

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 Монолитный жилой дом на 249 квартир

Обучающийся

Н.В. Маклашкин

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

докт.техн.наук, доцент, А.А. Руденко

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

Консультанты

С.Г. Никишева

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

В.Н. Чайкин

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

канд.техн.наук, А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2023

Аннотация

В пояснительной записке представлены шесть разделов выпускной квалификационной работы, три приложения, 33 источника из списка литературы. Графическая часть представлена восемью чертежами на листах формата А1.

В работе рассматриваются следующие вопросы:

– разработка архитектурно-планировочного раздела, в котором подбираются материалы для проектирования здания, разрабатывается конструктивное решение здания с использованием подобранных ранее материалов, подбирается толщина утеплителя, разрабатываются чертежи здания;

– в программном комплексе рассчитать необходимую несущую конструкцию, с созданием расчетной схемы, расчетом на ЭВМ, сбором нагрузок;

– разработка технологической карты на один из главных процессов возведения здания;

– в разделе организации и планировании строительства разработать календарный и строительный генеральный план, с расчетом складов, временных зданий, водопровода и электрических сетей.

– в разделе экономики строительства рассчитать сметную стоимость согласно укрупненным нормам;

– в разделе безопасности и экологичности технического объекта разработать мероприятия по безопасности монолитных работ;

– систематизация и углубление знаний в области архитектуры и строительства;

– закрепление навыков проектирования, расчетов и выполнения чертежей;

– закрепление навыков работы с графическими программами.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	8
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	11
1.4 Конструктивное решение здания.....	12
1.4.1 Фундаменты.....	13
1.4.2 Перекрытие и покрытие.....	13
1.4.3 Стены и перегородки.....	13
1.4.4 Перемычки.....	13
1.4.5 Лестницы.....	13
1.4.6 Окна и двери.....	14
1.4.7 Полы.....	15
1.4.8 Кровля.....	15
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	15
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	16
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	16
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	20
1.7 Инженерные системы.....	21
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	23
2.1 Описание.....	23
2.2 Сбор нагрузок.....	23
2.3 Описание расчетной схемы.....	25
2.4 Определение усилий.....	26
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	29
2.6 Результаты расчета по деформациям.....	30
3 Технология строительства.....	32
3.1 Область применения.....	32

3.2	Технология и организация выполнения работ.....	33
3.2.1	Требования законченности предшествующих работ.....	33
3.2.2	Определение объемов работ.....	34
3.2.3	Выбор приспособлений и механизмов.....	34
3.2.4	Методы и последовательность производства работ.....	34
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	39
3.4	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность.....	40
3.4.1	Безопасность труда.....	40
3.4.2	Пожарная безопасность.....	42
3.4.3	Экологическая безопасность.....	44
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах.....	44
3.6	Технико-экономические показатели.....	45
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени.....	45
3.6.2	График производства работ.....	45
3.6.3	Технико-экономические показатели.....	45
4	Организация и планирование строительства.....	46
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	47
4.2	Определение потребности в строительных материалах.....	48
4.3	Подбор строительных машин для производства работ.....	48
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	49
4.5	Разработка календарного плана производства работ.....	50
4.6	Определение потребности в складах и временных зданиях.....	51
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий.....	51
4.6.2	Расчет площадей складов.....	52
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления.....	53
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	54
4.7	Проектирование строительного генерального плана.....	55
4.8	Мероприятия по охране труда и технике безопасности.....	57
4.9	Технико-экономические показатели ППР.....	59
5	Экономика строительства.....	60

6	Безопасность и экологичность технического объекта	66
6.1	Характеристика рассматриваемого технического объекта	66
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	66
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	67
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	68
6.5	Обеспечение экологической безопасности объекта.....	70
	Заключение	73
	Список используемой литературы и используемых источников.....	74
	Приложение А Сведения по архитектурным решениям.....	79
	Приложение Б Сведения по технологическим решениям	89
	Приложение В Сведения по организационным решениям.....	92

Введение

В выпускной квалификационной работе представлен проект «Монолитного жилого дома на 249 квартир» в Советском районе городского округа, г. Уфа, Республики Башкортостан.

