

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Многоквартирный пятиэтажный жилой дом с несущими кирпичными стенами

Обучающийся

В.А. Никитин

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Т.А. Журавлева

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

Консультанты

канд. пед. наук, доцент Е.М. Третьякова

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

А.В. Юрьев

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

С.Н. Шульженко

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

канд. экон. наук, доцент А.Е. Бугаев

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

канд. техн. наук, А.Б. Стешенко

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

Аннотация

Бакалаврская работа выполнена на разработку проекта многоквартирного пятиэтажного жилого дома с несущими кирпичными стенами.

«Пояснительная записка включает в себя 6 разделов на 104 листах, объем графической части составляет 8 листов формата А1. В записке 16 рисунков, 21 таблица, 22 источника литературы, 2 приложения.

Архитектурно-планировочный раздел включает в себя план участка, описание размеров и форм здания, а также информацию о фундаменте, теплотехнический расчет» [19].

«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» [5].

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

Безопасность и экологичность технического объекта. Данный раздел включает в себя безопасные условия труда, методы и средства снижения профессиональных рисков, мероприятия по пожарной безопасности, обеспечение экологической безопасности» [1, 19].

Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка	6
1.2 Объемно планировочное решение здания	8
1.3 Конструктивное решение	10
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	13
1.6 Теплотехнический расчет.....	14
1.7 Инженерные системы	18
2 Расчетно-конструктивный раздел	23
2.1 Описание и компоновка конструктивного элемента.....	23
2.2 Сбор нагрузок	24
2.3 Расчет конструктивного элемента.....	24
3 Технология строительства.....	30
3.1 Область применения	30
3.2 Технология и организация выполнения работ	30
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	38
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	39
3.5 Потребность в материально–технических ресурсах	40
3.6 Техничко–экономические показатели	40
4 Организация строительства.....	46
4.1 Краткая характеристика объекта	46
4.2 Определение объемов работ	47
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	47
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ	47
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	51
4.6 Разработка календарного плана производства работ	51
4.7 Расчет потребности в складах, временных зданиях	52

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий	52
4.7.2 Расчет площадей складов	53
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	56
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	57
4.8 Проектирование строительного генерального плана	59
4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на	61
строительной площадке.....	61
5 Экономика строительства	66
5.2 Расчет стоимости проектных работ.....	68
5.3 Заключение по разделу экономика строительства.....	69
6 Безопасность и экологичность технического объекта	70
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	70
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	70
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	71
6.4 Пожарная безопасность технического объекта.....	78
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара	78
6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности.....	78
6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара	79
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	81
Заключение	82
Список используемой литературы и используемых источников.....	84
Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу	89
Приложение Б Дополнения к разделу «Организация строительства»	96

Введение

«Актуальность темы определяется необходимостью нахождения технически обоснованных и экономически приемлемых архитектурных, планировочных и технологических решений для создания объекта капитального строительства, а также спросом на жилую недвижимость эконом и комфорт класса в г. Саратове» [11].

Территория, отведенная под строительство жилого дома, расположена в северной части Ленинского района г. Саратова в территориальной зоне застройки среднеэтажными многоквартирными домами (Ж-2) согласно «Правилам землепользования и застройки муниципального образования «Город Саратов».

«Важно отметить использование строительных решений, позволяющих максимально полно использовать различные материалы с учетом их преимуществ в каждом конкретном случае.

Целью работы является разработка архитектурных, планировочных, организационных и технологических решений для строительства многоквартирного пятиэтажного жилого дома с несущими кирпичными стенами.

Для достижения цели работы необходимо выполнить задачи, связанные с разработкой архитектурно-планировочных решений, конструктивным проектированием несущих элементов, а также организационными и технологическими вопросами, и разработать план строительства» [8].

Необходимо провести теплотехнические расчеты конструкций, расчет несущих элементов, подбор технических средств, расчет объемов и трудоемкости строительного-монтажных работ.

«Также необходимо провести сметные расчеты стоимости строительства объекта и разработать мероприятия по обеспечению безопасности труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды на строительной площадке» [1].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

«Район строительства – г. Саратов.

Климатический район строительства (основные климатические характеристики) – II В [18].

Климатический район строительства – II В.

Класс и уровень ответственности здания – КС-2.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 1.3.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0, К1.

Расчетный срок службы здания – 100 лет» [15, 18].

Годовая роза ветров характеризуется преобладанием ветров западного и северо-западного направлений, средняя скорость ветра 3,6 м/сек, скорость ветра, вероятность превышения которой составляет 5%, равна 7 м/сек.

Летом нередки затяжные суховеи, влажность воздуха опускается ниже 30% и наступает стабильная атмосферная засуха, как правило, сопряженная с высокими температурами.

Состав грунтов

ИГЭ 1 – насыпной грунт.

ИГЭ 2 – глина серо-зеленая, полутвердая.

ИГЭ 3 – глина зеленовато-серая, полутвердая [3].

1.2 Планировочная организация земельного участка

Участок расположения проектируемого жилого дома расположена по адресу: г. Саратов, Ленинский район, ул. Лебедева-Кумача.

Проектируемый участок находится в квартале, ограниченном проспектом Строителей, ул. им. В.И. Чемодурова, ул. им. В.И. Лебедева-Кумача, ул. им. Академика Антонова. Площадка строительства расположена западнее ул. им. В.И. Лебедева-Кумача на расстоянии 8,15 м от проезжей части и на расстоянии 18,8 м от наземной теплотрассы.

В границах территории указанного земельного участка объекты культурного наследия отсутствуют. Этот участок расположен за границами охранных, защитных зон объектов культурного наследия.

На отведенном участке размещен 5-этажный 2-секционный жилой дом.

Здание главным фасадом располагается вдоль местного проезда.

Отступ от лицевой границы участка – 1,5 м.

В соответствии с таблицей 5 «Местных нормативов градостроительного проектирования муниципального образования «Город Саратов» жилой дом относится к специализированному типу и предусматривают 0,7 машино-мест на одну квартиру.

Проектом предусмотрено размещение – $50 \times 0,7 = 35$ машино/мест, в том числе 4 для МГН для жилого дома. Ширина мест хранения автомашин МГН, пользующихся колясками, принята 3,6 м.

Вертикальная планировка участка жилых домов решена методом проектных отметок на копии разбивочного плана в масштабе 1:500 с учётом строительных требований, условий организации стока поверхностных вод с проектируемого участка, с максимальным приближением к существующему рельефу.

Основной подъезд к зданию организован с ул. им. В.И. Лебедева-Кумача. Кроме того, возможен подъезд с противоположной стороны здания с местного проезда.

Проезд пожарных автомобилей обеспечен со всех сторон здания, с восточной стороны по тротуару с возможностью проезда. Ширина пожарного проезда составляет 4,2-6,0 м.

Проектом предусмотрено расположение хозяйственных, спортивных, детской игровой площадки и площадки для тихого отдыха взрослых. Все площадки расположены с южной стороны дома.

Площадка для мусорных контейнеров расположена у юго-западной границы участка на расстоянии 14 м от проектируемого дома, 13,2 м от существующего жилого дома и 8,2 м от площадки для отдыха взрослых.

Проектом предусмотрено размещение 4 контейнеров для раздельного накопления отходов.

При проектировании жилых домов используются малые архитектурные формы.

Технико-экономические показатели по участку представлены в таблице на листе 1 графической части.

1.2 Объемно планировочное решение здания

Принятые в проекте объёмно-планировочные и архитектурные решения продиктованы заданием на проектирование, а также необходимостью обеспечения нормативной инсоляции проектируемых квартир с учетом окружающей застройки.

Проектируемый жилой дом имеет линейную конфигурацию в плане.

Степень огнестойкости – II.

Деление по пожарным отсекам происходит по секциям.

Самая высокая точка здания 18,500 относительно отметки уровня первого этажа + 0,000 (вентканалы в составе парапета будки выхода на кровлю).

Здание пятиэтажное с техническим (не отапливаемым) подпольем на отм. -2,200.

Высота жилых этажей – 2,8 м (2,5 м в чистоте).

Этажи с 1 по 5-ый являются жилыми. В секции состав квартир 2-1-1-1-2. Вход в секцию осуществляется с первого этажа. Квартиры имеют от 26,40 до 49,18 м².

За относительную отметку нуля секций А и Б здания № 1 по генплану принята отметка чистого пола, равная 142,00 м.

Кровля плоская совмещенная (без чердака) с внутренним организованным водостоком. Эвакуация осуществляется по л/клетке типа Л1. «Выход на кровлю осуществляется также из лестничной клетки типа Л1. Этажи с 1-го по 5-ый являются жилыми. Ширина внеквартирных коридоров 1490 мм» [8]. На 1-ом этаже секций, помимо жилья, предусмотрена электрощитовая и кладовая уборочного инвентаря, а так же помещение с подъемником для МГН

В блок-секции состав квартир 2-1-1-1-2. Вход в блок-секцию осуществляется с первого этажа. Каждая из квартир имеет нормативное время инсоляции.

Все квартиры обеспечены современными видами инженерного благоустройства и летние помещения – лоджии. На 1-ом этаже секции, помимо жилья, предусмотрена электрощитовая и кладовая уборочного инвентаря, а также помещение с подъемником для МГН.

Эвакуация людей с жилых этажей проводится через лестничную клетку типа Л1 с выходом наружу через входную группу. Кроме того, из каждой квартиры предусмотрены аварийные выходы на балконы и лоджии с противопожарными простенками.

Помещения, предназначенные для установки инженерного оборудования расположены в техподполье. Проектом предусмотрены два окна 0,9×1,2 м с прямками.

Размеры оконных проёмов в наружных стенах обеспечивают нормированное значение КЕО для жилых помещений (0,5%) для 2-го административного района по ресурсам светового климата [15].

Естественное освещение, а также инсоляция квартир и помещений общего пользования соответствуют существующим нормам.

Помещения жилого дома, куда необходим доступ МГН:

- вход в подъезд жилого дома к лестничному узлу;
- жилые квартиры.

Для обеспечения доступа инвалидов в вышеперечисленные помещения и в подъезд жилого дома предусмотрены следующие мероприятия:

- устройство входа для инвалидов выполнено с отметки земли на отметку входной площадки на 0,015 м. Поверхность покрытия входной площадки – твердая, не допускающая скольжения, что соответствует требованиям. Над площадкой выполнен козырек согласно п. 5.1.3 СП 59.13330.2020 [16].
- с отметки -1,200 до отм 0,000 доступ инвалидов обеспечен при помощи подъемника Veara EasyLift или аналог.
- проектом предусмотрены следующие информационные мероприятия: на подходах к лестницам и препятствиям для граждан с недостатками зрения используется яркая и контрастная предупреждающая окраска.
- ширина дверных проемов входа в подъезд – 1320 мм, что позволяет беспрепятственному перемещению инвалидов в инвалидной коляске.

Полотна входных дверей выполнены из ударопрочного материала и должны иметь возможность задержки автоматического закрывания продолжительностью не менее 5 с.

Количество квартир всего – 50.

1-но комн. квартир – 30.

2-х комн. квартир – 20.

Жилая площадь квартир – 943,9 кв. м.

1.3 Конструктивное решение

«Конструктивная система здания – стеновая.

Конструктивная схема здания – несущие поперечные стены из силикатного кирпича и диски перекрытий из сборных железобетонных пустотных плит.

Общая устойчивость здания обеспечивается продольными и поперечными несущими стенами и жёсткими дисками в уровне плит перекрытия и покрытия передающих усилия на фундамент из железобетонных свай сечением 300×300 мм» [15].

Геометрическая неизменяемость здания достигается жёсткой конструкцией кирпичных стен, а так же дополнительным устройством арматурных поясов. Жёсткость дисков перекрытия достигается заделкой швов между панелями перекрытия раствором марки 200 и соединения панелей между собой согласно серии 2.240-1 вып. 6.

1.4.1 Фундаменты

В качестве фундаментов принят свайный фундамент из железобетонных свай сечением 30×30 см с монолитным железобетонным ростверком. Погружение свай производить задавливанием. При появлении трудностей, встретившихся в процессе производства работ, погружение свай производить с бурением лидирующих скважин диаметром 250 мм длиной на 1 м короче длины задавливаемой сваи.

Ростверк в сечении имеет прямоугольную форму высотой 500мм. Армирование ростверка производится сварными пространственными каркасами. Под ростверком проектом предусматривается выполнить бетонную подготовку из бетона кл. В7,5 на сульфатостойком портландцементе толщиной 100 мм.

1.4.2 Перекрытия и покрытие

Перекрытия и покрытия – многопустотные железобетонные панели по серии 1.141- 1, вып. 60, 63.

Железобетонный пояс устраивать под перекрытием техподполья, на отметке низа плит перекрытия над 3 этажом выполнить армошов в слое цементно-песчаного раствора [17].

1.4.3 Стены и перегородки

«Стены технического подполья запроектированы из бетонных блоков стен подвала на цементно-песчаном растворе изготовленном на сульфатостойком портландцементе.

Кладка наружных и внутренних стен выше отм. 0,000 из силикатного полнотелого кирпича (ГОСТ 379-95) марки по морозостойкости MP3-35 в соответствии с таблицей марок кирпича, ниже 1-го этажа - из полнотелого керамического кирпича М 100 на растворе М75, MP3-35 (ГОСТ 5302012)» [12].

В качестве утеплителя стен применяются плиты из пенополистирола марки ПСБС-Ф-25 по ТУ 2244-051-04001232-99 или аналог. Общая толщина теплоизоляционного слоя 120 мм. Утепление наружных стен производится по технологии «MUREXIN ACTIVE LIVING».

Система теплоизоляции или аналогичной. Крепление утеплителя к наружным стенам выполняется строго в соответствии с альбомом технических решений теплоизоляционной композитной системы «MUREXIN ACTIVE LIVING» или аналогичному.

Внутренние не несущие перегородки – газосиликатные блоки с пределом огнестойкости EI 45.

1.4.4 Окна, двери

Окна – металлопластиковой профиль по технологии фирмы "Европласт" (либо любой другой фирмы имеющие необходимые документы для монтажа оконных изделий).

Входные подъездные двери предусмотрены фирмы «Торекс» с покрытием молотковой краской или аналог [2, 4].

1.4.5 Перемычки

«Перемычки в перегородках железобетонные из бетона В15 высотой 200 мм, продольное армирование арматурой класса А500С, поперечное армирование хомутами из арматуры А240» [15].

1.4.6 Полы

Спецификация полов представлена в приложении А, таблица А.2.

1.4.7 Лестничные марши

Лестница запроектирована из сборных железобетонных лестничных маршей (серия 1.151.1-6, в.1) и железобетонных лестничных площадок (серия 1.152.1-8 в.1).

1.4.8 Кровля

«В рассматриваемом проекте разработана плоская кровля. Гидроизоляционный слой из нетканного полиэфирного полотна «Техноэласт» (2 слоя) толщиной 8 мм.

Водосток – внутренний, организованный через водоприемные воронки диаметром 100 мм по ГОСТ Р 58956-2020» [19].

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Фасады здания разбиты на повторяющиеся элементы и имеют четкий вертикальный ритм. На стенах выполнена декоративная штукатурка. Цветовое решение фасадов выполнено в бежево-синих тонах.

В отделке жилых помещений применяются на полах: в жилых комнатах, прихожих и зонах кухонь – линолеум коммерческий либо полукommerческий «Таркет» или аналог, в санузлах – напольная керамическая плитка.

На стенах в жилых комнатах, прихожих и зонах кухонь – оклейка обоями. В местах расположения кухонного оборудования предусмотрен фартук из керамической плитки на всю длину стены. В санузлах - керамическая глазурованная плитка, в коридорах, тамбурах и входных зонах - штукатурка с последующей покраской водоэмульсионной краской.

Потолки – водоэмульсионная окраска.

Все материалы, используемые при отделке помещений, позволяют проводить влажную уборку, имеют соответствующие сертификаты,

гарантирующие отсутствие вредного воздействия на здоровье людей и окружающую среду.

