187 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 12.07.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4486-0142-2. - Текст : электронный.

9. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 12.07.2025). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.

10. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2016 г. № 1734-ст : дата введения 01.07.2017. - Москва : Стандартинформ, 2017. - 19 с. - Текст : непосредственный.

11. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2020 г. № 384-ст : дата введения 01.01.2021. – Москва : Стандартинформ, 2021. – 42 с. – Текст : непосредственный.

12. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2014 г. № 2036-ст : дата введения 01.07.2015. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 36 с. – Текст : непосредственный.

13. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81 (с Изменениями N 1, 2, 3) : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации 27 февраля 2017 г. N 126/пр : дата введения 28.08.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с. – Текст : непосредственный.

14. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 г. N 970/пр : дата введения 17.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 120 с. – Текст : непосредственный.

15. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2016 г. N 1034/пр : дата введения 01.07.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с. – Текст : непосредственный.

16. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий : издание официальное : утвержден Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 12 декабря 2012 г. N 101/пр : дата введения 01.07.2012. – Москва : Минстрой России, 2012. – 10 с. – Текст : непосредственный.

Федерации (Минрегион России) от 30 июня 2012 г. N 265 : дата введения 01.07.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. – 96 с. – Текст : непосредственный.

17. СП 54.13330.2022. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3). издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 3 декабря 2022 г. : дата введения 04.07.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 76 с. – Текст : непосредственный.

18. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2020 г. N 904/пр : дата введения 01.07.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 47 с. – Текст : непосредственный.

19. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции : издание официальное : утвержден Приказом Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству (Госстрой) от 25 декабря 2012 г. N 109/ГС: дата введения 01.07.2013. – Москва : Госстрой России, 2012. – 198 с. – Текст : непосредственный.

20. СП 131.13330.2020. Строительная климатология : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24 декабря 2020 г. N 859/пр: дата введения 25.06.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 120 с. – Текст : непосредственный.

21. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-01-2025. Сборник № 01. Жилые здания : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 февраля 2025 г. N 98/пр: дата введения 15.02.2025. – Москва : Минстрой России, 2025. – 104 с. – Текст : непосредственный.

22. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2025. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2025 г. N 204/пр: дата введения 28.03.2025. – Москва : Минстрой России, 2025. – 57 с. – Текст : непосредственный.

23. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2025. Сборник № 17. Озеленение : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2025 г. N 208/пр: дата введения 28.03.2025. – Москва : Минстрой России, 2025. – 20 с. – Текст : непосредственный.

Приложение А

Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация дверных и оконных проемов

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт				Масса ед., кг	Прим.
			отм. - 2.500	отм. 0.000	типовые	всего		
Окна								
ОК-1	ГОСТ Р 56926-2016	О-П 21.18	-	11	99	110	67	-
ОК-2		О-П 16.18	-	4	36	40	52	-
ОК-3		О-П 9.18	-	4	36	40	32	-
Дверные блоки								
Д1	ГОСТ 475-2016 10	ДН 1 Рп Пр 32 ТЗ Мд4	-	4	-	4	109	-
Д2		ДН 2 Рп Пр 32 ТЗ Мд4	-	1	-	1	75.6	-
Д3		ДН 3 Рп Пр 32 ТЗ Мд4	-	1	-	1	64,8	-
Д4	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Км Бпр Оп Пр	-	16	144	160	72	-
Д5	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Км Бпр Оп Л	-	4	36	40	68	-
Д6	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Км Бпр Оп Пр	-	2	18	22	66,2» [1, 3]	-

Таблица А.2 – Спецификация элементов перемычек

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт				Масса ед., кг	Прим.
			отм. -4.400	отм. 0.000	типовые	всего		
ПР1	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 7-1 L=740 мм	-	4	75	79	13,2	-
ПР2	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 16-1 L=1640 мм	-	4	60	64	26,3	-
ПР3	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 14-1 L=1440 мм	-	5	60	65	19,1	-
ПР4	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 10-1 L=1030 мм	-	1	30	31	18,3	-
ПР5	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 15-1 L=1560 мм	-	1	15	16	19,1	-
ПР6	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 10-1 L=1030 мм	-	12	105	117	18,3	-
ПР7	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 10-1 L=1030 мм	-	5	60	65	18,3» [14]	-

Продолжение приложения А

Таблица А.3 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	
ПР-5	
ПР-6	
ПР-7	

Приложение Б

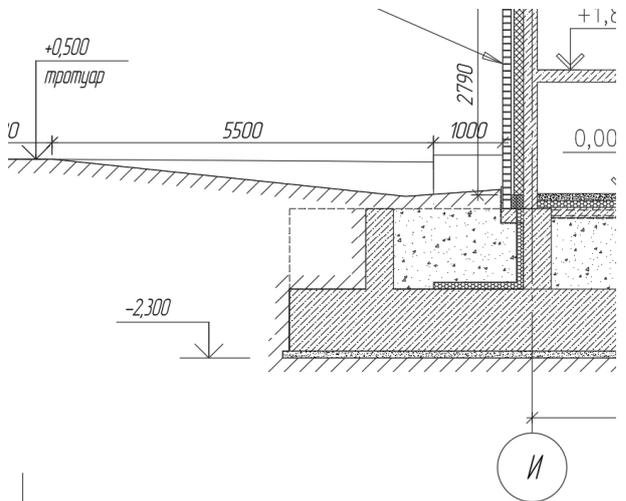
Дополнения к организационно-технологическому разделу

Таблица Б.1 – Ведомость подсчета объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Примечание
1	2	3	4
1 Земляные работы			
Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	2,039	$F_{\text{ср.}} = (36,3+20) \times (16,2+20) = 2039 \text{ м}^2$
Планировка площадки бульдозером	1000м ²	2,039	$F_{\text{пл.}} = (36,3+20) \times (16,2+20) = 2039 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