Предусмотрено возведение здания из монолитного железобетона с применением перекрестно стеновой несущей системы здания. Конструктивная система здания монолитная. Общая жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой монолитных стен, диафрагм жесткости, объединенных в пространственную систему жесткими монолитными дисками перекрытий.

Здание запроектировано 27-этажным с подвалом, с размерами в плане в осях – 23,86×28,09 м. На первом этаже запроектированы помещения общественного назначения.

Количественный и качественный состав запроектированных квартир:

- 1-комнатных – 173 квартиры;
- 2-комнатных – 76 квартир.

Функциональность и выбор объекта строительства прежде всего обусловлены необходимостью обеспечения района строительства жилой застройкой, а также благоприятными условиями для развития района строительства.

Разработка материалов ВКР, предусматривает соблюдение требований действующей нормативно-технической документации.

Представленным проектом предусмотрены шесть разделов: архитектурно-планировочный, расчётно-конструктивный, разделы технологии строительства, организации и планировании строительства, экономики строительства, раздел безопасности и экологичности технического объекта. Материал ВКР состоит из введения, 11 разделов, заключения, списка литературы из 33 источников и 3-х приложений. Общий объём работы 115 страниц машинописного текста.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – Советский район городского округа, г. Уфа Республики Башкортостан.

Объект проектирования не относится к объектам производственного назначения

Функциональное назначение объекта капитального строительства – многоэтажный многоквартирный жилой дом.

«Уровень ответственности – II.

Степень долговечности – I.

Расчетный срок службы здания – 50 лет» [2].

«Степень огнестойкости – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс конструктивной пожарной опасности строительных конструкций – КО.

Класс по функциональной пожарной опасности для многоквартирных жилых домов – Ф 1.3.

Встроенно-пристроенные помещения административного назначения – Ф 4.3.

Встроенно-пристроенные помещения торговли – Ф 3.1.

Встроенно-пристроенные выставочные помещения – Ф 2.2» [18],[29].

«Климатический район строительства – I, подрайон – I В.

Преобладающее направление ветра зимой – 3» [26].

«Снеговой район строительства – V.

Расчетное значение веса снегового покрова – 350 кгс/м².

Ветровой район строительства – II.

Нормативная ветровая нагрузка – 42 кгс/м²» [19].

Сейсмичность района строительства – 6 баллов.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Земельный участок, предоставленный для строительства монолитного жилого дома на 249 квартир, расположен по адресу: Советский район городского округа, г. Уфа Республики Башкортостан.

Площадка свободна от строений и сооружений.

В здании запроектирован один вход в северо-западной стороне. Подход к зданию осуществляются по пешеходным тротуарам.

К зданию предусмотрены подъезды для пожарных машин шириной 6,0 м, со всех сторон, а также для удобства предусмотрены разворотные площадки, запроектирована автостоянка на 46 машин [20].

Ширина полос 6,0 м, радиус закругления не менее 8 м.

«Тротуары для пешеходного движения предусмотрены вдоль магистральных и производственных дорог, а также вдоль проезда и подъезда. Ширина тротуара принята равной 1,5 м» [20].

Покрытие проездов и площадок – асфальтобетонное. Покрытие детских и спортплощадок выполнено резиновым гранулятом.

Выезд на территорию запроектирован с ул. Крупской с северо-запада.

На отведённой территории предусмотрено:

- размещение автопарковок;
- размещение детских площадок, спортплощадок и площадок отдыха.

Расчет автостоянок.

Расчетная потребность в машиноместах на жильцов составляет 176,4 м/м, с учетом обеспеченности не менее 90 % – 158,76 м/м.

Проектом предусмотрена нормативная обеспеченность автостоянками в пределах квартала. Население обеспечено из расчета 350 м/мест на 1000 жителей. Предприятия обслуживания обеспечены машино-местами согласно по НПП ГОГУ РБ-09.

Исходные данные для расчета:

- количество жителей 360 человек;

— количество сотрудников во встроенных помещениях 10 человек.

Расчет необходимого количества машино-мест по НПП ГОГУ ЗБ-09 сводим в таблицу 1.