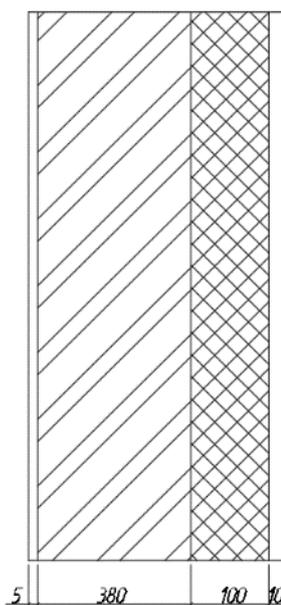
В отделке помещений с повышенным влажным режимом (санузлы) в конструкции пола предусмотрен гидроизоляционный слой, а покрытие пола и стен выполняется влагостойким (глазурованная плитка).

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания

«Район строительства – г. Саратов.

Эскиз ограждающей конструкции на рисунке 1.



1 – фасадная система, 2 – утеплитель – базальтовые негорючие плиты ТЕХНОНИКОЛЬ, мм, 3 – кирпич керамический Камень КПТН-1.150/35 ТУ 5741-001-05208863-2005, 4 – затирка, шпаклевка

Рисунок 1 – Эскиз стены» [14]

Состав стены в таблице 1.

Таблица 1 – 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)	-	0,005	0,93	0,005
Плиты из пенополистирола марки ПСБС-Ф-25 по ТУ 2244-051-04001232-99	x	83	0,04	83/0,04
Кладка наружных и внутренних стен выше отм. 0,000 из силикатного полнотелого кирпича (ГОСТ 379-95) марки по морозостойкости МРЗ-35	-	0,38	0,42	0,595
Фасадная система	-	0,01	0,56	0,018

«Проверим выполняется ли условие (1):

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

где R_0 – значение сопротивления теплопередаче, определяемое исходя из характеристик теплопроводности;

$R_{\text{тр}}^{\text{норм}}$ – значение нормируемого сопротивления теплопередаче» [14].

Определим значение градусо-суток (2):

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

$$\text{ГСОП} = (22 - (-3,2)) \cdot 189 = 4763 \text{ °С} \cdot \text{сут.}$$

«Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций (3)» [14]:

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

«где a , b – коэффициенты, принимаемые в соответствии с СП 50.13330 – 2012 «Тепловая защита зданий» [14].

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00035 \cdot 4763 + 1,4 = 3,07 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций из (4):

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

Выразим из формулы (4) δ_3 и получим:

$$\delta_3 = \left(3,07 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,005}{0,93} - \frac{0,01}{0,56} - \frac{0,38}{0,42} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,045 = 0,106 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_3 = 120 \text{ мм}$.

Таким образом» [14]:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,93} + \frac{0,01}{0,56} + \frac{0,38}{0,42} + \frac{0,12}{0,045} + \frac{1}{23} = 3,28 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Проверим условие:

$$R_0 = 3,28 \text{ м}^2\text{°С/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 3,07 \text{ м}^2\text{°С/Вт}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно.

1.6.2 Расчет для покрытия

Эскиз покрытия представлен на рисунке 2.

2 слоя наплавленного кровельного покрытия	8
Праймер битумный	
Армированная цем.-песч. стяжка М 150	40
Керамзитовый гравий (600 кг/м ³)	мин. 60
Разделительный слой	1
Теплоизоляция	200
Пароизоляция	1
Цементно-песчаная стяжка М 150	40
Плита перекрытия	220

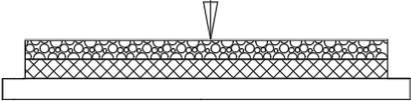


Рисунок 2 – Эскиз покрытия

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

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00045 \cdot 4763 + 2,2 = 4,76 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций:

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

Выразим из формулы (6) δ_3 и получим:

$$\delta_3 = \left(4,76 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,008}{0,32} - \frac{0,04}{0,36} - \frac{0,06}{0,64} - \frac{0,04}{0,36} - \frac{0,22}{2,92} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,04 = 0,158 \text{ м}$$

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

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,008}{0,32} + \frac{0,04}{0,36} + \frac{0,06}{0,64} + \frac{0,04}{0,36} + \frac{0,2}{0,04} + \frac{0,22}{2,92} + \frac{1}{23} = 4,98 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Проверим условие» [14]:

$$R_0 = 4,98 \text{ м}^2 \frac{\text{С}}{\text{Вт}} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 4765 \text{ м}^2 \frac{\text{С}}{\text{Вт}}$$

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Теплоснабжение

Для присоединения систем теплоснабжения проектируемого жилого дома, предусмотрен ИТП, расположенный в техподполье б/с «А» на отм. - 2,600. В б/с «Б» запроектирован узел УП.

Система теплоснабжения от камеры ТК-509/4 трехтрубная, без циркуляционного трубопровода.

Параметры теплоносителя в ТК-509/4:

- давление в подающем трубопроводе – 215,8 м.в.ст. (7,28 кг/см²);
- давление в обратном трубопроводе – 167,6 м.в.ст. (2,46 кг/см²);
- температурный график тепловой сети: - 115-70°С;
- расчетный температурный график тепловой сети: - 95-70°С.

Схемы присоединения потребителей теплоты:

- система отопления присоединяется к источнику тепла по независимой схеме;
- система горячего водоснабжения предусмотрена от электрических водонагревателей.

Температура теплоносителя после БТП:

- на отопление горячая вода с температурой 80-60 °С;
- на ГВС горячая вода с температурой 65 °С.

1.7.2 Отопление

Для приготовления горячей воды с температурой 80-60°С для нужд отопления в блоке предусмотрен водоподогреватель НН-14А, циркуляционные насосы во внутреннем контуре отопления приняты с мокрым ротором YonosMaхо 50/05-16 фирмы WILO (1 рабочий, 1 резервный).

Регулирование параметров теплоносителя в системе отопления в зависимости от температуры наружного воздуха осуществляется со щита управления.

Для регулирования температуры теплоносителя в системах отопления по температуре наружного воздуха предусмотрен двухходовой клапан AVQM с приводом ARV152.

Подпитка внутреннего контура систем отопления предусмотрена из обратного трубопровода тепловой сети, через соленоидный клапан EV220, установленный на подпиточном трубопроводе.

Система отопления жилых помещений принята вертикальной двухтрубной с нижним розливом теплоносителя.

Узел подключения размещается в подвальном этаже. Помещение УП располагается у наружной стены. Ограждающие конструкции помещения выполняются из материалов, обеспечивающих уровень звукового давления в смежных помещениях, не превышающих допустимых. В помещениях с узлами управления предусмотрены приямки.

В узлах подключения каждой секции происходит гидравлическая регулировка, увязка систем теплоснабжения каждой секции на распределительной гребенке. На распределительных гребенках также предусмотрена установка контрольно-измерительных приборов и спускных кранов для опорожнения системы отопления, а также промывки.

В целях обеспечения эффективного использования топливно-энергетических ресурсов в проекте заложены энергосберегающие технологии, основанные на автоматизации теплопотребления.

Для опорожнения оборудования и трубопроводов в нижних точках предусмотрены спускные шаровые краны.

На стояках системы отопления предусмотрена установка балансировочных клапанов и сливная арматура (шаровые краны).

В качестве нагревательных приборов приняты:

– биметаллические радиаторы;

– для электрощитовых – электрические конвекторы.

Для поквартирного учета тепла на отопительных приборах квартир устанавливаются теплосчетчики УРТ-100, Пульс (или аналог).

Удаление воздуха из отопительных приборов осуществляется через встроенный кран Маевского.

1.7.3 Вентиляция

Удаление воздуха из помещений квартир предусмотрено через вентиляционные каналы, автономные для кухонь, с/у и совмещённых санузлов с выпуском воздуха на кровлю. На вентиляционных каналах в кухнях предусмотрена установка вентиляционных решеток с устройством для регулирования расхода воздуха, исключающие возможность их полного закрытия.

Для санузлов приняты вентиляционные каналы размером сечения 140×140 мм, для кухонь – 270×140 мм.

Для помещений: электрощитовая, кладовая уборочного инвентаря и санузлов встроенных помещений предусматриваются вытяжные системы с естественным побуждением.

1.7.4 Водоснабжение

Источником водоснабжения проектируемого объекта согласно ПП-481-22/КВС является водопровод расчетного диаметра на границе участка после его строительства.

Ввод водопровода принят из труб ПЭ 100 SDR 17 63х3.8 Т «питьевая» по ГОСТ 18599-2001.

Трубы прокладываются на глубине 2.2 м от поверхности земли до низа трубы. Под трубопроводы проектируется песчаное основание.

Для здания принята однозонная система хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Выпуск воздуха из систем водоснабжения предусматривается через водоразборную арматуру верхних этажей. Для опорожнения стояков в нижних точках системы (в техподполье) предусматриваются спускные краны.

Установка отключающей арматуры предусмотрена из условия обеспечения свободного доступа к ним технического персонала в любое время.

Магистральные трубопроводы и стояки покрываются антикоррозийной и тепловой изоляцией фирмы «Энергофлекс».

Для учета потребления воды на вводе установлен водомерный узел с модемом УСПД с импульсным выходом, с обводной линией, с водомером ВСХд-32.

Для учета расхода горячей воды В ИТП, расположенном в секции «А», устанавливается счётчик ВСХд-25 на трубопроводе холодного водопровода, подающем воду к теплообменнику.

Для всех квартир запроектирована установка индивидуальных счетчиков воды марок ВСХд-15, ВСГд-15.

1.7.5 Электротехнические устройства

Питание ВРУ ж.д. предусматривается от ТП-298

Сетевая организация осуществляет прокладку кабеля КЛ 0,4 кВ.

В качестве вводных устройств жилого дома предусматриваются устройства серии ВРУЗСМ, устанавливаемое в электрощитовой на 1 этаже б/с «А». Учет электроэнергии осуществляется на ВРУ.

Напряжение питающей и распределительной сети ~400/230 В. Система заземления TN-C-S.

По степени надежности электроснабжения электроприемники жилого дома относятся к III категории. ИТП относится ко II категории электроснабжения. Для потребителей II категории предусматривается установка шкафа автоматического ввода резерва АВР.

Качество электроэнергии соответствует ГОСТ 32144-2013. В электрических сетях низкого напряжения стандартное номинальное напряжение электропитания равно 220 В (между фазным и нейтральным проводниками для однофазных и четырехпроводных трехфазных систем) и

380 В (между фазными проводниками для трех - и четырехпроводных трехфазных систем).

Электроснабжение потребителей жилого дома осуществляется от этажных распределительных щитов. В качестве этажных щитов приняты щиты серии ЩЭ. В квартирах установлены щитки серии ЩРН-П. В этажных щитах устанавливаются вводные автоматические выключатели на каждую квартиру и счетчики электрической энергии. В квартирных щитках устанавливаются выключатели дифференциального тока, обеспечивающие электро- и пожаробезопасность, а также автоматические выключатели на групповые линии с комбинированными расцепителями для защиты электрических сетей от к.з. и перегрузок. Квартирные щитки (ЩК) навесного исполнения.

На ВРУ ж.д. установлены счетчики учета электроэнергии Меркурий (трансформаторного включения) с классом точности не менее 1,0. Для учета расхода электроэнергии МОП также установлен счетчик Меркурий прямого включения.

Групповые сети общего освещения жилого дома прокладываются кабелем ВВГнг(А)-LS-3х1,5 скрыто в ПВХ трубах Ø20 мм или под слоем штукатурки.

Проводники N и PE берутся на каждую групповую линию отдельно, начиная от распределительного щита (БАУО). Питающие линии от ЩЭ до ЩК квартир выполняются кабелями ВВГнг(А)-LS-3х10 скрыто в трубах Ø25мм в штрабе под слоем штукатурки или под стяжкой пола.

Магистральная питающая электрическая сеть и групповые линии жилого дома выполнены кабелем АВВГнг(А) и ВВГнг(А) соответственно.

2 Расчетно-конструктивный раздел

Конструктивная система здания – стеновая.

Перекрытия и покрытия – многопустотные железобетонные панели по серии 1.141- 1, вып.60, 63.

Расчет выполнен в соответствии с требованиями СП 20.13330.216.

Целью при выполнении раздела является расчет плиты перекрытия здания, определение расчетного армирование, трещиностойкости и прочности конструкции.

2.1 Описание и компоновка конструктивного элемента

«Расчетная длина для плиты

$$l_0 = L_{\text{пл}} - 0,45 = 6,0 - 0,45 = 5,55 \text{ м}$$

Количество пустот $n = \frac{1190 - 2 \times 132,5}{185} + 1 = 5,2 + 1 = 6,2$ - принимается шесть

пустот (количество пустот $n=6$).

Сечение плиты изображено на рисунке 3» [19].

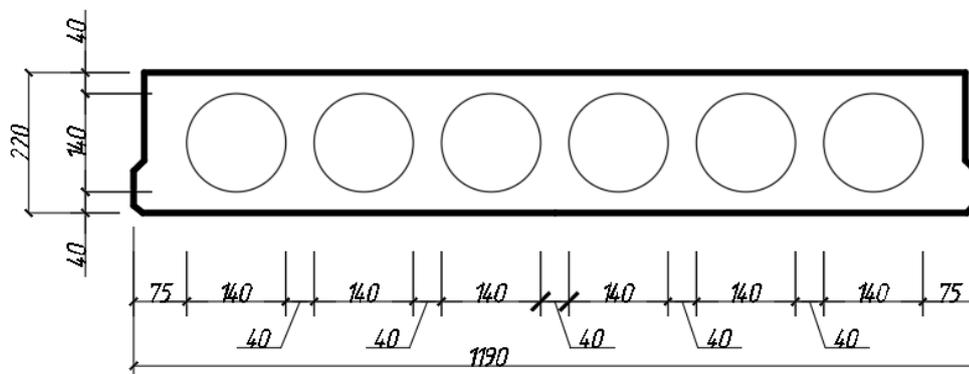


Рисунок 3 – Сечение плиты

2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Сбор нагрузок

«№ за- руж.	Вид нагрузок	Нормативное значение нагрузки, кг/м ²	Коэф-т надежности по нагрузке γ_f	Расчетное значение нагрузки, кг/м ²
Вертикальные нагрузки на перекрытие				
Постоянные				
1	Собственный вес ж.б. плиты $\rho=2400$ кг/м ³ $\delta=220$ мм	528	1,1	580,8
Временные длительные				
2	Конструкция пола			
2.1	Керамическая плитка $\rho=2400$ кг/м ³ $\delta=10$ мм	24	1,3	31,2
2.2	Стяжка из ЦПР М150 $\rho=1800$ кг/м ³ , $\delta=20$ мм	36	1,3	46,8
Итого:				78,0
3	Перегородки и несущие стены	50	1,3	65,0» [12]
Временные кратковременные				
4	Полезная нагрузка по табл. 8.3 СП 20.13330.2016			
4.1	Полезная нагрузка в коридорах, фойе	200	1,2	240,0
4.2	Полезная нагрузка в помещениях	150	1,3	195,0
Итого		988		1158,8

2.3 Расчет конструктивного элемента

«Проверка расположения нейтральной оси по (1):

$$A_0 = \frac{M}{\gamma_{b1} R_b b h_0^2} = \frac{72,4}{0,9 \times 17000 \times 1,29 \times 0,19^2} = \frac{72,4}{712,5} = 0,1 \quad (7)$$

Значения ξ_R представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Значения ξ_R при растянутой арматуре классов» [12]

$\frac{\sigma_{sp}}{R_s}$	Значения ξ_R при растянутой арматуре классов		
	A600	A800	A1000
0,6 (принимается предварительно)	0,43	0,41	0,39

Расчет арматуры по (2):

$$A_{sp} = \frac{M}{\eta \gamma_{s3} R_s h_0} = \frac{72,4}{0,93 \times 1,1 \times 69,5 \times 10^4 \times 0,19} = \frac{72,4}{13,51} = 4,82 \times 10^{-4} \text{ м}^2 \quad (8)$$

Принимается $5\varnothing 10A600$ ($A_{sp}=7,69 \text{ см}^2$)

Размещение арматуры приведено на рисунке 4.