			
<p>«Разработка грунта экскаватором 0,65 м³</p>			<p>Для суглинка при глубине выемки 2,300 м $\alpha=56^\circ$, $m=0,75$</p>
<p>- навымет</p>	<p>1000м³</p>	<p>2,023</p>	<p>$H_{\text{кот}} = 2,3 \text{ м}$</p>
<p>- с погрузкой</p>	<p>1000м³</p>	<p>0,706</p>	<p>$A_{\text{н}}=A_{\text{констр}}+1,2 = 36,3 + 1,2 = 37,5 \text{ м}$</p> <p>$B_{\text{н}}=B_{\text{констр}}+1,2 = 16,2 + 1,2 = 17,4 \text{ м}$</p> <p>$A_{\text{в}}= A_{\text{н}} + 2 \cdot m \cdot H = 37,5+2 \times 0,75 \times 2,3 = 40,95 \text{ м.}$</p> <p>$B_{\text{в}}= B_{\text{н}} + 2 \cdot m \cdot H = 17,4+2 \times 0,75 \times 2,3 = 20,85 \text{ м.}$</p> <p>$F_{\text{н}}= 37,5 \times 17,4 = 652,5 \text{ м}^2$</p> <p>$F_{\text{в}} = 40,95 \times 20,85 = 853,81 \text{ м}^2$</p> <p>$V_{\text{кот.}} = 0,33 \cdot H_{\text{котл}}(F_{\text{в}}+F_{\text{н}}+\sqrt{F_{\text{в}} \cdot F_{\text{н}}})$</p> <p>$V_{\text{кот.}} = 0,33 \cdot 2,3 \cdot (652,5 + 863,81 + \sqrt{652,1 \cdot 853,81}) = 2274 \text{ м}^3 \gg [5]$</p>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

			<p>«Объем конструкций, лежащих в котловане. $V_{\text{констр}} = V_{\text{бет.подг.}} + V_{\text{фунд.пл.}}$</p> <p>$V_{\text{бет.подг.}} = 58,81 \text{ м}^3$ (см. п. 7) $V_{\text{фунд.пл.}} = 529,3 \text{ м}^3$ (см. п. 8)</p> <p>$V_{\text{констр}} = 58,81 + 529,3 = 588,1 \text{ м}^3$ Разработка грунта в котловане экскаватором - навывмет $V_{\text{обр}} = (V_0 - V_k) \cdot k_p = (2274,0 - 588,1) \times 1,2 = 2023 \text{ м}^3$ - с погрузкой $V_{\text{изб}} = V_0 \cdot K_p - V_{\text{обр.зас}} = 2274 \times 1,2 - 2023 = 706,0 \text{ м}^3$</p>
Ручная зачистка дна котлована	100 м^3	1,137	<p>$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{кот.}}$ $V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot 2274 = 113,7 \text{ м}^3$</p>
Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,2 \text{ м.}$	1000 м^2	0,653	<p>$F_{\text{упл.}} = F_{\text{н}}$ $F_{\text{упл}} = F_{\text{н}} = 652,5 \text{ м}^2$</p>
Обратная засыпка котлована	1000 м^3	2,02	$V_{\text{обр}} = 2023 \text{ м}^3$ см. п. 3» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

2 Основания и фундаменты			
«Устройство бетонной подготовки под монолитную фундаментную плиту $\delta = 100$ мм	100м ³	0,588	$V_{\text{бет.подг.}} = 36,3 \cdot 16,2 \cdot 0,1 = 58,81 \text{ м}^3$
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м ³	5,293	$V_{\text{фунд.пл.}} = 36,3 \cdot 16,2 \cdot 0,9 = 529,3 \text{ м}^3$
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	5,881	$F_{\text{гор.}} = 36,3 \times 16,2 = 588,1 \text{ м}^2$
3 Подземная часть			
Устройство наружных монолитных стен подвала $\delta = 0,25$ м	100м ³	0,42	$V_{\text{ст}} = P \cdot H_{\text{ст}} \cdot \delta$ где P – периметр наружных стен подземной части $P = 36,3 + 36,3 + 16,2 + 16,2 = 105,0 \text{ м}$ $H_{\text{ст}} = 1,6 \text{ м}$ $V_{\text{ст}} = 105,0 \cdot 1,6 \cdot 0,25 = 42,0 \text{ м}^3$
Устройство монолитных пилонов	100м ³	0,129	Пилоны – монолитные железобетонные, $H = 2,2 + 0,1 = 2,3 \text{ м}$ $V_{\text{пт}} = 0,9 \times 0,4 \times 2,3 \times 12 = 12,9 \text{ м}^3$
Утепление наружных стен	100м ²	2,415	$F_{\text{ут}} = P \cdot h_{\text{ут}}$ $F_{\text{ут}} = 105,0 \cdot 2,3 = 241,5 \text{ м}^2$ » [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