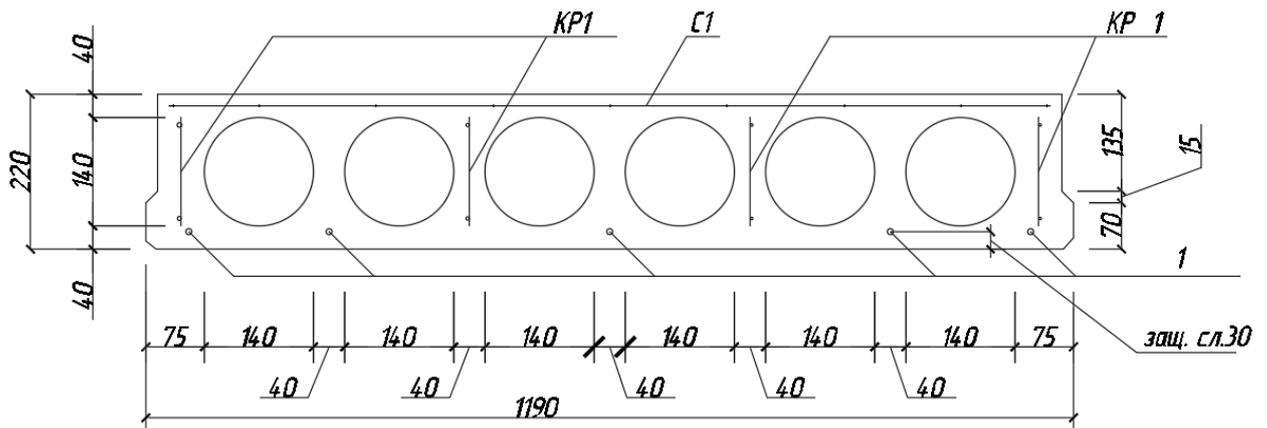


Рисунок 4 – Размещение рабочей арматуры

«Площадь расчетного сечения (3):

$$A_{red} = A_B + d \times A_{sp} = 1,16 \times 0,047 + 1,19 \times 0,047 + 0,404 \times 0,126 + 7,04 \times 3,93 \times 10^{-4} = 0,164 \text{ м}^2 \quad (9)$$

Приведенный статический момент по (10):

$$S_{red} = S_b + d \times S_s = A_b \times 0,5 \times h + d \times A_{sp} \times a = 0,16 \times 0,5 \times 0,22 + 7,04 \times 3,93 \times 10^{-4} \times 0,025 = 0,0177 \text{ м}^3. \quad (10)$$

Положение центра тяжести по (11):

$$y_0 = \frac{S_{red}}{A_{red}} = \frac{0,0177}{0,164} = 0,108 \text{ м} \quad (11)$$

Приведенный момент инерции по (12)» [12]:

$$I_{red} = I_b + d \times I_s \quad (12)$$

$$I_{red} = \frac{1,16 \times 0,047^3}{12} + 1,16 \times 0,047 \times (0,112 - 0,5 \times 0,047)^2 + \frac{1,19 \times 0,047^3}{12} + 1,19 \times 0,047 \times (0,108 - 0,5 \times 0,047)^2 + \frac{0,404 \times 0,126^3}{12} + 0,404 \times 0,126 \times (0,112 - 0,108)^2 + 7,04 \times 3,93 \times 10^{-4} \times (0,108 - 0,025)^2 = 9,34 \times 10^{-4} \text{ м}^4$$

«Момент сопротивления по нижней зоне по (13):

$$W_{red} = \frac{I_{red}}{y_0} = \frac{9,34 \times 10^{-4}}{0,108} = 8,64 \times 10^{-3} \text{ м}^3 \quad (13)$$

то же по верхней зоне

$$W_{red}' = \frac{I_{red}}{h - y_0} = \frac{9,34 \times 10^{-4}}{0,112} = 8,34 \times 10^{-3} \text{ м}^3 \quad (14)$$

Начальный уровень предварительного напряжения (15)

$$\sigma_{sp} = 0,9 \times R_{sn} = 0,9 \times 800 = 720 \text{ МПа} \quad (15)$$

Усилие обжатия по (16)» [12]

$$P_{(1)} = A_{sp} \times (\sigma_{sp} - \Delta\sigma_{sp(1)}) \quad (16)$$

$$P_{(1)} = 6,22 \times 10^{-4} \times (720 - 21,6) \times 10^3 = 6,22 \times 698,4 \times 0,1 = 438,2 \text{ кН}$$

σ_{bp} (17)

$$\sigma_{bp} = \frac{P_{(1)}}{A_{red}} + \frac{P_{(1)} e_{0P1} y_s}{J_{red}} \quad (17)$$

$$\sigma_{bp} = \frac{438,2}{0,169135} + \frac{438,2 \times 0,077 \times 0,107}{0,000978692} = 6278 \text{ кН/м}^2 = 6,3 \text{ МПа}$$

«Вторые потери:

$$\mu_{sp} = \frac{A_{sp}}{A} = \frac{A_{sp}}{A_1 + A_2 + A_3} = \frac{7,69}{496,65 + 639,21 + 508,2} = \frac{7,69}{1644,06} = 0,0047 \quad (18)$$

$$g = 2,8 \times 1,305 = 3,65 \text{ кН/м}$$

$$\sigma_{bp} = \frac{P_{(1)}}{A_{red}} + \frac{P_{(1)} e_{0P1} y_s}{J_{red}} - \frac{My_s}{J_{red}} \quad (19)$$

$$\sigma_{bp} = \frac{537,07}{0,169135} + \frac{537,07 \times 0,077 \times 0,077}{0,000978692} - \frac{12,68 \times 0,077}{0,000978692} =$$

$$= 3175 + 3254 - 998 = 5431 \text{ кН/м}^2 = 5,43 \text{ МПа}$$

$$\Delta\sigma_{sp6} = \frac{0,8\alpha\phi_{b,cr}\sigma_{bp}}{1+\alpha\mu_{sp}\left(1+\frac{e_{0p1}y_s A_{red}}{J_{red}}\right)(1+0,8\phi_{b,cr})} \quad (20)$$

$$\Delta\sigma_{sp6} = \frac{0,8 \times 6,15 \times 2,3 \times 5,43}{1 + 6,15 \times 0,0047 \left(1 + \frac{0,077 \times 0,077 \times 0,169135}{0,000978692}\right) (1 + 0,8 \times 2,3)}$$

$$= \frac{61,44}{1,166} = 52,7 \text{ МПа}$$

$$\Delta\sigma_{sp(2)} = 40 + 52,7 = 92,7 \text{ МПа.}$$

Расчетная поперечная сила по (21)» [12]

$$Q = \frac{q \times B \times l_0}{2} = \frac{7,82 \times 1,20 \times 5,9}{2} = 27,68 \text{ кН} \quad (21)$$

«Влияние свесов сжатых полок $b_f' \leq b + 3 \times h_f'$ по (22)

$$\varphi_f = 0,75 \times \frac{(b_f' - b) \times h_f'}{b \times h_0} = 0,75 \times \frac{7 \times 3 \times h_f' \times h_f'}{b \times h_0} =$$

$$= 0,75 \times \frac{6 \times 3 \times 0,04^2}{0,32 \times 0,18} = 0,375 < 0,5 \quad (22)$$

Влияние усилия обжатия по (23)» [12]:

$$\varphi_n = \frac{0,1 \times N}{R_{bt} \times b \times h_0} = \frac{0,1 \times P_2}{R_{bt} \times b \times h_0} = \frac{0,1 \times 129,6}{0,9 \times 1,05 \times 10^3 \times 0,32 \times 0,18} = 0,238 < 0,5 \quad (23)$$

«где $P_2 = A_{sp} \times (\sigma_{sp} - \sigma_{los}) = 3,93 \times 10^{-4} \times (400 - 100) \times 10^3 = 129,6$ МПа.

Вычисляем $1 + \varphi_f + \varphi_n = 1 + 0,375 + 0,238 = 1,613 < 1,5$. Принимаем 1,5.

Вычисляем

$$Q_{b, \min} = \varphi_{b3} \times (1 + \varphi_f + \varphi_n) \times R_{bt} \times b \times h_0 = 0,6 \times 1,5 \times 0,9 \times 1,05 \times 10^3 \times 0,32 \times 0,18 = 48,99$$

кН.

Распределение арматуры на рисунке 5» [12].

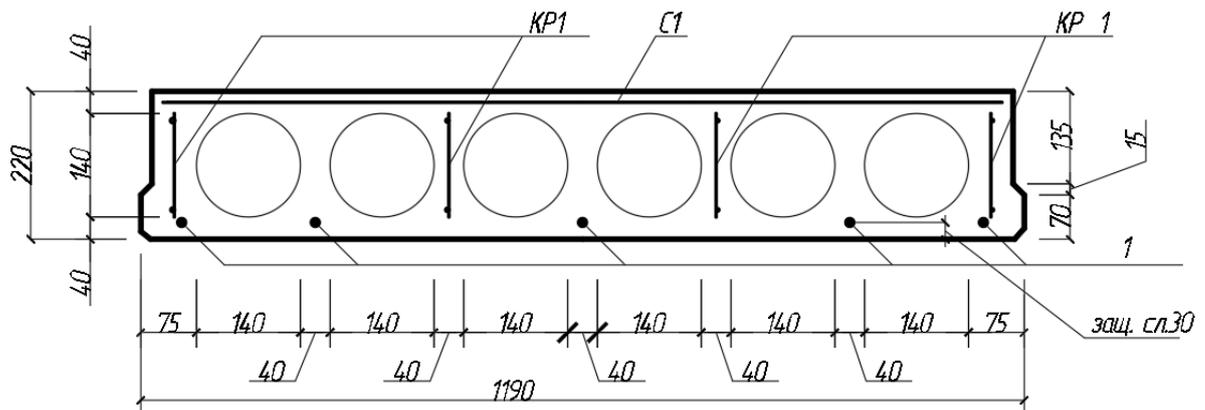


Рисунок 5 – Распределение поперечной арматуры

Определение момента трещинообразования по (24):

$$M_{crc} = \gamma \times W_{red} \times R_{bt, ser} + P \times (e_{0p} + r) = 1,25 \times 0,009146 \times 1350 + 432,4 \times (0,077 + 0,054) = 17,2 + 56,4 = 73,6 \text{ кНм} \quad (24)$$

$M_{crc} > M^n$, $81,0 \text{ кНм} > 79 \text{ кНм}$ – трещиностойкость плиты в стадии эксплуатации обеспечена.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

«Технологическая карта разработана на производство кровельных работ по устройству кровли из рулонного наплавленного материала «Техноэласт» (ТУ 5774-003-00287852-99) механизированным способом» [8].

Наименование процесса – устройство кровли.

Район строительства – г. Саратов.

Работы:

- разгрузка материалов на строительную площадку;
- подготовительные работы (очистка и просушка основания механизированным способом);
- подача материалов крышевым краном;
- устройство пароизоляции;
- устройство теплоизоляционного слоя [9].

3.2 Технология и организация выполнения работ

Основные материалы

Пароизоляция – Унифлекс Технониколь. Предназначен для устройства пароизоляции в конструкциях крыши с несущим основанием из железобетона в жилых, общественных и производственных зданиях с любым влажностным режимом внутренних помещений. Может служить временной гидроизоляцией на крыше.

Материал укладывают свободно с обязательным сплавлением швов газовой горелкой (феном горячего воздуха) или методом сплошного наплавления на подготовленное основание.

Утеплитель – минераловатные плиты

Содержит nano частицы графита, отражающие тепловое излучение. Поглощение и отражение тепла способствует увеличению общего термического сопротивления конструкции на протяжении срока службы здания.

Отличается повышенными прочностными характеристиками при уменьшенной плотности материала.

Обладает высокой проникающей способностью.

«Основные работы:

- укладка нижнего слоя кровельного покрытия;
- укладка верхнего слоя кровельного покрытия;
- укладка кровельного материала на примыканиях.

Устройство примыканий:

- устройство водосточных воронок;
- устройство карнизного свеса;
- устройство примыканий кровли к вертикальным поверхностям парапетов и стен;
- устройство примыканий кровельного ковра к трубам, пучкам труб, анкерам и т.п.;
- устройство деформационных швов» [16].

Предлагается следующая последовательность работ по устройству плоской кровли:

- подготовка основания;
- устройство оклеечной пароизоляции;
- устройство керамзитового слоя;
- устройство теплоизоляции;
- устройство основания;
- укладка наплавленного материала;
- устройство примыканий к выступающим конструкциям.

Устройство пароизоляции

Так как уклон основания кровли составляет менее 10%, пароизоляция рулонным материалом с применением технологии свободной укладки со сваркой швов. Этот метод применим только в случае, если последующий слой теплоизоляции не будет приклеен к слою пароизоляции. Данное условие выполняется, теплоизоляция укладывается свободно.

Материал доставляется на площадку бортовыми грузовыми автомобилями и разгружается при помощи вспомогательного стрелового оборудования автотранспорта. Подача пароизоляционного материала осуществляется на кровлю с помощью крана «Пионер-750», расположенного на кровле.

Укладка пароизоляции выполняется с перехлестом в боковых швах 100 мм и в торцевых швах 150 мм. Соединение полотнищ необходимо выполнять с разбежкой торцевых швов. Сварка швов рулонной пароизоляции выполняется при помощи шовной горелки с прикатным валиком (рисунок 6).

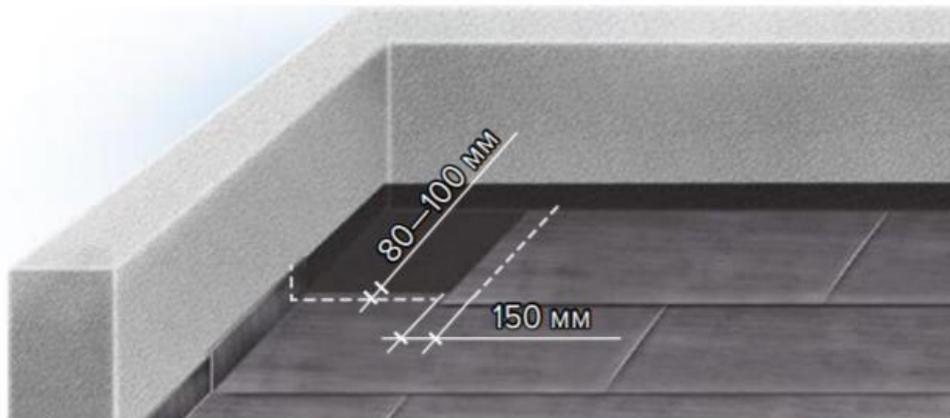


Рисунок 6 – Схема укладки пароизоляции

При подведении пароизоляции торцевой стороной к вертикальной конструкции, необходимо завести и наплавить материал на вертикальную поверхность выше отметки будущего теплоизоляционного слоя (рисунок 7).

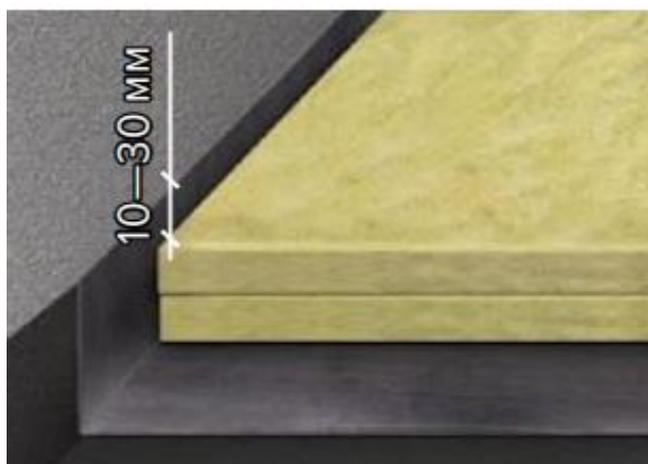


Рисунок 7 – Примыкание пароизоляции к вертикальным поверхностям

На вертикальных поверхностях необходимо устраивать дополнительный слой выше уровня теплоизоляции и с заведением на горизонтальную поверхность на 150 мм.

Устройство теплоизоляции

Устройство теплоизоляции производится плитным утеплителем из минераловатных плит (рисунок 8).

Теплоизоляция выполняется плитным утеплителем толщиной 100 мм.

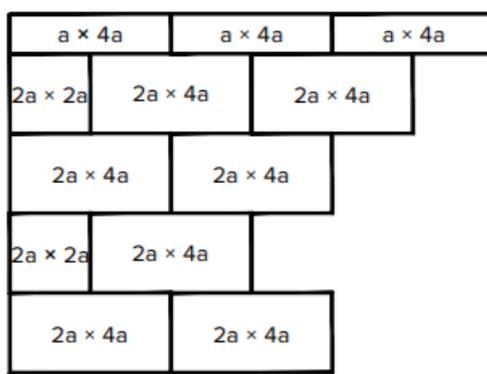


Рисунок 8 – Раскладка плит утеплителя первого слоя

При укладке второго слоя теплоизоляционных плит необходимо произвести дополнительную нарезку так, чтобы стыки плит 1-го и 2-го слоёв не совпадали.

Раскладка плит утеплителя второго слоя на рисунке 9, фиксация плит – на рисунке 10.

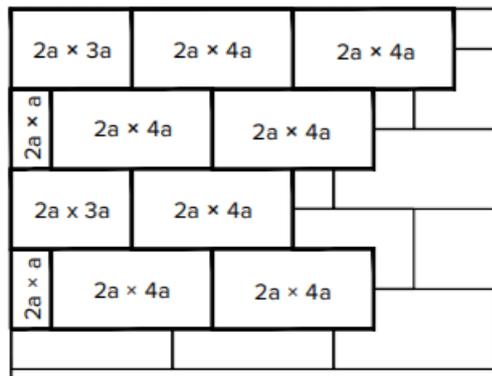
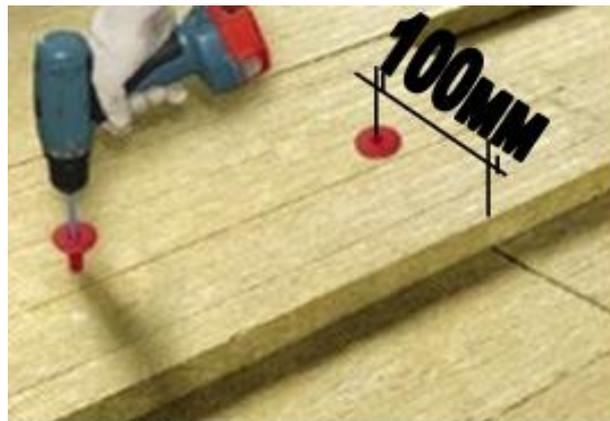


Рисунок 9 – Раскладка плит утеплителя второго слоя

В местах интенсивного передвижения людей выложите временные пешеходные дорожки.

Рисунок 10 – Механическая фиксация плит утеплителя



Устройство основания из сборной стяжки

Шаг крепежа должен составлять 250–300мм.

В сборных стяжках необходимо предусмотреть температурные швы в местах водоразделов с шагом не более 20 м.

Укладка кровельного материала

Перед началом выполнения работ должны быть выставлены все необходимые нахлёсты, выполнен разогрев рулона (рисунок 11).



Рисунок 11 – Разогрев рулона

Наплавляя смежные рулоны, траектория движения горелки должна описывать букву «Г» (рисунок 12).



Рисунок 12 – Движение горелки при наплавлении смежных рулонов

Для качественного наплавления материала на основание необходимо добиться небольшого валика битумно-полимерного вяжущего в месте соприкосновения материала с поверхностью.

Общий вид кровли после наплавления нижнего слоя на рисунке 13, верхнего слоя – на рисунке 14.

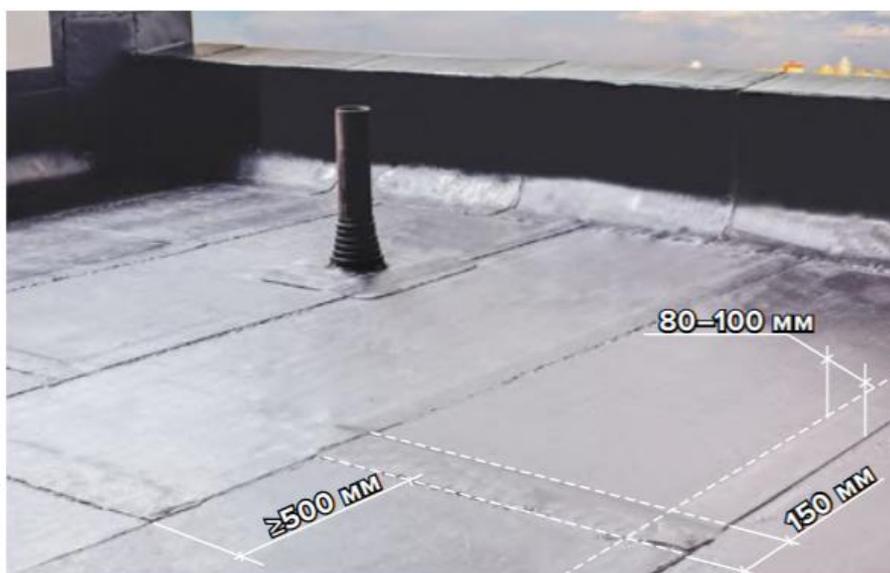


Рисунок 13 – Общий вид кровли после наплавления нижнего слоя

Технология наплавления рулонов верхнего слоя имеет некоторые особенности относительно первого слоя гидроизоляционного ковра. Кровельный ковёр верхнего слоя имеет крупнозернистую посыпку, а край рулона шириной 100 мм. на нем отсутствует посыпка, что позволяет выполнить боковой нахлест.



Рисунок 14 – Общий вид кровли после наплавления верхнего слоя

Необходимо соблюдать порядок раскладки материала в боковых нахлестах. Состав кровли на рисунке 15.

<i>2 слоя наплавленного кровельного покрытия</i>	<i>8</i>
<i>Праймер битумный</i>	
<i>Армированная цем.-песч. стяжка М 150</i>	<i>40</i>
<i>Керамзитовый гравий (600 кг / м³)</i>	<i>мин. 60</i>
<i>Разделительный слой</i>	<i>1</i>
<i>Теплоизоляция</i>	<i>200</i>
<i>Пароизоляция</i>	<i>1</i>
<i>Цементно -песчаная стяжка М 150</i>	<i>40</i>
<i>Плита перекрытия</i>	<i>220</i>

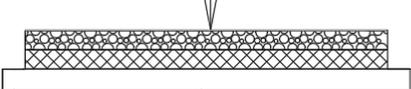


Рисунок 15 – Состав кровли

Номенклатура и ведомость объемов работ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Ведомость объемов работ

Наименование процесса	Кол-во, 100м ²
Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки 20 мм	6,2
Грунтовка битумным праймером	6,2
Устройство пароизоляции Техноэласт ЭПП	6,2
Устройство слоя из керамзитового гравия для создания уклона	6,2
Устройство теплоизоляции из жестких минераловатных плит Isover RKL	6,2
Устройство цементной стяжки 50 мм	6,2
Устройство водоизоляционного ковра из 2-х слоев «Техноэласт»	6,2
Устройство примыканий	1,22

3.3 Требования к качеству и приемке работ

«При приемке выполненных работ подлежит освидетельствованию актами скрытых работ:

- примыкания кровли к водоприемным воронкам;
- примыкание кровли к выступающим частям вентиляционных шахт, антенн, растяжек, стоек, парапетов;
- устройство послойно двух слоев кровельного ковра» [11].

Таблица 5 – Операционный контроль качества технологического процесса

«Наименование технологического процесса и его операций»	Контролируемый параметр	Допускаемые значения параметра, требования качества, мм	Способ контроля, средства контроля
1	2	3	4
Наплавление материала	Направление наклейки	От пониженных к повышенным участкам	Визуально
Наплавление материала	Величина нахлеста смежных полотнищ	Не менее 70 мм в нижних слоях, 100 мм – в верхнем слое	Измерительный, 2-х метровой рейкой
Наплавление материала	Соблюдение заданных толщин плоскостей, отметок и уклонов	По проекту	5 измерен. На 70-100м ² визуально
Наплавление материала	Прочность приклейки слоёв рулонного материала	Отрыв полотна происходит по материалу. Прочность приклейки 0,5 МПа	Измерять не менее 4х раз в смену
Наплавление материала	Качество приклеивания дополнительных слоев материала в местах примыкания к конструкциям	По проекту	Визуально» [16]

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

«К выполнению кровельных работ допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, вводный инструктаж, первичный инструктаж, обучение и стажировку на рабочем месте, проверку знаний требований охраны труда, имеющие группу по электробезопасности не ниже II и соответствующую квалификацию согласно тарифно-квалификационного справочника.

Выполнять только ту работу, которая определена рабочей инструкцией.

Выполнять правила внутреннего трудового распорядка.

Правильно применять средства индивидуальной и коллективной защиты.

Соблюдать требования охраны труда.

Немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о проявлении признаков острого профессионального заболевания (отравления).

Проходить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, инструктаж по охране труда, проверку знаний требований охраны труда.

Проходить обязательные периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования), а также проходить внеочередные медицинские осмотры (обследования) по направлению работодателя в случаях, предусмотренных Трудовым кодексом и иными федеральными законами.

Уметь оказывать первую помощь пострадавшим от электрического тока и при других несчастных случаях.

Уметь применять первичные средства пожаротушения» [1].

3.5 Потребность в материально–технических ресурсах

Потребность в строительных машинах, оборудований в таблице 6.

Таблица 6 – Потребность в строительных машинах, оборудовании

Наименование	Тип, марка	Количество	Технические характеристики
Подъемник	ТП	1	Грузоподъемность – 320 кг, Вылет консоли - 1100 мм, Скорость подъема - 20 м/мин Высота подъема груза - 50 м, Масса контргруза - 270 кг
Тележка	Т-200	1	Q= 200 кг
Метла	-	1	Очистка от мусора
Компрессор	СО-7Б	1	Напряжение для работы – 380 В, Частота тока - 50 Гц
Желоб для спуска мусора	-	2	Очистка от мусора
Ведро с крышкой	-	2	Очистка от мусора
Рукава резиновые	-	2	Подача сжатого воздуха
Поддон для рулонных материалов	ПС-0,5И	1	Подача рулонов на крышу
Рулетка	-	1	Замеры
Метр складной металлический	7253-54	1	Замеры
Перчатки резиновые	ТУ 38-6-74-86	6	Защита кожи рук
Очки защитные	ГОСТ 12.4.253-2013	6	Защита глаз
Респиратор	РУ-60МА	6	Защита органов дыхания
Пояс монтажный	-	6	Безопасное ведение работ
Нож строительный	18975-73	1	Резка материалов

3.6 Техничко–экономические показатели

Калькуляция затрат труда производится по таблице 7.

Таблица 7 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование работ	Обоснование ГЭСН	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Машины		Трудозатраты		Состав звена
				чел.-ч.	маш.-ч.	Наименование	Ко-лво	чел.-дн.	маш.-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных толщиной 20 мм	12-01-017-01	100м ²	6,20	27,22	1,94	Подъемник ТП-12 СО-241	1 1	23,14	1,65	Бетонщик 4р – 2, 3р - 2
Огрунтовка оснований из бетона или раствора под водоизоляционный кровельный ковер: битумной грунтовкой с ее приготовлением	12-01-016-01	100м ²	6,20	4,46	-	Подъемник ТП-12 Установка ПКУ-35М	1 1	3,79	-	Кровельщик 4р – 2, 3р - 2
Устройство пароизоляции: прокладочной в один слой	12-01-015-03	100м ²	6,20	7,84	0,13	Подъемник ТП-12 Установка ПКУ-35М	1 1	6,66	0,11	Изолировщик 4р – 2, 3р - 2

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство керамзитового слоя	12-01-014-02	100м ²	6,20	3,04	0,34	Подъемник ТП-12	1	2,58	0,29	Кровельщик 4р – 2, 3р - 2
Устройство теплоизоляции из жестких минераловатных плит Isover RKL	12-01-013-03	100м ²	6,20	40,3	0,83	Подъемник ТП-12	1	34,26	0,71	Изолировщик 4р – 3, 3р - 3
Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных толщиной 50 мм	12-01-017-01	100м ²	6,20	38,40	2,78	Подъемник ТП-12 СО-241	1 1	32,64	2,36	Бетонщик 4р – 2, 3р - 2
Устройство водоизоляционного ковра из 2-х слоев «Техноэласт»	12-01-002-08	100м ²	6,20	28,73	7,60	Подъемник ТП-12 Каток ИР-585	1 1	24,42	6,46	Кровельщик 4р – 3, 3р - 3
Устройство примыканий кровель из наплавляемых материалов к стенам и парапетам высотой: более 600 мм с одним фартуком	12-01-004-05	100м	1,22	52,21	0,67	Подъемник ТП-12	1	9,53	0,12	Кровельщик 4р – 2, 3р - 3
ИТОГО	-	-	-	-	-	-	-	137,02	11,70	-

Технико-экономические показатели

«Общие затраты труда рабочих $Q = 137,02$ чел.-см.

Общие затраты машинного времени $Q_{\text{маш}} = 11,70$ маш.-см.

Принятое количество смен $n = 2$.

Продолжительность работ $T = 15$ дней.

Максимальное количество рабочих в день $N_{\text{max}} = 8$ чел.

Среднее количество рабочих:

$$N_{\text{ср}} = Q/T = \frac{137,02}{2 \cdot 15} = 5 \text{ чел.} \quad (25)$$

Коэффициент неравномерности» [16]:

$$K = N_{\text{max}}/N_{\text{ср}} = \frac{8}{5} = 1,6. \quad (26)$$

Выработка рабочего на 1 м^2 :

$$\frac{m_{\text{констр}}}{Q} = \frac{680,0 \text{ м}^2}{137,02 \text{ чел. - см.}} = 4,96 \frac{\text{м}^2}{\text{чел. - см.}}$$

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Район строительства – г. Саратов.

Участок расположения проектируемого жилого дома расположена по адресу: г. Саратов, Ленинский район, ул. Лебедева-Кумача.

Проектируемый жилой дом имеет линейную конфигурацию в плане.

Класс конструктивной опасности зданий С0.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.3 (многоквартирные жилые дома).

Степень огнестойкости – II.

Деление по пожарным отсекам происходит по секциям.

Самая высокая точка здания 18,500 относительно отметки уровня первого этажа + 0,000 (вентканалы в составе парапета будки выхода на кровлю).

Здание пятиэтажное с техническим (не отапливаемым) подпольем на отм. -2,200.

Высота жилых этажей – 2,8 м (2,5 м в чистоте).

Этажи с 1 по 5-ый являются жилыми. В секции состав квартир 2-1-1-1-2. Вход в секцию осуществляется с первого этажа. Квартиры имеют от 26,40 до 49,18 м².

В блок-секции состав квартир 2-1-1-1-2. Вход в блок-секцию осуществляется с первого этажа. Каждая из квартир имеет нормативное время инсоляции.

Все квартиры обеспечены современными видами инженерного благоустройства и летние помещения – лоджии. На 1-ом этаже секции, помимо жилья, предусмотрена электрощитовая и кладовая уборочного инвентаря, а также помещение с подъемником для МГН.

Эвакуация людей с жилых этажей проводится через лестничную клетку типа Л1 с выходом наружу через входную группу. Кроме того, из каждой квартиры предусмотрены аварийные выходы на балконы и лоджии с противопожарными простенками.