4 Надземная часть			
<p>Устройство внутренних монолитных стен и пилонов $\delta=0,2$ м</p>	<p>100м³</p>	<p>8,827</p>	<p>Первый этаж $H_{1\text{эт}}=3,6$ м</p> <p>$L_{\text{ст } 1\text{эт}} = 3,54+3,92+3,54+3,7+2,8+2,8+17,7+17,2+8,6+8,5 +2,4+2,2+6,2+16,6+2,8+3,4+2,2+9,4+2,6 = 120,1$ м</p> <p>$F = 120,1 \times 3,6 = 432,4$ м²</p> <p>$V_{1\text{эт}} = 432,4 \times 0,2 = 86,5$ м³</p> <p>Типовой этаж $H_{\text{тип. эт.}} = 2,8$ м.</p> <p>$L_{\text{ст тип эт}} = 6,82+6,82+2,8+2,7+2,8+6,2+6,4+6,2+6,2+6,4+8,9+7,2+7,4+7,4+7,2+9,2 = 100,6$ м</p> <p>$F = 100,6 \times 2,8 \times 8 = 3943,5$ м²</p> <p>$V_{1\text{эт}} = 3943,5 \times 0,2 = 788,7$ м³</p> <p>Техэтаж $H=1,8$ м.</p> <p>$L_{\text{ст}} = 3,6+3,2+6,2+4,8+1,2+1,8 = 20,8$ м</p> <p>$F = 20,8 \times 1,8 = 37,4$ м²</p> <p>$V_{1\text{эт}} = 37,4 \times 0,2 = 7,5$ м³</p> <p>$V_{\text{ст}} = 86,5+788,7+7,5 = 882,7$ м³</p>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«Кладка наружных стен из кирпича 250 мм	1 м ³	853,6	$F = 105,0 \times 33,4 - 596,0 - 35,6 = 3256,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{парап}} = 1,5 \times 105,6 = 158,4 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 3256,0 + 158,4 = 3414,4 \text{ м}^2$ $V_{\text{общ}} = 3414,4 \times 0,25 = 853,6 \text{ м}^3$
Кладка внутренних стен из керамического кирпича	м ³	633,5	$F_{\text{ст}} = F_{\text{вн ст}} - F_{\text{пр}} = 2760,0 - 226,0 = 2534 \text{ м}^2$ $V = 2534 \times 0,25 = 633,5 \text{ м}^3$
Монтаж перемычек	100шт	4,01	2 ПБ 7-1 L=740 мм 2 ПБ 16-1 L=1640 мм 2 ПБ 14-1 L=1440 мм 2 ПБ 10-1 L=1030 мм 2 ПБ 15-1 L=1560 мм 2 ПБ 10-1 L=1030 мм 2 ПБ 10-1 L=1030 мм N = 401 шт.
Устройство лестничных маршей	100м ³	0,577	$V_{\text{лест}} = \text{пэт} \cdot \text{плест} \cdot \text{пмаршей} \cdot \text{Спопереч.сеч.} \cdot b = 1,86 \text{ м}^3$ $V = 1,86 \times 31 = 57,7 \text{ м}^3$
Устройство лестничных площадок	100м ³	0,279	$F_{\text{пл}} = 2,5 \times 1,8 = 4,5 \text{ м}^2$ $n = 31$. $F_{\text{общ}} = 4,5 \times 31 = 139,5 \text{ м}^2$ $V_{\text{площадок}} = 139,5 \times 0,2 = 27,9 \text{ м}^3$
Устройство перегородок из керамического кирпича $\delta = 0,19 \text{ м}$, $0,12 \text{ м}$	100м ²	15,35	Перегородки по тип. этажу (2-14): $L = 42,4 \text{ м}$; $H = 2,8 \text{ м}$ $F = 42,4 \times 2,8 = 118,72 \text{ м}^2$ $F_{\text{тип эт}} = 118,72 \times 8 = 1662,08 \text{ м}^2$ Перегородки для 1 этажа: $L = 14,6 \text{ м}$ $H = 3,6 \text{ м}$ $F = 14,6 \times 3,6 = 52,6 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 1662,08 + 52,6 - 179,8 = 1534,9 \text{ м}^2 \gg [5]$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«Устройство монолитных плит перекрытия	100м ³	13,13	$\delta = 180 \text{ мм} = 0,18 \text{ м}$ $F_{ЭТ} = 36,3 \times 16,2 = 588,1 \text{ м}^2$ За вычетом проемов $F = 486,0 \text{ м}^2$ $V = 486 \times 0,18 = 187,5 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 187,5 \times 8 = 1313,0 \text{ м}^3$
Устройство монолитной плиты покрытия	100 м ³	0,875	$\delta = 180 \text{ мм} = 0,18 \text{ м}$ $V = 486,0 \times 0,18 = 87,5 \text{ м}^3$
Кладка парапета из кирпича	м ³	47,8	Парапет $H=1,3 \text{ м}$ $F = (5,2+5,2+2,1+2,6+1,8+4,2+4,2) \times 1,3 = 32,9 \text{ м}^2$ Парапет $H=1,5 \text{ м}$ $F = 1,5 \times 95,8 = 158,4 \text{ м}^2$ $V = (32,9+158,4) \times 0,25 = 47,8 \text{ м}^3$
5 Кровля			
Устройство гидроизоляции	100 м ²	6,15	Слой – нетканое полиэфирное полотно "Унифлекс" – 4 мм $F = 36,3 \times 16,2 \times 1,05 = 615,0 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции $\delta=0,1 \text{ м}$	100 м ²	6,15	Экструдированный пенополистирол URSA XPS $F = 615,0 \text{ м}^2$
Устройство разделительного слоя	100 м ²	6,15	Пленка Тайвиг $F = 615,0 \text{ м}^2$
Устройство гравийного слоя	100 м ²	6,15	Гравий керамзитовый $F = 615,0 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ²	6,15	Толщина стяжки - 50 мм $F = 615,0 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляционного слоя Техноэласт	100 м ²	6,15	Полиэфирное полотно "Техноэласт Б" – 8 мм $F = 615,0 \text{ м}^2$
Устройство ограждений кровли	100м	1,05	$L_{\text{огр}} = 36,3 \times 2 + 16,2 \times 2 = 105,0 \text{ м}$ » [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«Монтаж водосточных труб внутреннего организованного водостока	100м	1,88	$L_{\text{вод}} = 47 \times 4 = 188 \text{ м}$
6 Полы			
Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 10 \text{ мм}$ 1 яруса	100м ²	52,93	$\Sigma F_{\text{эт}} = 588,1 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ эт}} = 588,1 \times 9 = 5293,0 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	4,29	В санузлах квартир $F_{\text{тип эт}} = 29,6 \times 8 = 414,4 \text{ м}^2$ $F_{1\text{эт}} = 14,7 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 414,4 + 14,7 = 429,1 \text{ м}^2$