Геометрическая неизменяемость здания достигается жёсткой конструкцией кирпичных стен, а так же дополнительным устройством арматурных поясов. Жёсткость дисков перекрытия достигается заделкой швов между панелями перекрытия раствором марки 200 и соединения панелей между собой согласно серии 2.240-1 вып. 6.

4.2 Определение объемов работ

«Объем работ (смотри таблицу Б.1 приложения Б).

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Перечень материалов с их характеристиками изображен в виде таблицы Б.2 приложения Б.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

Ведомость грузозахватных приспособлений представлена в таблице 8» [5].

$$H_{KP}=h_0+h_3+h_{\text{Э}}+h_C, \quad (28)$$

h_0 – высота опоры (30,6+1,4=32,0 м);

h_3 – высота запаса (0,5 м);

$h_{\text{Э}}$ – высота монтируемого элемента (0,22 м);

h_C – длина строп 3,0 м» [5].

«Отсюда следует:

$$H_{KP}=18,5+0,5+0,22+3,0=22,2 \text{ м.}$$

3) Вылет стрелы:

$$B_{CT} = a/2+v+c, \quad (29)$$

$$a/2+v > r+0,75,$$

$$v=r+0,75-a/2,$$

где a – ширина базы крана;

v – расстояние от базы крана до края здания;

c – расстояние от края здания до центра тяжести монтируемого элемента;

r – радиус базы с противовесом.

Отсюда следует:

$$v = 4,0+0,75-6,0/2=1,75 \text{ м,}$$

$$B_{CT}=6,0/2+1,75+10,5=15,25 \text{ м.}$$

Принимаем по полученным грузовысотным характеристикам быстромонтируемый кран Potain IGO T 90 с вылетом стрелы 25,0 м» [5].

Характеристика крана Potain IGO T 90 на рисунке 16.

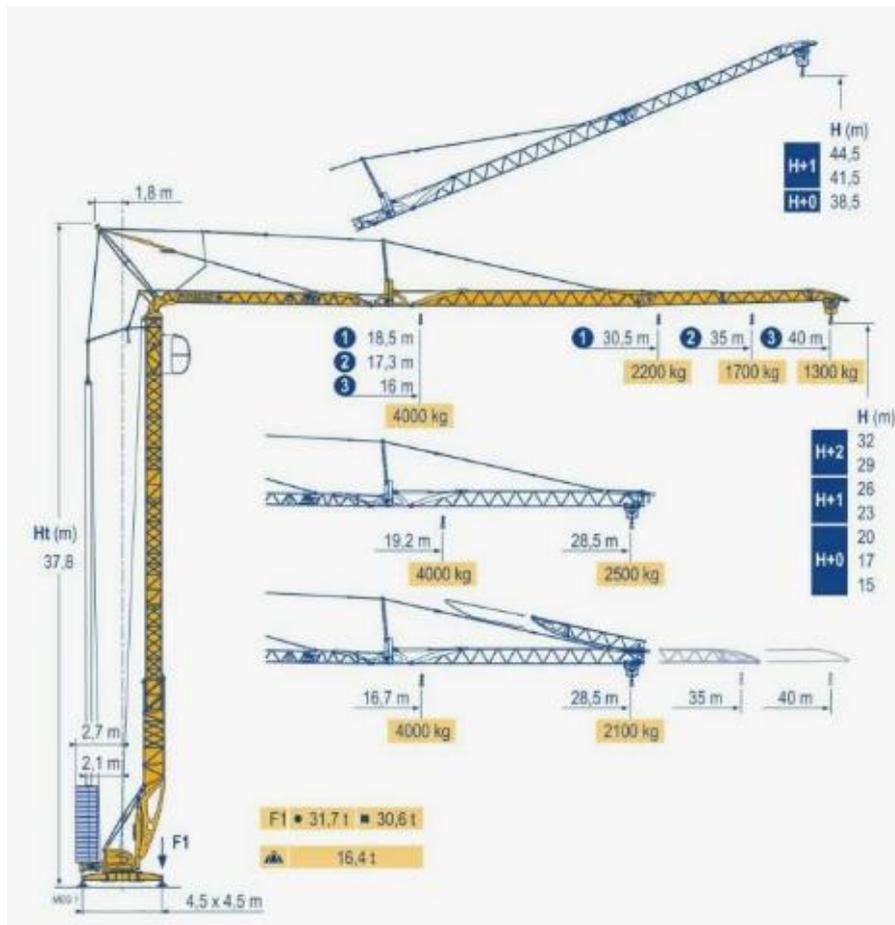


Рисунок 16 – Характеристика крана Rotain IGO T 90

$$L_{n.зп} = L_{max}^p + 0,5 \cdot L_{зп}^{max}, \quad (30)$$

«где $L_{n.зп}$ – радиус границы зоны перемещения груза;

$L_{max}^p=25,0$ м – максимальный рабочий вылет стрелы;

$L_{зп}^{max}=6,6$ м – длина наибольшего груза (плита перекрытия).

$$L_{n.зп} = 25 + 0,5 \cdot 6,6 = 28,3 \text{ м.}$$

Граница опасной зоны определяется по формуле:

$$R_{он} = R^{max} + 0,5 \cdot L_{зп}^{max} + l_{без}, \quad (31)$$

где R_{max} – максимальный рабочий вылет стрелы крана;

$R_{он}$ – радиус границы опасной зоны работы крана;

$L_{зп}^{max}$ – длина наибольшего груза (арматура)» [5]

$$R_{on} = 25,0 + 0,5 \cdot 6,6 + 10 = 38,3 \text{ м.}$$

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Имея объемы работ, и выбрав методы производства работ, можем рассчитать их трудоемкость по следующим формулам:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (32)$$

где V - объем работ,

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

8 - продолжительность смены, час» [5].

Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ представлена в таблице Б.3 приложения Б.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность выполнения работы:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot \kappa}, \quad (33)$$

где T_p - трудозатраты (чел-дни);

n - количество рабочих в звене;

κ - сменность» [5].

«Коэффициент равномерности:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (34)$$

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

R_{\max} - максимальное число рабочих на объекте.

$$\alpha = \frac{32 \text{ чел.}}{48 \text{ чел}} = 0,67$$

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{П \cdot \kappa} = \frac{7040,0 \text{ чел.-дн.}}{220 \text{ дн.} \cdot 1} = 32 \text{ чел.}, \quad (35)$$

где $\sum T_p$ - суммарная трудоемкость работ, чел-дн.;

$П$ - продолжительность строительства по графику;

κ - сменность» [5].

«Равномерность потока во времени:

$$\beta = \frac{П_{\text{уст}}}{П} = \frac{220 \text{ дн}}{356 \text{ дн}} = 0,46 \quad (36)$$

где $П_{\text{уст}}$ - период установившегося потока» [5].

4.7 Расчет потребности в складах, временных зданиях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

Инвентарные здания представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Инвентарные здания

Наименование помещений	Наименование показателей	Ед. изм	Знач показателя	Кол-во вагонов	Кол-во людей	Требуемая площадь
1	2	3	4	5	6	7
Прорабские	Площадь на одного рабочего в комнатах	м ²	3	4	24	72
Гардеробные	муж на 48 человек	шт	0,6	4	48	48,2
	жен на 48 человек	шт	0,6	2		
Душевая	муж на 10 человек	шт	0,4	4	48	
	жен на 10 человек	шт	0,4	2		
Сушилка	на 1 человека	м ²	0.2	2	48	9,6
Помещение для обогрева	на 1 рабочего в тах загр. смену	м ²	0.1	1	48	22,4

4.7.2 Расчет площадей складов

«Запасное количество ресурсов:

$$Q_{\text{зан}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (37)$$

где $Q_{\text{общ}}$ - общее количество ресурсов;

T - расчетный период;

n - запас по норме;

k_2 - коэффициент неравномерности расхода ресурсов, $k_2 = 1,3$ » [5]

Полезная площадь:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зан}}}{q}, \text{ м}^2 \quad (38)$$

где q - норма складирования.

Таблица 10 – Ведомость потребности в складах

№ п/п	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	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Открытые склады										
1	Кирпич	45	1248,8 м ³ ·396 = 494525 шт.	494525/45 = 10990 шт	3	10990×3×1,1×1,3 = 55717 шт	400 шт.	55717/400 = 139,3	139,3×1,25 = 174,1	Штабель в 2 яруса (пакет), клетки
2	Фундаментный блок	3	333,0 т	333,0/3 = 111 т	3	111×3×1,1×1,3 = 562,8 т	3,6 т	562,8/3,6 = 156,3	156,3×1,2 = 187,6	Навалом
3	Плиты перекрытия	9	1144,2 т	1144,2/9 = 127,1 т	3	127,1×3×1,1×1,3 = 644,6 т	1,9 т	644,6/1,9 = 339,2	339,2×1,25 = 424,0	Штабель
4	Диафрагма жесткости	8	57,6 т	57,6/8 = 7,2 т	3	7,2×3×1,1×1,3 = 36,5 т	1,8 т	36,5/1,8 = 20,3	20,3×1,5 = 30,4	Навалом
5	Лестничный марш	6	55,0 т	55,0/6 = 9,2 т	3	9,2×3×1,1×1,3 = 46,5 т	1,2 т	46,5/1,2 = 38,7	38,7×1,5 = 58,1	Навалом
									Σ 558,2 м²	
Закрытые склады										
6	Блоки оконные, витражи	13	360,1 м ²	360,1/13 = 27,7 м ²	3	27,7×3×1,1×1,3 = 140,4 м ²	20 м ²	140,4/20 = 7,0	7,0×1,4 = 9,8	Штабель
7	Керамическая плитка	65	11578 м ²	11578/65 = 178,1 м ²	3	178,1×3×1,1×1,3 = 903,1 м ²	25 м ²	903,1/25 = 36,1	36,1×1,3 = 46,9	Штабель

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8	Краски	19	4,62 т	$4,62/19 = 0,24$ т	5	$0,24 \times 5 \times 1,1 \times 1,3 = 2,1$ т	0,6 т	$2,1/0,6 = 3,4$	$3,4 \times 1,2 = 4,1$	На стеллажах
9	Штукатурка в мешках	43	588,2 т	$588,2/43 = 13,7$ т	2	$13,7 \times 2 \times 1,1 \times 1,3 = 46,2$ т	1,3 т	$46,2/1,3 = 25,6$	$35,6 \times 1,2 = 32,7$	Штабель
10	Линолеум	5	1070 м ²	$1070/5 = 214,0$ м ²	5	$214,0 \times 5 \times 1,1 \times 1,3 = 1808,3$ м ²	100 м ²	$1808,3/100 = 18,1$	$18,1 \times 1,3 = 23,5$	Штабель
									Σ 109,3 м²	
Навесы										
11	Утеплитель	5	2106 м ²	$2106/5 = 421,2$ м ²	1	$421,2 \times 1 \times 1,1 \times 1,3 = 711,8$ м ²	5 м ²	$711,8/5 = 42,4$	$142,4 \times 1,2 = 47,7$	Штабель
12	Техноэласт, пароизоляция	8	14,63 т	$14,63/8 = 1,83$ т	2	$1,83 \times 2 \times 1,1 \times 1,3 = 6,2$ т	0,5 т	$6,2/0,5 = 12,4$	$12,4 \times 1,2 = 14,8$	Штабель
									Σ 62,5 м²	

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Расход воды $Q_{пр}$, л/с [5] по (39):

$$Q_{пр} = \frac{k_{ну} \cdot q_n \cdot \Pi_n \cdot k_ч}{3600 \cdot t}, \quad (39)$$

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

Π_n – объём работ, м³;

$k_ч$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,3-1,5)» [5]

Максимальный расход воды:

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

Необходимое количество воды $Q_{хоз}$, л/с из (40):

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_ч}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad (40)$$

«где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды;

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

t – число часов в смену, $t = 8 \text{ час}$.» [5]

$$Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 48 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 48}{60 \cdot 45} = 0,56 \text{ л/с};$$
$$Q_{нож} = 10 \text{ л/с}.$$

Расход воды $Q_{общ}$, л/с по (41).

$$Q_{общ} = Q_{np} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (41)$$

$$Q_{общ} = 0,18 + 0,56 + 10 = 10,7 \text{ л/с.}$$

«Диаметр труб D , мм (42):

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{mp}}{3,14 \cdot v}}, \quad (42)$$

где v – скорость, 1,5-2 л/с.

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot 10,7}{3,14 \cdot 2}} = 52,4 \text{ мм.}$$

Таким образом:

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

Принимаем трубопровод диаметром 76 мм» [5].

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Расчет ведем по установленной мощности (43).

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum K_{3c} \times P_{ов} + \sum K_{4c} \times P_{он} \right), \quad (43)$$

«где α – коэффициент, учитывающий потери (1,05-1,1);

$P_c, P_T, P_{ов}, P_{он}$ – установленная мощность, кВт» [5].

Потребная мощность силовых потребителей представлена в таблице

11.

Таблица 11 – Потребная мощность силовых потребителей

№	«Наименование механизмов	Кол-во, шт	Мощность P _c , кВт.	K _{спр}	cosφ	$\sum \frac{K_c * P_c}{\cos \varphi}$
1	2	3	4	5	6	7
1	Кран	2	90	0,2	0,4	90
2	Сварочный трансформатор ТС-300	2	20	0,3	0,4	3,5
3	Штукатурный агрегат АШ-2	2	2,3	0,4	0,5	3,68
4	Бетононасос	1	20	0,5	0,6	6
5	Комплекты средств малой механизации		54	0,1	0,4	13,5
6	Бытовки		41,48	0,1	0,4	10,37» [5]

$$\sum \frac{K_c * P_c}{\cos \varphi} = 97,05$$

Потребная мощность для технологических нужд в таблице 12.

Таблица 12 – Потребная мощность для технологических нужд

№	Наименование механизмов	Кол-во, шт	P _т , кВт	K _{сп}	cosφ	$\sum \frac{K_c * P_c}{\cos \varphi}$
1	Электропрогрев бетона	2	20	0,3	0,4	30
2	Растворный узел		10	0,4	0,5	8

$$\sum \frac{K_c * P_c}{\cos \varphi} = 38$$

$$P_{\text{расч}} = 162 \text{ кВА.}$$

Принимаем трансформаторную подстанцию мощностью 180 кВА.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Проектируемый объект находится в освоенном районе с развитой инфраструктурой. Необходимость выполнения работ вахтовым методом отсутствует. Работники доставляются на стройплощадку городским общественным транспортом.

При строительстве объектов для перевозки грузов используются существующие автомобильные дороги [6].

Обеспечение строительства рабочей силой предусматривается за счет привлечения строительных организаций города. Подрядная организация определяется по итогам тендера, проводимого заказчиком. В зависимости от места расположения базы подрядчика в проекте производства работ (ППР) определены мероприятия по доставке рабочих на строительную площадку.

Для доставки работающих к месту строительства достаточно использовать один автобус малого класса марок ПАЗ или КаВЗ при двух рейсах в день (перед и в конце рабочей смены).

1. Подготовительный период:

- расчистка строительной площадки, демонтажные работы;
- перенос существующих инженерных сетей попадающих под застройку согласно техническим условиям;
- заключение договоров на поставку оборудования, строительных материалов и изделий.

Состав бригады по численности и квалификации определяется объёмом и характером производимых ею работ.

1. Земляные работы. Отметки дна котлована не должны отличаться от проектных более чем на 5 см.

- освидетельствование грунтов основания фундаментов;
- обратная засыпка пазух котлована с подтверждением коэффициента уплотнения грунта (согласно ГОСТ 22733-2016) строительной лабораторией;

– укрытие дна котлована в зимнее время.

2. Опалубочные. Соответствие проекту, качество опалубочных щитов, правильность хранения, установка, соблюдение проектных размеров и вертикальность, качество креплений опалубки и т.д.

3. Арматурные. Правильность установки сеток, каркасов, обеспечение защитного слоя, закрепление стыков каркасов, сварка, вязка.

Бетонные. Качество бетонной смеси, укладка бетонной смеси, уплотнение бетонной смеси, уход за бетоном при твердении, распалубка. При оценке качества выполнения монолитных бетонных и железобетонных конструкций необходимо руководствоваться требованиями СП 435.1325800.2018 с учетом допусков, которые нормируются и должны строго соблюдаться.

4. Гидроизоляционные. На всех этапах являются скрытыми, поэтому их принимают поэтапно, с составлением соответствующих актов, в которых определяют качество выполненных работ и указывают на отсутствие дефектов гидроизоляции.

5. Теплоизоляционные.

6. Кровельные.

7. Санитарно-технические. После опрессовки систем отопления и водоснабжения.

8. Электромонтажные.

9. Монтаж стальных конструкций [13].

Сварные монтажные швы упоминаются в актах конструкций, которые крепят конструктивные элементы в несущий каркас в соответствии с проектом.

Въезд-выезд транспорта и вход-выход людей осуществляется через КПП, представляющее собой модульное бытовое помещение электрифицированное, отапливаемое, оборудованное линиями стационарной связи, средствами пожаротушения [7].

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Руководитель либо замещающее его лицо несут ответственность за организацию пожарной охраны, за своевременное выполнение противопожарных мер и мероприятий, за обеспечение необходимыми средствами пожаротушения, за пожарную безопасность.

В непосредственной близости от гидрантов и на территории стройплощадки должны быть установлены указатели направления движения.

В местах и помещениях для хранения и использования ГСМ, лакокрасочных и иных пожаровзрывоопасных и горючих материалов, а также при приготовлении антисептических составов запрещается курение и использование открытого огня.

Не допускается использование битумобарочных устройств с огневым подогревом в подземных условиях.

Не допустимо оставлять установки с электроподогревом без присмотра персонала.

По всем площадкам и временным проездам устраивается временное покрытие из сборных ж.б. дорожных плит по слою песка толщиной 15-25 см.

Для сокращения выноса загрязняющих веществ с поверхностным стоком предусматриваются следующие мероприятия:

- строительная площадка располагается строго в зоне землеотвода проектируемого объекта, которая должна ограждаться специальным забором;
- на строительной площадке не предусмотрено проведение ремонта и техническое обслуживание строительного транспорта;
- отсутствие самостоятельного бетонного хозяйства на строительной площадке;
- на строительной площадке применяется технически исправные машин и механизмов с отрегулированной топливной аппаратурой,

соответствующих ГОСТ и заправка их горюче-смазочными материалами на АЗС или автозаправщиками через раздаточные пистолеты.

При проведении работ по строительству объектов промышленного и гражданского строительства основными видами воздействия на поверхностный слой грунтов будут являться механическое и химическое воздействия.

В результате миграционных процессов элементы загрязнители и их соединения из насыпных отложений мигрируют в подземные и поверхностные воды, отрицательно влияя на качество вод.

В целях обеспечения возможности беспрепятственной эвакуации людей в безопасную зону предусматриваются следующие мероприятия:

- из здания и помещений предусмотрены эвакуационные выходы в количестве, не менее нормативного;
- геометрические параметры эвакуационных путей и выходов соответствуют требованиям действующих нормативных документов в области пожарной безопасности;
- показатели пожарной опасности отделочных материалов, примененных для отделки путей эвакуации не превышают требований.

Своевременно проводить осмотры инвентаря. Минимальная периодичность осмотров устанавливается в соответствии с технической документацией изготовителя, но не менее:

- одного раза в 2-3 мес в целях оценки функционального соответствия: рабочего состояния, степени изношенности, прочности и устойчивости;
- ежегодно в целях оценки соответствия технического состояния оборудования требованиям безопасности

Природоохранные мероприятия. Охрана почв и грунтов.

Для уменьшения загрязнения и негативного воздействия на грунты в период строительства предусмотрены специальные мероприятия:

- предусматривается установка резервуаров, из которых специализированная организация периодически будет откачивать стоки и вывозить их для очистки и утилизации;

- обеспечить отведение и сброс поверхностных вод с дорог стройплощадок, а также вод от открытого водоотлива на локальные очистные сооружения типа «Векса-5М», сброс хозяйственных стоков предусмотреть в специально оборудованные емкости с последующим вывозом специализированными организациями.

Строительство здания не вызовет недопустимых изменений рельефа земной поверхности.

По завершению строительства объекта предусмотрено выполнение работ по благоустройству прилегающей территории.

Допуск рабочих строительной-монтажной организации к работам в охранной зоне трубопровода, проводят представитель владельца сетей и начальник участка строительной-монтажной организации.

Структура строительной организации – прорабский участок.

Состав бригады по численности и квалификации определяется объемом и характером производимых ею работ. Работу предполагается вести в одну и две смены.

Система оповещения руководителя (диспетчера) строительной организации при угрозе нападения по сигналам гражданской обороны организуется с использованием оперативно-технологической связи в составе:

- сети эфирного радиовещания;
- мобильной связи;
- городской системы электросиренного звучания;
- городской телефонной связи.

В целях обеспечения возможности беспрепятственной эвакуации людей в безопасную зону предусматриваются следующие мероприятия:

- из здания и помещений предусмотрены эвакуационные выходы в количестве, не менее нормативного;

- геометрические параметры эвакуационных путей и выходов соответствуют требованиям действующих нормативных документов в области пожарной безопасности;
- показатели пожарной опасности отделочных материалов, примененных для отделки путей эвакуации не превышают требований.

Своевременно проводить осмотры инвентаря. Минимальная периодичность осмотров устанавливается в соответствии с технической документацией изготовителя, но не менее:

- одного раза в 2-3 мес в целях оценки функционального соответствия: рабочего состояния, степени изношенности, прочности и устойчивости;

- ежегодно в целях оценки соответствия технического состояния оборудования требованиям безопасности.

Огнетушители следует устанавливать в легкодоступных и видимых местах, где наиболее вероятно появление пожаров.

Проведение огневых работ на постоянных и временных местах допускается лишь после принятия мер, исключающих возможность возникновения пожара: очистки рабочего места от горючих материалов, защиты горючих конструкций.

Опасность пожара на строительной площадке следует учитывать при сварочных работах. Поэтому в местах сварочных работ следует строго соблюдать меры противопожарной защиты, правильно организуя рабочее место.

Огнетушители следует устанавливать в легкодоступных и видимых местах, где наиболее вероятно появление пожаров.

Проведение огневых работ на постоянных и временных местах допускается лишь после принятия мер, исключающих возможность возникновения пожара: очистки рабочего места от горючих материалов, защиты горючих конструкций.

Эвакуационные выходы из помещений запроектированы с соблюдением предельно допустимых расстояний от наиболее удаленного места пребывания людей до ближайшего эвакуационного выхода и от максимально возможного числа эвакуируемых.

Эвакуационные выходы из каждой квартиры предусмотрены через коридор на лестничную клетку, а затем непосредственно наружу. С каждого этажа предусмотрено два эвакуационных выхода.

Опасность пожара на строительной площадке следует учитывать при сварочных работах. Поэтому в местах сварочных работ следует строго соблюдать меры противопожарной защиты, правильно организуя рабочее место.

Огнетушители следует устанавливать в легкодоступных и видимых местах, где наиболее вероятно появление пожаров.

Проведение огневых работ на постоянных и временных местах допускается лишь после принятия мер, исключающих возможность возникновения пожара: очистки рабочего места от горючих материалов, защиты горючих конструкций.

«Выводы по разделу: в данном разделе подсчитаны объемы работ, произведен выбор машин, механизмов, приспособлений для строительномонтажных работ, выполнен расчет калькуляции трудозатрат. По результатам данных расчетов выполнено построение календарного плана и строительного генерального плана» [5].

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости строительства

Район строительства – г. Саратов.

Самая высокая точка здания 18,500 относительно отметки уровня первого этажа + 0,000 (вентканалы в составе парапета будки выхода на кровлю).

Здание пятиэтажное с техническим (не отапливаемым) подпольем на отм. -2,200.

Высота жилых этажей – 2,8 м (2,5 м в чистоте).

Этажи с 1 по 5-ый являются жилыми. В секции состав квартир 2-1-1-1-2. Вход в секцию осуществляется с первого этажа. Квартиры имеют от 26,40 до 49,18 м².

За относительную отметку нуля секций А и Б здания № 1 по генплану принята отметка чистого пола, равная 142,00 м.

Кровля плоская совмещенная (без чердака) с внутренним организованным водостоком. Эвакуация осуществляется по л/клетке типа Л1. Выход на кровлю осуществляется также из лестничной клетки типа Л1. Этажи с 1-го по 5-ый являются жилыми. Ширина внеквартирных коридоров 1490 мм. На 1-ом этаже секций, помимо жилья, предусмотрена электрощитовая и кладовая уборочного инвентаря, а так же помещение с подъемником для МГН

В блок-секции состав квартир 2-1-1-1-2. Вход в блок-секцию осуществляется с первого этажа. Каждая из квартир имеет нормативное время инсоляции.

Все квартиры обеспечены современными видами инженерного благоустройства и летние помещения – лоджии. На 1-ом этаже секции, помимо жилья, предусмотрена электрощитовая и кладовая уборочного инвентаря, а также помещение с подъемником для МГН.

Количество квартир всего – 50.

1-но комн. квартир – 30.

2-х комн. квартир – 20.

Жилая площадь квартир – 943,9 кв. м.

Геометрическая неизменяемость здания достигается жёсткой конструкцией кирпичных стен, а так же дополнительным устройством арматурных поясов. Жёсткость дисков перекрытия достигается заделкой швов между панелями перекрытия раствором марки 200 и соединения панелей между собой согласно серии 2.240-1 вып. 6.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-01-2024. Сборники НЦС применяются с 12 февраля 2024 г.

«Для определения стоимости строительства используем НЦС:

- НЦС 81-02-01-2024 Сборник N01. Жилые здания» [20];
- «НЦС 81-02-16-2024 Сборник N16. Малые архитектурные формы» [21];
- «НЦС 81-02-17-2024 Сборник N17. Озеленение» [22].

«Для определения стоимости строительства здания многоквартирного пятиэтажного жилого дома с несущими кирпичными стенами $S = 12528,3 \text{ м}^2$ в сборнике НЦС 81-02-01-2024 выбираем таблицы:

01-04-002-02	9600 м ²	64,22
--------------	---------------------	-------

01-02-002-02	14400 м ²	55,77
--------------	----------------------	-------

Показатель НЦС рассчитываем путем интерполяции по формуле:

$$P_b = P_c - (c - b) \times \frac{P_c - P_a}{c - a} \quad (44)$$

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, $a < b < c$.

$$P_b = 55,77 - (14400 - 12528,3) \times \frac{64,22 - 55,77}{14400 - 9600,0} = 59,06 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет стоимости объекта строительства:

$$C = 59,06 \times 12528,3 \times 0,80 \times 1,00 = 591986,95 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где «0,80 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню Саратовской области;

1,00 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [10].

«Сводный сметный расчет составлен в соответствии с «Методикой определения сметной стоимости строительства...» от 4 августа 2020 г. № 421/пр» [10].

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2024 г. и представлен в таблице Г.1.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах Г.2 и Г.3.

5.2 Расчет стоимости проектных работ

Категория сложности – II.

«Норматив стоимости проектных работ к расчетной стоимости строительства в процентах согласно категории сложности объекта

– для п. 12 при $S = 34,2$ млн. руб. $\alpha - 3,2$

– для п. 13 при $S = 42,75$ млн. руб. $\alpha - 3,08$.

Расчетная стоимость проектных работ в текущем уровне цен:

$$591986,95 \times 3,108/100 = 18398,95 \text{ тыс. руб.} \text{» [10]}$$

5.3 Заключение по разделу экономика строительства

«Технико-экономические показатели (ТЭП) строительства здания включают в себя ряд параметров, которые определяют эффективность использования ресурсов при возведении здания и его эксплуатации. Вот некоторые из основных ТЭП:

Площадь здания: общая площадь, полезная площадь, площадь застройки.

Объем здания: общий объем, строительный объем, полезный объем.

Стоимость строительства: полная стоимость строительства, удельная стоимость 1 м² или 1 м³.

Технико-экономические показатели представлены в таблице 13» [10].

Таблица 13 – Технико-экономические показатели

«Наименование показателя	Значение
Строительный объем, м ³	46187,90
Общая площадь, м ²	12528,3
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	731 176,17
Стоимость 1 м ² , тыс. руб./м ²	58,36
Стоимость 1 м ³ , тыс. руб./м ³	15,83» [10]

Сметная стоимость строительства здания многоквартирного пятиэтажного жилого дома с несущими кирпичными стенами составляет 731176,17 тыс. руб.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

В таблице 14 приведена конструктивно-технологическая характеристика на монтаж сборных ж.б. перекрытий.

Таблица 14 – Технологический паспорт технического объекта

«Технол. процесс»	Технология. операц., вид выполняемых работ	Наименование должности работников, участвующих в производстве раб.	Оборуд., тех. условия, приспособления	Материалы вещества
Монтаж сборных плит перекрытия	Подъем, перемещение, установка плит перекрытия, замоноличивание стыков	Монтажник бр, 4р Стропальщик 3р	Кран, полуатом. Захватное приспособление (фрикционное), лом	Плита перекрытия» [1]

Технологический паспорт объекта был разработан на основании Письма Министерства экономического развития РФ №Д23-3621.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«На основании ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» подбираем профессиональные риски при строительстве здания многоуровневой автостоянки с ремонтно-производственными помещениями.

Определение факторов риска основывается на анализе производимых процессов на стройплощадке. Идентификация профессиональных рисков представлена в таблице 15» [1].

Таблица 15 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид работ	Вредный и опасный производственный фактор	Источник вредного и опасного производственного фактора
Монтаж плит перекрытия	Работы на высоте	Монтаж плит перекрытия
	Физические перегрузки, связанные с рабочей позой	Кран, строительные машины, сварочный аппарат, стропы
	Факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания	Сварочные работы
	Режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Ручной инструмент» [1]

«Идентификация профессиональных рисков нужна для выбора мероприятий, предотвращающих или снижающих влияния опасных факторов на здоровье людей, а также для непрерывности строительных процессов.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 16» [1].

Таблица 16 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и/или вредный производственный фактор»	Организационно технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного /или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Рабочее место на высоте	Устройство защитного ограждения, установка лесов, подмостей	Страховочные системы пятиточечные; каска строительная; жилет сигнальный второго класса защиты
Загрязненность воздуха	Изолирование источников загрязнения, увлажнение окружающей обстановки, поливка дорог для обеспыливания	Сварочная маска, Огнеупорная спец.одежда, Защитный фартук, Респираторы
Режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Изолирование сварочных процессов, установка экранов и защитных ограждений	Каска строительная Жилет сигнальный второго класса защиты Перчатки» [1]

При строительстве объектов для перевозки грузов используются существующие автомобильные дороги.

Обеспечение строительства рабочей силой предусматривается за счет привлечения строительных организаций города. Подрядная организация определяется по итогам тендера, проводимого заказчиком. В зависимости от места расположения базы подрядчика в проекте производства работ (ППР) определены мероприятия по доставке рабочих на строительную площадку.

Для доставки работающих к месту строительства достаточно использовать один автобус малого класса марок ПАЗ или КаВЗ при двух рейсах в день (перед и в конце рабочей смены).