Устройство монолитных бетонных полов	100м ²	1,755	$F = 175,5 \text{ м}^2$
Устройство полов из керамогранитных плиток	100м ²	13,29	В вестибюлях, коридорах, санузлах, помещениях с повышенной влажностью, лестничных клетках, помещениях 1 этажа. 1 этаж Помещения 1-11 $F = 4,3 + 2,2 + 9,3 + 136,0 + 3,5 + 15,6 + 18,3 + 17,5 + 16,4 + 3,0 + 1,3 = 227,4 \text{ м}^2$ Типовые этажи Помещения 1,2,3,4,10,11 $F = (4,3 + 9,3 + 21,6 + 12,1 + 1,09 + 2,64 + 3,49 + 1,3 + 1,3 + 3,49 + 3,7 + 1,08 + 2,8 + 4,38 + 6,1) \times 8 = 1101,4 \text{ м}^2$ $\Sigma F = 227,4 + 1101,4 = 1328,8 \text{ м}^2$ » [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«Устройство пола из ламината	100м ²	39,92	В жилых помещениях 5,6,7,8,9,12 $F_{\text{тип эт}} = (18,4+21,36+1,6+3,8+9,12+2,64+9,25+3,16+11,0+4,64+10,8+16,54+8,51+10,64+18,64+16,6+11,82+4,59+5,85+4,36+3,94+15,5+4,2+2,8+6,1+4,64+17,02+21,6+13,43+2,62) \times 8 = 3992,4 \text{ м}^2$
Устройство керамических плинтусов	100м	3,78	L = 378,0 м
Устройство пластиковых плинтусов	100м	18,78	L = 1878,0 м
7 Окна, двери			
Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м ²	5,96	О-П 21.18 110 О-П 16.18 40 О-П 9.18 40 $F = 2,1 \times 1,8 \times 110 + 1,6 \times 1,8 \times 40 + 0,9 \times 1,8 \times 40 = 596,0 \text{ м}^2$ » [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«Монтаж дверей	100м ²	4,41	<p>ДН 1 Рп Пр 32 ТЗ Мд4 4 ДН 2 Рп Пр 32 ТЗ Мд4 1 ДН 3 Рп Пр 32 ТЗ Мд4 1 ДПВ Км Бпр Оп Пр 160 ДПВ Км Бпр Оп Л 40 ДПВ Км Бпр Оп Пр 22</p> <p>$F = 2,1*1,3*4 + 2,1*1,2*1 + 2,1*1,8*1 + 2,1*0,9*160 + 2,1*0,9*40 + 2,1*1*22 = 441,4 \text{ м}^2$</p> <p>Двери в наружных стенах из кирпича $\delta=0,12 \text{ м}$ $F = 35,6 \text{ м}^2$</p> <p>Двери в наружных стенах из газобетонных блоков $\delta=0,2 \text{ м}$ $F = 35,6 \text{ м}^2$</p> <p>Во внутренних стенах надземной части из кирпича $\delta=0,25 \text{ м}$ $F = 226,0 \text{ м}^2$</p> <p>Двери в перегородках $F_{\text{пер}} = 441,4 - 226,0 - 35,6 = 179,8 \text{ м}^2$</p>
8 Отделочные работы			
Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	95,31	$F_{\text{общ}} = 1755 + 486 \times 16 = 9531 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренней поверхности наружных стен	100м ²	89,64	$F = 4561,0 + 4403,0 = 8964,0 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренней поверхности стен и перегородок с двух сторон	100м ²	169,64	$F_{\text{внтр}} = 4413,3 + 2534 + 1534,9 = 8482 \text{ м}^2$ $F = 8482 \times 2 = 16964 \text{ м}^2$ » [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«Монтаж подвесных потолков	100м ²	41,46	<p>1 этаж Помещения 1,3,4,5 $F = 4,3+9,3+136,0+3,5 = 153,1 \text{ м}^2$ Тип. этаж В жилых помещениях $F_{\text{тип.эт}} = (18,4+21,36+1,6+3,8+9,12+2,64+9,25+3,16+11,0+4,64+10,8+16,54+8,51+10,64+18,64+16,6+11,82+4,59+5,85+4,36+3,94+15,5+4,2+2,8+6,1+4,64+17,02+21,6+13,43+2,62) \times 9 = 3992,4 \text{ м}^2$ $F = 153,1+3992,4 = 4146 \text{ м}^2$</p>
Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м ²	18,38	<p>Стены помещений санитарно – бытового назначения $F_{\text{стен.плит}} = L_{\text{стен}} \cdot h_{\text{плитки}}$ 1 этаж Н = 1,5 м. Помещ. 1,6,7,8,9,10,11 $F_{1\text{эт}} = (4,53+4,5+3,15+2,7+2,73+2,73+2,45+2,45+2,94+2,92+1,9+4,8) \times 2 \times 1,5 = 113,4 \text{ м}^2$ Тип. этаж Н = 1,5 м Помещ. 1,2,4 $F_{\text{тип.эт.}} = (1,7+1,6+1,62+4,3+2,23+5,8+6,2) \times 2 \times 1,5 \times 9 = 1724,5 \text{ м}^2$ $F_{\text{стен.плит.}} = 113,4+1724,5 = 1837,9 \text{ м}^2$</p>
Окраска вододисперсионной краской потолков	100м ²	53,85	$F = 9531,0 - 4146,0 = 5385,0 \text{ м}^2$
Окраска вододисперсионной краской стен	100м ²	32,00	<p>1 этаж $H=3,6-1,5 = 2,1 \text{ м}$ $F = (4,53+4,5+3,15+2,7+2,73+2,73+2,45+2,45+2,94+2,92+1,9+4,8) \times 2 \times 2,1 = 358,8 \text{ м}^2$ Тип. этаж Пом. 1,2,4 $H=2,8-1,5 = 1,3 \text{ м}$ $F_{\text{тип.эт.}} = (1,7+1,6+1,62+4,3+2,23+5,8+6,2+3,8+4,8+5,6+2,8+2,2+4,8) \times 2 \times 1,3 \times 9 = 1728,0 \text{ м}^2$ Пом. 5 Н=2,8 м $F = 28,4 \times 2,8 \times 17 = 1113,3 \text{ м}^2$ $F_{\text{ст}} = 358,8+1728,0+1113,3 = 3200,0 \text{ м}^2$» [5]</p>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«Оклейка стен обоями	100м ²	208,90	$F = F_{штук} - F_{плитки} - F_{окр} = 8964,0 + 16964,0 - 1837,9 - 3200,0 = 20890,0 \text{ м}^2$
8 Благоустройство территории			
Посадка деревьев, кустов	шт	33	Технико-экономические показатели СПОЗУ
Засев газона	100м ²	28,46	Технико-экономические показатели СПОЗУ
Устройство асфальтобетонных покрытий	100м ²	23,94	Технико-экономические показатели СПОЗУ» [5]

Таблица Б.2 – Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование	Ед. изм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на вес объем работ
2	3	4	5	6	7	8
«Устройство бетонной подготовки под монолитную фундаментную плиту $\delta = 100 \text{ мм}$	1 м ²	126,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	126,0/1,13
	т	2,46	Арматура А400, А240	т	0,037	2,46
	1 м ³	58,8	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	58,8/146,2
Устройство монолитной фундаментной плиты	1 м ²	2407	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	2407/21,7
	т	16,8	Арматура А400, А240	т	0,037	16,8
	1 м ³	529,3	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	529,3/1346,0 » [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Горизонтальная гидроизоляция фундамента	м ²	588,1	Битумы строительный БН – 70/30	м ² /т	1/0,001	588,1/0,59
Устройство наружных монолитных стен	1 м ²	820,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	820,0/7,38
	т	7,3	Арматура А400, А240	т	0,037	7,3
	1 м ³	197,0	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	197,0/453,1
Устройство монолитных пилонов	1 м ²	112,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	146,0/1,01
	т	1,3	Арматура А400, А240	т	0,037	1,3
	1 м ³	35,3	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	35,3/81,2
Устройство внутренних монолитных стен	1 м ²	1146,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	1146/10,3
	т	15,8	Арматура А400, А240	т	0,037	15,8
	1 м ³	117,8	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	117,8/293,0
Утепление наружных стен подвала пеноплексом	м ²	788,0	Утеплитель Пеноплекс	м ² /т	1/0,004	788,0/2,9
Устройство монолитных стен и пилонов	1 м ²	4370,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	4370/39,3
	т	88,0	Арматура А400, А240	т	0,037	88,0
	1 м ³	882,7	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	882,7/1788» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Кладка наружных стен из кирпича 120 мм	м ³	853,6	Кирпич рядовой одинарный, М – 150	м ³ /т	1/1,8	853,6/1078,0
			Цементно-песчаный раствор 1 м ³ кладки = 0,3 м ³ раствора $V=853,6 \cdot 0,3 = 258,7 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/1,8	258,7/285,1
Кладка внутренних стен из керамического кирпича	1 м ³	633,5	Кирпич рядовой одинарный, М – 150	м ³ /т	1/1,8	633,5/1140
			Цементно-песчаный раствор 1 м ³ кладки = 0,3 м ³ раствора $V=633,5 \cdot 0,3 = 190,1 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/1,8	190,1/342,2
Устройство монолитных лестничных маршей	1 м ²	278,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	278,0/2,5
	т	10,3	Арматура А400, А240	т	0,037	10,3
	1 м ³	57,7	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	57,7/279,7» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство монолитных лестничных площадок	1 м ²	320,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	320,0/2,9
	т	14,2	Арматура А400, А240	т	0,037	14,2
	1 м ³	27,9	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	27,9/64,2
Устройство перегородок из керамического кирпича	100м ²	15,35	Кирпич рядовой одинарный, М – 150 V = 1535·0,1 = 153,5 м ³	м ³ /т	1/1,8	153,5/276,3
			Цементно-песчаный раствор 1 м ³ кладки = 0,3 м ³ раствора V=153,5·0,3 = 46,3 м ³	м ³ /т	1/1,8	46,3/83,3
Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия	1 м ²	1771,0	Опалубка металлическая Дока 100 кН/м ²	м ² /т	1/0,009	1771/15,9
	т	118,0	Арматура А400	т	0,037	118,0
	1 м ³	1313,0	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	1313/3567
Кладка парапета из кирпича	м ³	47,8	Кирпич рядовой одинарный, М – 150	м ³ /т	1/1,8	47,8/86,7
			Цементно-песчаный раствор 1 м ³ кладки = 0,3 м ³ раствора V=47,8·0,3 = 14,3 м ³	м ³ /т	1/1,8	14,3/25,7» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство гидроизоляции	100 м ²	6,15	Полиэфирное полотно "Унифлекс" – 8 мм F = 615,0 м ²	м ² /т	1/0,0006	615/0,31
Устройство теплоизоляции δ=0,1 м	100 м ²	6,15	Экструдированный пенополистирол URSA XPS F = 615,0 м ²	м ² /т	1/0,0025	615/1,29