- подготовительный период:
- расчистка строительной площадки, демонтажные работы;
- перенос существующих инженерных сетей попадающих под застройку согласно техническим условиям;
- заключение договоров на поставку оборудования, строительных материалов и изделий;
- Состав бригады по численности и квалификации определяется объёмом и характером производимых ею работ;
- Земляные работы. Отметки дна котлована не должны отличаться от проектных более чем на 5 см⁴
- освидетельствование грунтов основания фундаментов;
- обратная засыпка пазух котлована с подтверждением коэффициента уплотнения грунта (согласно ГОСТ 22733-2016) строительной лабораторией;
- укрытие дна котлована в зимнее время⁴
- опалубочные. Соответствие проекту, качество опалубочных щитов, правильность хранения, установка, соблюдение проектных размеров и вертикальность, качество креплений опалубки и т.д.;
- арматурные. Правильность установки сеток, каркасов, обеспечение защитного слоя, закрепление стыков каркасов, сварка, вязка;
- бетонные. Качество бетонной смеси, укладка бетонной смеси, уплотнение бетонной смеси, уход за бетоном при твердении, распалубка. При оценке качества выполнения монолитных бетонных и железобетонных конструкций необходимо руководствоваться требованиями СП 435.1325800.2018 с учетом допусков, которые нормируются и должны строго соблюдаться;

- гидроизоляционные. На всех этапах являются скрытыми, поэтому их принимают поэтапно, с составлением соответствующих актов, в которых определяют качество выполненных работ и указывают на отсутствие дефектов гидроизоляции;
- теплоизоляционные;
- кровельные;
- санитарно-технические. После опрессовки систем отопления и водоснабжения;
- электромонтажные;
- монтаж стальных конструкций.

Сварные монтажные швы упоминаются в актах конструкций, которые крепят конструктивные элементы в несущий каркас в соответствии с проектом.

Въезд-выезд транспорта и вход-выход людей осуществляется через КПП, представляющее собой модульное бытовое помещение электрифицированное, отапливаемое, оборудованное линиями стационарной связи, средствами пожаротушения.

Руководитель либо замещающее его лицо несут ответственность за организацию пожарной охраны, за своевременное выполнение противопожарных мер и мероприятий, за обеспечение необходимыми средствами пожаротушения, за пожарную безопасность.

В непосредственной близости от гидрантов и на территории стройплощадки должны быть установлены указатели направления движения.

В местах и помещениях для хранения и использования ГСМ, лакокрасочных и иных пожаровзрывоопасных и горючих материалов, а также при приготовлении антисептических составов запрещается курение и использование открытого огня.

Не допускается использование битумобарочных устройств с огневой подогревом в подземных условиях.

Не допустимо оставлять установки с электроподогревом без присмотра персонала.

По всем площадкам и временным проездам устраивается временное покрытие из сборных ж.б. дорожных плит по слою песка толщиной 15-25 см.

Для сокращения выноса загрязняющих веществ с поверхностным стоком предусматриваются следующие мероприятия:

- строительная площадка располагается строго в зоне землеотвода проектируемого объекта, которая должна ограждаться специальным забором;
- на строительной площадке не предусмотрено проведение ремонта и техническое обслуживание строительного транспорта;
- отсутствие самостоятельного бетонного хозяйства на строительной площадке;
- на строительной площадке применяются технически исправные машин и механизмов с отрегулированной топливной аппаратурой, соответствующих ГОСТ и заправка их горюче-смазочными материалами на АЗС или автозаправщиками через раздаточные пистолеты.

При проведении работ по строительству объектов промышленного и гражданского строительства основными видами воздействия на поверхностный слой грунтов будут являться механическое и химическое воздействия.

В результате миграционных процессов элементы загрязнители и их соединения из насыпных отложений мигрируют в подземные и поверхностные воды, отрицательно влияя на качество вод.

В целях обеспечения возможности беспрепятственной эвакуации людей в безопасную зону предусматриваются следующие мероприятия:

- из здания и помещений предусмотрены эвакуационные выходы в количестве, не менее нормативного;

- геометрические параметры эвакуационных путей и выходов соответствуют требованиям действующих нормативных документов в области пожарной безопасности;

- показатели пожарной опасности отделочных материалов, примененных для отделки путей эвакуации не превышают требований.

Своевременно проводить осмотры инвентаря. Минимальная периодичность осмотров устанавливается в соответствии с технической документацией изготовителя, но не менее:

- одного раза в 2-3 мес в целях оценки функционального соответствия: рабочего состояния, степени изношенности, прочности и устойчивости;

- ежегодно в целях оценки соответствия технического состояния оборудования требованиям безопасности

Природоохранные мероприятия. Охрана почв и грунтов.

Для уменьшения загрязнения и негативного воздействия на грунты в период строительства предусмотрены специальные мероприятия:

- предусматривается установка резервуаров, из которых специализированная организация периодически будет откачивать стоки и вывозить их для очистки и утилизации;

- обеспечить отведение и сброс поверхностных вод с дорог стройплощадок, а также вод от открытого водоотлива на локальные очистные сооружения типа «Векса-5М», сброс хозяйственных стоков предусмотреть в специально оборудованные емкости с последующим вывозом специализированными организациями.

Строительство здания не вызовет недопустимых изменений рельефа земной поверхности.

По завершению строительства объекта предусмотрено выполнение работ по благоустройству прилегающей территории.

Допуск рабочих строительной-монтажной организации к работам в охранной зоне трубопровода, проводят представитель владельца сетей и начальник участка строительной-монтажной организации.

Структура строительной организации – прорабский участок.

Состав бригады по численности и квалификации определяется объёмом и характером производимых ею работ. Работу предполагается вести в одну и две смены.

Система оповещения руководителя (диспетчера) строительной организации при угрозе нападения по сигналам гражданской обороны организуется с использованием оперативно-технологической связи в составе:

- сети эфирного радиовещания;
- мобильной связи;
- городской системы электросиренного звучания;
- городской телефонной связи.

В целях обеспечения возможности беспрепятственной эвакуации людей в безопасную зону предусматриваются следующие мероприятия:

- из здания и помещений предусмотрены эвакуационные выходы в количестве, не менее нормативного;
- геометрические параметры эвакуационных путей и выходов соответствуют требованиям действующих нормативных документов в области пожарной безопасности;
- показатели пожарной опасности отделочных материалов, применённых для отделки путей эвакуации не превышают требований.

Своевременно проводить осмотры инвентаря. Минимальная периодичность осмотров устанавливается в соответствии с технической документацией изготовителя, но не менее:

- одного раза в 2-3 мес в целях оценки функционального соответствия: рабочего состояния, степени изношенности, прочности и устойчивости;
- ежегодно в целях оценки соответствия технического состояния оборудования требованиям безопасности.

6.4 Пожарная безопасность технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

«При строительстве здания многоквартирного пятиэтажного жилого дома с несущими кирпичными стенами одним из важнейших опасных факторов является возможность возникновения пожара, основные источники которого приведены в таблице 17» [1].

Таблица 17 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Здание многоквартирного пятиэтажного жилого дома с несущими кирпичными стенами	Строит. машины и механизмы, подъемник, сварочный агрегат	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания, перегрев техники, искры	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов» [1]

Таблица выполнена на основании Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ.

6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности

Технические средства обеспечения пожарной безопасности в таблице 18.

Таблица 18 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Устройства пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборуд.	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный Инструм. (механизованный и немеханизованный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
Огнетушители, пожарные краны	Пож. Машины	Пожарный гидрант, пожарная сигнализация, огнетушители	Настройка не предусмотрена	Пожарный извещатель, пожарный гидрант, пожарные рукава	Ватно марлевые повязки, респираторы	Лопата совковая, песок, вода	Пожар. сигнал, связь с вызовом пожарных телефону 01» [1]

Необходимая защита от пожара достигается путем комплексного применения методов и средств защиты.

6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности в таблице 19.

Таблица 19 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Здание многоквартирного пятиэтажного жилого дома с несущими кирпичными стенами	Подъем и установка плит перекрытия, замоноличивание стыков	Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности (предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности здания [Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ])» [1]

Огнетушители следует устанавливать в легкодоступных и видимых местах, где наиболее вероятно появление пожаров.

Проведение огневых работ на постоянных и временных местах допускается лишь после принятия мер, исключающих возможность возникновения пожара: очистки рабочего места от горючих материалов, защиты горючих конструкций.

Опасность пожара на строительной площадке следует учитывать при сварочных работах. Поэтому в местах сварочных работ следует строго соблюдать меры противопожарной защиты, правильно организуя рабочее место.

Огнетушители следует устанавливать в легкодоступных и видимых местах, где наиболее вероятно появление пожаров.

Проведение огневых работ на постоянных и временных местах допускается лишь после принятия мер, исключающих возможность возникновения пожара: очистки рабочего места от горючих материалов, защиты горючих конструкций.

Эвакуационные выходы из помещений запроектированы с соблюдением предельно допустимых расстояний от наиболее удаленного места пребывания людей до ближайшего эвакуационного выхода и от максимально возможного числа эвакуируемых.

Эвакуационные выходы из каждой квартиры предусмотрены через коридор на лестничную клетку, а затем непосредственно наружу. С каждого этажа предусмотрено два эвакуационных выхода.

Опасность пожара на строительной площадке следует учитывать при сварочных работах. Поэтому в местах сварочных работ следует строго соблюдать меры противопожарной защиты, правильно организуя рабочее место.

«На каждом этапе жизни здания (проектирование, строительство, эксплуатация) необходимо подбирать ряд мероприятий по пожаробезопасности» [1].

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду обозначены в таблице 20» [1].

Таблица 20 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта	Здание многоквартирного пятиэтажного жилого дома с несущими кирпичными стенами
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Поддержание машин и механизмов в надлежащем состоянии с целью уменьшения выброса вредных веществ от двигателей.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Контроль за расходом воды на строительные нужды. Очистка сточных производственных вод. Постоянный надзор за герметичностью технологического оборудования, сальниковых устройств, фланцевых соединений, съемных деталей, люков и т.п.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Запрещается слив загрязненной воды со строительной площадки в почву. Строительный мусор должен храниться в специальных контейнерах с после» [1]

Выводы

«Технологический процесс монтажа плит перекрытия при строительстве здания многоквартирного пятиэтажного жилого дома с несущими кирпичными стенами пригоден по требованиям экологической, пожарной безопасности и охране труда. Организация мероприятий по обеспечению безопасности и экологичности соответствует требованиям СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования, а также федеральному закону от 10.01.2002 № 7-ФЗ Об охране окружающей среды» [1].

Заключение

«В первом разделе были рассмотрены решения по планировке земельного участка, а также объемно-планировочные и конструктивные решения для здания многоквартирного пятиэтажного жилого дома с несущими кирпичными стенами. Также были представлены решения для инженерных систем и произведен теплотехнический расчет для наружной стены и перекрытия» [15].

Во втором разделе выполнен расчет и проектирование плиты перекрытия, определение расчетного армирование, трещиностойкости и прочности конструкции здания многоквартирного пятиэтажного жилого дома с несущими кирпичными стенами.

Произведен сбор расчетных нагрузок, действующих на конструкцию, вычислены расчетные усилия, произведен расчет прочности конструкции.

«В третьем разделе разработана технологическая карта предназначена на производство кровельных работ по устройству кровли из рулонного наплавляемого материала «Техноэласт» (ТУ 5774-003-00287852-99) механизированным способом» [9]. В технологической карте описаны основные виды и объемы работ, потребность в машинах и механизмах, составлен календарный план выполнения работ и график поставки материалов.

В четвертом разделе выполнен расчет объемов работ при возведении здания, выбор рабочих механизмов, подсчет трудозатрат. По результатам данных вычислений спроектирован календарный план и строительный генеральный план.

«В пятом разделе выполнен расчет сметной стоимости строительства здания жилого дома. Сметная документация составлена в текущих ценах по состоянию на 2 квартал 2024 года» [10].

Сметная стоимость строительства здания многоквартирного пятиэтажного жилого дома с несущими кирпичными стенами составляет 731176,17 тыс. руб.

В шестом разделе оценены возможные риски при работе и разработали меры по их минимизации.

«Технологический процесс монтажа плит перекрытия при строительстве здания многоквартирного пятиэтажного жилого дома с несущими кирпичными стенами пригоден по требованиям экологической, пожарной безопасности и охране труда. Организация мероприятий по обеспечению безопасности и экологичности соответствует требованиям СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования, федеральному закону №123 и постановлению от 25 апреля 2012 года № 390 О противопожарном режиме, а также федеральному закону от 10.01.2002 № 7-ФЗ Об охране окружающей среды» [1].

Таким образом, цель работы достигнута – разработаны проектные решения строительства здания многоквартирного пятиэтажного жилого дома с несущими кирпичными стенами.

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: 02.02.2024). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный.
2. 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 : Стандартиформ, 2017. – 19 с. – Текст : непосредственный.
3. 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 : Стандартиформ, 2021. – 42 с. – Текст : непосредственный.
4. 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 : Стандартиформ, 2014. – 36 с. – Текст : непосредственный.
5. 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.

6. 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: 02.02.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

7. 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: 12.01.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

8. 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: 26.01.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2121-6. - Текст : электронный.

9. 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: 02.01.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-9729-0433-4. - Текст : электронный.

10. 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: 18.01.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4486-0142-2. - Текст : электронный.

11. «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.

12. 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.

13. 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.

14. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий : издание официальное : утвержден Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 30 июня 2012 г. N 265 : дата введения 01.07.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. – 96 с. – Текст : непосредственный.

15. 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» [12].

16. 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.

17. «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.

18. 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» [8].

19. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 16.01.2024). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.

20. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-03-2023. Сборник № 01. Жилые здания : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 февраля 2023 г. N 98/пр: дата введения 15.02.2023. – Москва : Минстрой России, 2023. – 104 с. – Текст : непосредственный» [10].

21. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2023. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства

Российской Федерации от 28 марта 2023 г. N 204/пр: дата введения 28.03.2023.
– Москва : Минстрой России, 2023. – 57 с. – Текст : непосредственный.

22. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2023. Сборник № 17. Озеленение : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2023 г. N 208/пр: дата введения 28.03.2023. – Москва : Минстрой России, 2023. – 20 с. – Текст : непосредственный.