Устройство разделительного слоя	100 м ²	6,15	Пергамин	м ² /т	1/0,006	615/3,1
Устройство гравийного слоя	100 м ²	6,15	Гравий керамзитовый V=615·0,1 = 51,5 м ³	м ³ /т	1/0,25	61,5/12,9
Устройство цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ²	6,15	Цементно-песчаный раствор М150 γ=1600 кг/м ³ V=615×0,1 = 51,5 м ³	м ³ /т	1/1,6	61,5/82,4
Устройство гидроизоляционного слоя Техноэласт	100 м ²	6,15	Полиэфирное полотно "Техноэласт Б" – 8 мм F = 615,0 м ²	м ² /т	1/0,006	615/3,1
Устройство ограждений кровли	100м	1,05	Металл	м/т	1/0,01	105/1,05» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Монтаж водосточных труб внутреннего организованного водостока	100м	1,88	Водосточные трубы	м/т	1/0,002	188/0,188
Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 10$ см 1 яруса	100м ²	52,93	Цементно-песчаный раствор М150 $\gamma=1600$ кг/м ³ $V=5293 \times 0,1 = 529,3$ м ³	м ³ /т	1/1,6	529,3/846,0
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	4,29	Мастика гидроизоляционная Bitumast 4,2кг/5 л – расход 1,5кг/м ²	м ² /т	1/0,0015	429/0,46
Устройство пола из ламината	100м ²	39,92	Ламинат 12 мм	м ² /т	1/0,01	3992/39,9
Устройство монолитных бетонных полов в подвале	100м ²	1,75	Бетон М 200 $\gamma=2375$ кг/м ³ $V=175,5 \times 0,1 = 17,55$ м ³	м ³ /т	1/2,1	17,55/39,2
Устройство керамической плитки пола	100м ²	13,29	Плитка керамогранитная 400×400мм, $\delta - 10$ мм., масса 1шт. – 1,3 кг; масса 1 м ² – 14,44 кг	м ² /т	1/0,014	1329/18,6
Устройство керамических плинтусов	100м	3,78	Керамический плинтус	м/т	1/0,002	378/0,76» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство пластиковых плинтусов	100м	18,78	Пластиковый плинтус	м/т	1/0,0004	1878/0,75
Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей	100м ²	5,96	О-П 21.18 110 О-П 16.18 40 О-П 9.18 40	м ² /т	1/0,012	596/7,15
Монтаж дверей	100м ²	4,41	ДН 1 Рп Пр 32 ТЗ Мд4 4 ДН 2 Рп Пр 32 ТЗ Мд4 1 ДН 3 Рп Пр 32 ТЗ Мд4 1 ДПВ Км Бпр Оп Пр 160 ДПВ Км Бпр Оп Л 40 ДПВ Км Бпр Оп Пр 22	м ² /т	1/0,02	441,4/8,8
Оштукатуривание внутренней поверхности потолков и стен	100м ²	354,59	Раствор цементно – известковый Толщина 1,5-2 см (0,02 м). Объем 35459×0,02=709,2 м ³ раствора	м ³ /т	1/1,6	709,2/1135,0
Монтаж подвесных потолков	100м ²	41,46	Подвесной потолок Armstrong	м ² /т	1/0,001	4146/4,15» [5]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
			Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн.	Маш-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Земляные работы								
«Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	01-01-024-02	7,47	0,57	2,039	1,90	0,15	Машинист 5 р.
Планировка площадки бульдозером	1000м ²	01-01-036-03	0,17	0,17	2,039	0,04	0,04	Машинист 5 р.
Разработка грунта экскаватором								
на вымет	1000м ³	01-01-003-07	7,03	15,3	2,023	1,78	3,87	Разнорабочий 3 р. Машинист 5 р.
с погрузкой	1000м ³	01-01-013-07	23,2	17,4	0,706	2,05	1,54	Разнорабочий 3 р. Машинист 5 р.
Ручная зачистка дна котлована	100м ³	01-02-057-03	48	-	1,137	6,82	-	Разнорабочий 2 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,3$ м.	1000м ²	01-02-001-02	1,38	3,74	0,653	0,11	0,31	Машинист 5 р.
Обратная засыпка котлована	1000м ³	01-03-031-04	-	3,5	2,02	-	0,88	Машинист 5 р.
2. Основания и фундаменты								
Устройство бетонной подготовки под монолитную фундаментную плиту $\delta = 100$ мм	100м ³	06-01-001-01	135	18,12	0,588	9,92	1,33	Бетонщик 4 р. 3 р.
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м ³	06-01-001-10	337	28,39	5,293	222,97	18,78	Бетонщик 4 р. 3 р. Машинист 5 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	08-01-003-02	14,3	9,2	5,881	10,51	6,76	Изолировщик 4 р. 3 р.
3. Подземная часть								
Устройство наружных монолитных стен	100м ³	06-01-024-06	1084,5	41,43	0,42	56,94	2,18	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
Устройство монолитных пилонов	100м ³	06-01-120-02	3170,5	620,21	0,129	51,12	10,00	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
Устройство внутренних монолитных стен	100м ³	06-01-024-06	1084,5	41,43	0,782	106,01	4,05	Каменщики 4 р., 3 р. Машинист 5 р.