Приложение А

Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов (для 1 секции)

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса
01	ГОСТ 475-2016	ДС 1 РЛ 2 100-820 Г Бпр (630)	18	
02	ГОСТ 475-2016	ДС 1 РПр 2 100-820 Г Бпр (630)	15	
03	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 РЛ 2 100-820 О Бпр (630)	10	
04	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 РПр 2 100-820 О Бпр (630)	14	
05	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 РЛ 2 100-920 О Бпр (730)	10	
06	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 РПр 2 100-920 О Бпр (730)	14	
07	ГОСТ 475-2016	ДМ 2 РЛ 2 100-1 320 О Бпр (1 080)	10	
08	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 РЛ 2 100-1 020 Г Бпр (830)	10	
09	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 РПр 2 100-1 020 Г Бпр (830)	14	
10	ГОСТ 475-2016	ДВ 2 РЛ 2 100-1 320 О Бпр (1 080)	5	
11	ГОСТ 475-2016	ДВ 2 РПр 2 100-1 320 О Бпр (1 080)	1	
12	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 РПр 2 100-1 100 О Бпр (910)	2	
13	ГОСТ 475-2016	ДС 1 РПр 2 100-1 100 Г Бпр (910)	1	
14	ГОСТ 475-2016	ДС 1 РЛ 2 100-1 100 Г Бпр (910)	1	
15	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 РПр 2 100-1 100 Г Бпр (910)	2	
20	ГОСТ 31173-2016	ДСН Пр Бпр Дп Р 2 100-1 700 (1	1	
30	ГОСТ 31173-2016	ДСН Л Бпр Оп Р 1 600-910 (750)	1	
31	ГОСТ 31173-2016	ДСВв Л Бпр Оп Р 2 100-910 (750)	4	
32	ГОСТ 31173-2016	ДСН Л Бпр Оп Р 2 100-910 (750)	1	
41	ГОСТ Р 57327-2016	ДПСГ 1 1 570-910 Л ЕІ30 (910)	1	
42	ГОСТ Р 57327-2016	ДПСГ 1 1 800-900 Пр ЕІ30 (900)	1	
БД-01	ГОСТ 30970-2014	ДПН О Л Бпр Оп Р 2 210-790 (570)	9	
БД-02	ГОСТ 30970-2014	ДПН О Пр Бпр Оп Р 2 210-790	15	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5
ОК-01	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1 440-1 510 (4М1-12Аг-	15	
ОК-01*	ГОСТ Р 56288	ЛСКОС Ж-П 1 440-1 510	10	
ОК-02	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1 050-1 510 (4М1-12Аг-	20	
ОК-03	ГОСТ 30674-99	ОП В2 520-1 510 (4М1-12Аг-4М1-	9	
ОК-03*	ГОСТ Р 56288	ЛСКОС Ж-П 520-1 510	15	
ОК-04	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1 200-900 (4М1-12Аг-4М1-	11	
ОК-05	ГОСТ 30674-99	ОП В2 900-1 200 (4М1-12Аг-4М1-	2	
ОК-06	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1 310-1 510 (4М1-12Аг-	1	

Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Ведомость отделки помещений

Наименование помещений	Потолок	Площадь	Стены и перегородки	Площадь	Низ стен (панель)	Высота панели, м	Площадь	Примечание
Блок-секция А								
Ванная	водоэмульсионная окраска простая	26,50	глазурованная плитка	145,44			0,00	
Жилая комната	водоэмульсионная окраска простая	471,95	оклейка обоями	1 167,19			0,00	
ИТП	водоэмульсионная окраска простая	34,63	водоэмульсионная окраска простая	62,70			0,00	
Колясочная	водоэмульсионная окраска простая	16,84	водоэмульсионная окраска простая	75,76			0,00	
Коридор	водоэмульсионная окраска простая	7,56	акриловая окраска	30,44			0,00	
Коридор МОП	водоэмульсионная окраска простая	118,27	акриловая окраска	310,61			0,00	
Кухня	водоэмульсионная окраска простая	199,18	оклейка обоями	602,59		0,6	58,20	фартук из плитки в рабочей зоне кухни

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.2

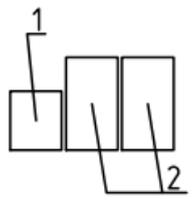
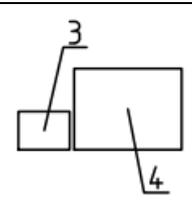
Лестница	водоэмульсионная окраска простая	97,64	акриловая окраска	234,32			0,00	
Прихожая	водоэмульсионная окраска простая	128,93	оклейка обоями	389,28			0,00	
Тамбур	водоэмульсионная окраска простая	6,74	акриловая окраска	15,08			0,00	
Техподполье		97,57		194,36			0,00	
Туалет	водоэмульсионная окраска простая	58,62	глазурованная плитка	339,38			0,00	
Электрощитовая	водоэмульсионная окраска простая	5,03	водоэмульсионная окраска простая	18,14			0,00	

Продолжение приложения А

Таблица А.3 – Спецификация элементов перемычек

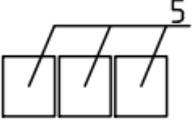
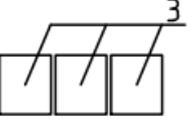
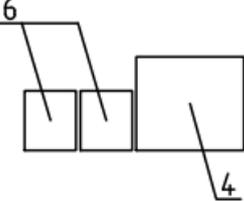
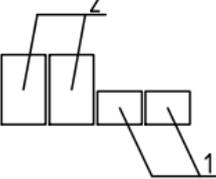
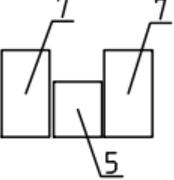
Марка Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Ед., кг	Примечание
1	«ГОСТ 948-2016	8ПБ13-1	24	35.0	
2	ГОСТ 948-2016	9ПБ16-37	46	88.0	
3	ГОСТ 948-2016	8ПБ17-2	38	45.0	
4	ГОСТ 948-2016	10ПБ25-37	6	292.0	
5	ГОСТ 948-2016	8ПБ16-1	42	42.0	
6	ГОСТ 948-2016	8ПБ19-Э	4	52.0	
7	ГОСТ 948-2016	9ПБ18-37	8	103.0	
8	ГОСТ 948-2016	9ПБ13-37	4	74.0	
9	ГОСТ 948-2016	L100x6.5, L=1570	4	15.8	
10	ГОСТ 948-2016	L100x6.5, L=1170	9	11.8	
11	ГОСТ 948-2016	L100x6.5, L=1070	17	10.3	
12	ГОСТ 948-2016	10ПБ21-27	2	246.0	
13	ГОСТ 948-2016	L100x6.5, L=1350	8	13.6» [12]	

Таблица А.4 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
1	2
ПР-1	
ПР-2	

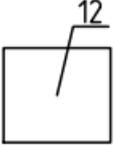
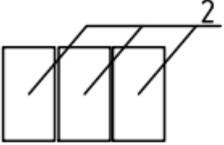
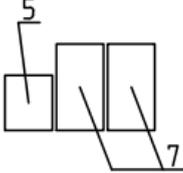
Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

<p>ПР-3</p>	
<p>ПР-4</p>	
<p>ПР-5</p>	
<p>ПР-6</p>	
<p>ПР-7</p>	
<p>ПР-8</p>	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

<p>ПР-9</p>	
<p>ПР-10</p>	
<p>ПР-11</p>	
<p>ПР-12</p>	
<p>ПР-13</p>	

Приложение Б

Дополнения к разделу «Организация строительства»

Таблица Б.1 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Объем	
	ед. изм.	кол.
1	2	3
Нулевой цикл		
«Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	1,14
Срезка растительного слоя грунта толщиной 0,15 м бульдозером	1000 м ³	0,17
Разработка грунта в котловане одноковшовым экскаватором «обратная лопата» Э-652, V=0,65 м ³ , 2 группа грунта с погрузкой в транспорт в отвал	1000 м ³	1,01
	1000 м ³	0,12
Зачистка грунта вручную (под подошвой фундамента)	100 м ³	0,20
Погружение дизель-молотом копровой установки на базе трактора железобетонных свай	1 м ³	31,86
Устройство фундаментных плит железобетонных плоских	100 м ³	3,22
Укладка блоков фундаментов при глубине котлована до 4 м	100 шт.	3,67
Гидроизоляция стен, фундаментов боковая: обмазочная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	100 м ²	2,37
Гидроизоляция стен, фундаментов: оклеечная в 2 слоя	100 м ²	0,84
Обратная засыпка пазух фундаментов грунтом при помощи бульдозера	1000 м ³	0,12
Обратная засыпка пазух фундаментов грунтом вручную	100 м ³	0,02
Уплотнение грунта пневматическими трамбовками грунты 2 группы	100 м ³	0,02
Надземный цикл		
Кирпичная кладка наружных стен	м ³	1397,39
Кирпичная кладка внутренних стен	м ³	1669,77
Кирпичная кладка перегородок	100 м ²	18,90
Устройство монолитных участков	100 м ³	10,0» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3
«Монтаж плит перекрытия и покрытия	100 м ³	13,4
Монтаж сборных железобетонных перемычек	100 шт.	3,67
Установка лестничных площадок более 1 т	100 шт.	0,20
Установка лестничных маршей массой более 1 т	100 шт.	0,20
Кровля		
Устройство пароизоляции	100 м ²	5,14
Устройство теплоизоляции из жесткой минераловатной плиты	100 м ²	5,14
Устройство стяжки из цементного раствора 40 мм	100 м ²	5,14
Устройство кровель плоских из наплавляемых материалов	100 м ²	5,14
Отделочные работы		
Установка оконных блоков из ПВХ профилей	100 м ²	4,29
Установка дверных блоков	100 м ²	8,34
Устройство стяжки из цементно-песчаного раствора	100 м ²	46,22
Устройство чистого пола перекрытия из плитки керамической	100 м ²	16,18
Устройство пола из линолеума	100 м ²	30,04
Штукатурка поверхностей потолков	100 м ²	46,22
Штукатурка поверхностей стен и перегородок	100 м ²	34,36
Окраска поверхностей потолков водэмульсионными составами	100 м ²	46,22
Окраска поверхностей стен и перегородок масляными составами	100 м ²	22,33
Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	12,03
Устройство щебеночного основания отмостки толщиной 130 мм	100 м ²	1,30

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3
Устройство асфальтобетонного покрытия отстойки толщиной 3 см	100 м ²	1,30
Прочие работы		
Водопровод и канализация	%	5,0
Электромонтажные работы	%	8,0
Слаботочные работы	%	1,0
Благоустройство	%	2,0» [5]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Обоснование по ГЭСН-2001	Объем работ		Трудоемкость по ГЭСН на ед. изм.		Трудозатраты на весь объем		Трудоемкость		Состав звена
		Ед. изм.	кол-во	чел.-ч	маш.-ч.	чел.-ч	маш.-ч.	чел.-дн.	маш.-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
«Планировка площадки бульдозером	01-01-036-01	1000 м2	1,14	-	0,38	-	0,43	-	0,05	Машинист бр.-1
Срезка растительного слоя грунта толщиной 0,15 м	01-01-030-05	1000 м3	0,17	-	6,05	-	1,03	-	0,13	Машинист бр.-1
Разработка грунта в котловане	01-01-003-08	1000м3	0,12	10,48	22,77	1,26	2,73	0,16	0,34	Машинист бр.-1
Разработка грунта в котловане одноковшовым экскаватором "обратная лопата" емкостью 0,65 м3, 2 гр. (с погрузкой в транспорт)	01-01-013-08	1000м3	1,01	11,41	33,09	11,52	33,42	1,44	4,18	Машинист бр.-1
Зачистка грунта вручную	01-02-056-02	100 м3	0,2	233	-	46,60	-	5,83	-	Землекоп 2р.-2
Устройство свайного поля	05-01-001-02	м3	31,86	3,7	2,04	117,88	64,99	14,74	8,12	Машинист бр.-1
Устройство монолитных ленточных ростверков	06-01-001-16	100 м3	3,22	220,66	28,78	710,53	92,67	88,82	11,58	Бетонщик 3р.-1, 2р.-1 Арматурщик 3р.-1, 2р.-1 Плотник 4р.-1, 3р.-1» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
«Укладка блоков фундаментов при глубине котлована до 4 м	07-01-001-02	100 шт.	3,67	91,58	31,26	336,10	114,72	42,01	14,34	Бетонщик 3р.-1, 2р.-1
Устройство гидроизоляции обмазочной в 1 слой	11-01-004-05	100 м2	2,37	26,97	0,43	63,92	1,02	7,99	0,13	Изолировщик 4р-1 3р-1
Устройство гидроизоляции оклеечной	11-01-004-01	100 м2	0,84	46,18	0,98	38,79	0,82	4,85	0,10	Изолировщик 4р-1 3р-1
Засыпка котлована бульдозером	01-01-033-03	1000 м3	0,12	-	10,36	-	1,24	-	0,16	Машинист бр.-1
Обратная засыпка пахух фундамента вручную	01-02-061-02	100 м3	0,02	88,5	-	1,77	-	0,22	-	Землекоп 2р. -2
Уплотнение грунта вручную	01-02-005-02	100 м3	0,02	12,53	3,04	0,25	0,06	0,03	0,01	Землекоп 2р. -2
Кладка стен кирпичных наружных средней сложности при высоте этажа до 4 м	08-02-001-03	м3	1397,39	5,66	0,4	7909,23	558,96	988,65	69,87	Каменщик 4р.-1, 2р.-1
Кладка стен кирпичных внутренних при высоте этажа до 4 м	08-02-001-07	м3	1669,77	5,21	0,4	8699,50	667,91	1087,44	83,49	Каменщик 4р.-1, 2р.-1

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Кладка перегородок из кирпича толщиной 1/2 кирпича	08-02-002-03	100 м ²	18,9	170,17	4,22	3216,21	79,76	402,03	9,97	Каменщик 4р.-1, 2р.-1
Укладка перемычек массой до 0,3 т	07-05-007-10	100 шт.	3,67	17,61	9,08	64,63	33,32	8,08	4,17	Монтажник 4р.-1, 3р.-1 Машинист 6р.-1
Устройство монолитных участков	06-01-121-01	100 м ³	10,0	313,88	45,41	1569,40	227,05	196,18	28,38	Монтажник 4р.-1, 3р.-2, 2р.-1» [5] Машинист 6р.-1
«Монтаж плит перекрытия	06-01-110-01	100 шт	14,81	207,06	26,11	167,72	21,15	20,96	2,64	
Установка лестничных площадок более 1 т	07-05-014-02	100 шт.	0,2	282,03	67,78	56,41	13,56	7,05	1,69	Монтажник 4р.-1, 3р.-2, 2р.-1 Машинист 6р.-1
Установка лестничных маршей массой более 1 т	07-05-014-04	100 шт.	0,2	261,8	66,08	52,36	13,22	6,55	1,65	
Устройство пароизоляции оклеечной в 1 слой	12-01-015-01	100 м ²	5,14	17,51	0,11	90,00	0,57	11,25	0,07	Кровельщик 4р.-1, 2р.-1

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство теплоизоляции из жесткой минераловатной плиты	12-01-013-03	100 м2	5,14	45,54	0,83	234,08	4,27	29,26	0,53	
Устройство выравнивающих стяжек ц/п	12-01-017-01 12-01-017-02	100 м2	5,14	52,22	2,69	268,41	13,83	33,55	1,73	
Устройство кровли плоской из наплавляемых материалов в 2 слоя	12-01-002-09	100 м2	5,14	14,36	0,29	73,81	1,49	9,23	0,19	
Установка оконных блоков из ПВХ профилей	10-01-034-04	100 м2	4,29	161,33	0,66	692,11	2,83	86,51	0,35	Монтажник 4р-1 3р-1
Установка дверных блоков	10-01-039-01	100 м2	8,34	117,62	9,69	980,95	80,81	122,62	10,10	Монтажник 4р-1, 3р-1
Устройство стяжки из цементно-песчаного раствора	11-01-011-01	100 м2	46,22	40,78	-	1884,85	-	235,61	-	Бетонщик 4р.-1, 3р.-1
Устройство чистого пола перекрытия из плитки керамической	11-01-028-02	100 м2	16,18	129,42	-	2094,02	-	261,75	-	Плиточник 4р.-1, 3р.-1» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

«Устройство пола из линолеума	11-01-036-01	100 м2	30,04	43,25	-	1299,23	-	162,40	-	Изолировщик 4р.-1 3р.-1
Штукатурка поверхностей потолков	15-02-015-06	100 м2	46,22	82,97	-	3834,87	-	479,36	-	Штукатур 3р.-1 2р.-1
Штукатурка поверхностей стен и перегородок	15-02-015-05	100 м2	34,36	79,26	-	2723,37	-	340,42	-	Штукатур 3р.-1 2р.-1
Окраска поверхностей потолков вододисперсионными составами	15-04-005-08	100 м2	46,22	89,68	-	4145,01	-	518,13	-	Маляр 4р.-1 2р.-1
Окраска поверхностей стен и перегородок	15-04-025-08	100 м2	22,33	51,13	-	1141,73	-	142,72	-	Маляр 4р.-1 2р.-1
Облицовка стен керамической плиткой	15-01-019-03	100 м2	12,03	237,98	-	2862,90	-	357,86	-	Плиточник 4р.-1, 3р.-1
Устройство щебеночного основания отмостки толщ. 130мм	27-04-001-04	100 м2	1,3	44,25	-	57,53	-	7,19	-	Бетонщик 3р.-1 2р.-1

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Устройство асфальтобетонного покрытия откоса толщ. 3см	27-07-001-04	100 м2	1,3	10,25	-	13,33	-	1,67	-	Бетонщик 3р.-1 2р.-1
								5688,12	255,69	
Санитарно-технические работы		5%						284,41	12,78	сантехники
Электромонтажные		8%						455,05	20,46	электрики
Слаботочные		1%						56,88	2,56	электрики
Благоустройство		2%						113,76	5,11	рабочие
Подготовительные работы		5%						284,41	12,78	рабочие
Неучтенные работы		8%						455,05	20,46	Рабочие» [5]