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Вертикальная гидроизоляция стен подвала и фундаментной плиты	100м ²	08-01-003-07	21,32	9,2	9,28	24,73	10,67	Изолировщик 4 р. 3 р.
Утепление наружных стен подвала пеноплексом	100м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	2,415	4,85	0,02	Теплоизолировщик 4 р-1,3 р-1
4. Надземная часть								
Устройство внутренних монолитных стен и пилонов	100м ³	06-01-024-06	1084,5	41,43	8,827	1196,61	45,71	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.
Кладка наружных стен из кирпича 250 мм	1 м ³	08-01-001-04	5,26	0,13	853,6	561,24	13,87	Каменщики 4 р., 3 р. Машинист 5 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кладка внутренних стен из керамического кирпича	м ³	08-01-001-07	4,78	0,11	633,5	378,52	8,71	Каменщики 4 р., 3 р.
								Машинист 5 р.
Монтаж перемычек	100шт	07-01-021-01	96,75	35,74	4,01	48,50	17,91	Монтажник 4р-2, 3р-4
Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,577	174,01	4,08	Бетонщик 4 р. 3 р.
								Арматурщик 4 р..
								Машинист
								5 р.
Устройство монолитных лестничных площадок	100м ³	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,279	84,14	1,97	Бетонщик 4 р. 3 р.
								Арматурщик 4 р..
								Машинист
								5 р.
Устройство перегородок из керамического кирпича	100м ²	08-02-002-01	146,32	2,15	15,35	280,75	4,13	Монтажник 4 р 3 р» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство монолитных плит перекрытия	100м ³	06-01-041-01	951,08	29,77	13,13	1560,96	48,86	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.
Устройство монолитной плиты покрытия	100 м ³	06-01-041-01	951,08	29,77	0,875	104,02	3,26	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
Кладка парапета из кирпича	м ³	08-01-001-07	4,78	0,11	47,8	28,56	0,66	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
5. Кровля								
Устройство гидроизоляции	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	6,15	5,34	0,16	Кровельщик 4 р. 3 р.
Устройство теплоизоляции	100 м ²	12-01-013-03	16,06	0,08	6,15	12,35	0,06	Теплоизолировщик 4 р 3 р
Устройство разделительного слоя	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	6,15	5,34	0,16	Кровельщик 4 р. 3 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство гравийного слоя	100 м ²	12-01-014-02	8,56	1,52	6,15	6,58	1,17	Кровельщик 4 р. 3 р.
Устройство цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ²	12-01-017-01	23,33	1,27	6,15	17,93	0,98	Бетонщики 3 р. 2 р.
Устройство гидроизоляционного слоя Техноэласт	100 м ²	12-01-002-08	28,73	7,6	6,15	22,09	5,84	Кровельщик 4 р. 3 р.
Устройство ограждений кровли	100 м	12-01-012-01	18,9	2,83	1,05	2,48	0,37	Кровельщик 4 р. 3 р.
Монтаж водосточных труб внутреннего организованного водостока	100 м	12-01-036-02	41,72	0,34	1,88	9,80	0,08	Кровельщик 4 р., 3р
6. Полы								
Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 15 мм.	100м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	52,93	154,36	8,40	Бетонщики 3 р. 2 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	11-01-004-05	25	0,67	4,29	13,41	0,36	Гидроизолировщик
								4 р.
Устройство пола из ламината	100м ²	11-01-034-04	25,61	1,16	39,92	127,79	5,79	Монтажник 4 р.
Устройство монолитных бетонных полов	100м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	1,755	5,12	0,28	Бетонщики 3 р.
								2 р.
Устройство керамической плитки пола	100м ²	11-01-047-01	310,42	1,73	13,29	515,69	2,87	Плиточники 5 р.
								4 р 3 р.
Устройство керамических плинтусов	100м	11-01-039-04	23,6	-	3,78	11,15	-	Монтажник 4 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство пластиковых плинтусов	100м	11-01-040-03	6,66	-	18,78	15,63	-	Монтажник 4 р.
7. Окна, двери								
Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей	100м ²	10-01-034-01	170,75	1,76	5,96	127,21	1,31	Монтажники 5 р.
								4 р.. 3 р.
								Машинист 5 р.
Монтаж дверей	100м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	4,41	49,35	7,19	Плотник 4 р. – 2 чел. 3 р.
8. Отделочные работы								
Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	15-02-019-04	65,66	4,99	95,31	782,26	59,45	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
Оштукатуривание внутренней поверхности наружных стен	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	89,64	735,72	28,45	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Оштукатуривание внутренней поверхности стен и перегородок с двух сторон	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	169,64	1392,32	105,81	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
Устройство: подвесных потолков типа Армстронг	100м ²	15-01-047-15	102,46	0,76	41,46	531,00	3,94	Монтажник 4р, 3р
Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м ²	15-01-019-01	112,57	-	18,38	258,63	-	Плиточник 5 р. 4р.
Окраска водоэмульсионной краской потолков	100м ²	15-04-007-01	43,56	-	53,85	293,21	-	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
Окраска водоэмульсионной краской стен	100м ²	15-06-001-02	46,95	-	32	187,80	-	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
Оклейка стен обоями	100м ²	15-06-001-02	46,95	-	208,9	1225,98	-	Монтажник 4р, 3р
9. Благоустройство территории								
Посадка деревьев, кустов	шт	47-01-009-10	15,6	-	33	64,35	-	Разнорабочий 3 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Засев газона	100м ²	47-01-045-01	1,28	-	28,46	4,55	-	Разнорабочий
Устройство асфальтобет. покрытий	100м ²	27-07-001-01	15,12	-	23,94	45,25	-	Дорожный рабочий 4 р. 3 р.
ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР:	-	-	-	-	-	12450,67	531,80	-
Затраты труда на подготовительные работы	%	10	-	-	-	1145,07	-	-
Затраты труда на санитарно-технические работы	%	7	-	-	-	801,55	-	-
Затраты труда на электромонтажные работы	%	5	-	-	-	572,53	-	-
Затраты труда на неучтенные работы	%	16	-	-	-	1832,11	-	-
ВСЕГО:	-	-	-	-	-	15801,92	531,8» [5]	-

Продолжение приложения Б

Таблица Б.4 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив на 1м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
Открытые склады									
Арматура	120	341,3 т	341,3/120 = 2,84 т	3	2,84×3×1,1×1,3 = 12,2 т	1,2 т	12,2/1,2 = 10,2	10,2×1,2 = 12,2	Навалом
Опалубка металлическая	120	119,3 т	119,3/120 = 0,99 т	3	0,99×3×1,1×1,3 = 4,2 т	0,5 т	4,2/0,5 = 8,5	8,5×1,5 = 12,7	Штабель
Газобетонный блок	32	881,4 м ³ ·16 = 14103 шт.	14103/32 = 441 шт	3	441×3×1,1×1,3 = 1892 шт	22 шт.	1892/22 = 86,0	86,0×1,25 = 107,5	Штабель в 2 яруса (пакет), клетки
Кирпич	37	1382,1 м ³ ·396 = 547312 шт.	547312/37 = 14793 шт	2	14793×2×1,1×1,3 = 42308 шт	400 шт.	42308/400 = 105,8	105,8×1,25 = 132,2	Штабель в 2 яруса (пакет), клетки
Керамзит	2	51,5 м ³	51,5/2 = 25,75 м ³	2	25,75×2×1,1×1,3 = 73,6 м ³	4,0 м ³	73,6/4,0 = 18,4	18,4×1,15 = 21,2	Навалом
Перемычки	16	36,5 т	36,5/16 = 2,28 т	3	2,28×3×1,1×1,3 = 9,8 т	1,0 т	9,8/1,0 = 9,8	9,8×1,25 = 12,2	Штабель» [5]
-	-	-	-	-	-	-	-	Σ 298,0 м²	-

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

Закрытые склады									
«Блоки оконные, витражи	13	596,0 м ²	$596,0/13 = 45,8 \text{ м}^2$	2	$45,8 \times 2 \times 1,1 \times 1,3 = 131,0 \text{ м}^2$	20 м ²	$131,0/20 = 6,5$	$6,5 \times 1,4 = 9,2$	Штабель
Блоки дверные	5	441,0 м ²	$441,0/5 = 88,2 \text{ м}^2$	2	$88,2 \times 2 \times 1,1 \times 1,3 = 252,3 \text{ м}^2$	20 м ²	$252,3/20 = 12,6$	$12,6 \times 1,4 = 17,7$	Штабель
Плитка	26	3167 м ²	$3167,0/26 = 121,8 \text{ м}^2$	3	$121,8 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 522,5 \text{ м}^2$	25 м ²	$522,5/25 = 20,9$	$20,9 \times 1,3 = 27,2$	Штабель
Краски	23	6,0 т	$6,0/23 = 0,26 \text{ т}$	3	$0,26 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 1,1 \text{ т}$	0,6 т	$1,1/0,6 = 1,9$	$1,1 \times 1,2 = 2,2$	На стеллажах
Штукатурка в мешках	50	1135,0 т	$1135/50 = 22,7 \text{ т}$	2	$22,7 \times 2 \times 1,1 \times 1,3 = 64,9 \text{ т}$	1,3 т	$64,9/1,3 = 49,9$	$49,9 \times 1,2 = 59,9$	Штабель
Ламинат	7	3992 м ²	$3992/7 = 570,3 \text{ м}^2$	3	$570,3 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 2446,5 \text{ м}^2$	100 м ²	$2446,5/100 = 24,5$	$24,5 \times 1,3 = 31,8$	Штабель
Подвесные потолки	11	4146 м ²	$4146/11 = 376,9 \text{ м}^2$	2	$376,9 \times 2 \times 1,1 \times 1,3 = 1077,9 \text{ м}^2$	40 м ²	$1077,9/40 = 26,9$	$26,9 \times 1,2 = 32,3$	Штабель
Керамические и пластиковые плинтуса	7	1,51 т	$1,51/7 = 0,216 \text{ т}$	3	$0,216 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 0,9 \text{ т}$	0,2 т	$0,9/0,2 = 4,6$	$4,6 \times 1,2 = 5,6$	В горизонт. паллетах
Трубы водосточные	2	0,188 т	$0,188/2 = 0,094 \text{ т}$	2	$0,094 \times 2 \times 1,1 \times 1,3 = 0,3$	0,06 т	$0,3/0,06 = 4,5$	$4,5 \times 1,2 = 5,42$	Штабель
-	-	-	-	-	-	-	-	Σ 191,2 м²	-
Навесы									
Пенополистирол	3	515 м ²	$515/3 = 171,7 \text{ м}^2$	1	$171,7 \times 1 \times 1,1 \times 1,3 = 245,5 \text{ м}^2$	4 м ²	$245,5/4 = 61,4$	$61,4 \times 1,2 = 73,7$	Штабель» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

Техноэласт, пергамин	5	6,2 т	$6,2/5 =$ 1,24 т	5	$1,24 \times 5 \times 1,1 \times 1,3$ = 8,9 т	0,5 т	$8,9/0,5 =$ 17,7	$17,7 \times 1,2 =$ 21,3	Штабель
Пеноплекс	6	788,0 м ²	$788/6 =$ 131,3 м ²	1	$131,3 \times 2 \times 1,1 \times 1,3$ = 375,5 м ²	4 м ²	$375,5/4 =$ 93,9	$93,9 \times 1,2 =$ 112,7	Штабель
-	-	-	-	-	-	-	-	Σ 207,6 м²	-