Таблица 1 – Расчет необходимого количества машино-мест

Наименование объекта	Расчетная единица	Число м/мест на расчетную единицу	Кол-во расчетных единиц	Кол-во м/мест
Жители	м/м на 1000 жителей	350	0,360	126
ИТОГО, с учетом п. 5.7.2 (обеспеченность не менее 90%)				126,0 113

Общая вместимость автостоянок в пределах участка освоения согласно листу ПЗУ-3 составляет 138 м/мест, из них открытых 24 м/м в т.ч. согласно п.5.7.26 (40 м/м на 1000 жителей) гостевых – 14 м/мест, из них в 1-й очереди строительства – 38 м/мест.

Машиноместа (10% от общей вместимости) для а/транспорта управляемых инвалидами приняты в соответствии со статьей 15 Федерального закона от 24 ноября 1995 г. N 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации».

Количество м/мест для МГН – 13 м/мест.

Инженерно-геологические условия площадки строительства.

В настоящее время участок строительства свободен от застройки.

Рельеф участка спокойный.

Абсолютные отметки рельефа колеблются в пределах от 134,00 м до 136,50 м.

В геологическом отношении площадка изысканий расположена в полосе суглинков.

С поверхности до глубины 12,5 м встречены следующие грунты:

— суглинки, участками глины, делювиальные dQ, коричневого цвета, от твердой до полутвердой консистенции, с дресвой до 10-20 %. Встречены повсеместно, мощность слоя 2,71÷7,45 м.

— суглинки элювиальные eKz, желтого и желто-коричневого цвета, от твердой до полутвердой консистенции, с рухляковой дресвой и щебнем до 10-15 %, участками щебенистые. Встречены повсеместно, мощность не установлена.

Подземные поровые и трещинные не напорные воды, встреченные на площадке изысканий, приурочены к элювиальным образованиям. Установившийся среднегодовалый уровень подземных вод зафиксирован на глубине около 10,5м.

По данным химических анализов воды сульфатно-натриевого состава и являются слабоагрессивными для бетона нормальной плотности.

Неблагоприятные физико-геологические процессы и явления на площадке не обнаружены.

Делювиальные отложения представлены суглинками от твердой до полутвердой консистенции, не набухающими, быстро размокающими, средне сжимаемыми, не просадочными, со средним коэффициентом пористости 0,75.

Элювиальные отложения представлены суглинками от твердой до полутвердой консистенции, не набухающими, быстро размокающими, средне сжимаемыми, не просадочными, со средним коэффициентом пористости 0,767 [21].

Участок пригоден для строительства.

Технико-экономические показатели СПОЗУ приведены на листе 1 графической части проекта.

1.3 Объемно планировочное решение здания

Объект проектирования не относится к объектам производственного назначения.

Функциональное назначение объекта капитального строительства – многоэтажный многоквартирный жилой дом [31].

Здание запроектировано 27-этажным с подвалом, с размерами в плане в осях – 23,86×28,09 м.

Здание является новым строительством.

На первом этаже запроектированы помещения общественного назначения.

Количественный и качественный состав запроектированных квартир:

- 1-комнатных – 173 квартиры;
- 2-комнатных – 76 квартир.

Высота типового этажа 3 м.

В здании запроектирован подвал, высота от пола до потолка 2,7 м.

Во всех квартирах предусмотрены лоджии. В квартирах предусмотрено расположение отдельных и совмещенных санузлов. Запроектированы кухни и ванные комнаты с увеличенными размерами. Большинство квартир имеют двухстороннюю ориентацию. Естественная освещенность соответствует нормам [24].

Вход в здание осуществляется через тамбур. Тамбур выполнен двойным с утепленными входными дверьми и с установкой приборов отопления как в тамбуре, так и на лестничной клетке.

Связь между этажами осуществляется с помощью лестницы, ширина лестничного марша – 1,35 м, и лифтами. Лестничные клетки отделены от жилых квартир несгораемыми монолитными стенами толщиной 250 мм [27].

На техническом этаже располагаются лифтовые помещения.

Технико-экономические показатели объемно-планировочного решения здания представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Техничко-экономические показатели

«Наименование	Единица измерения	Показатели» [30]
«Площадь застройки	м ²	759
Общая площадь	м ²	16430
Жилая площадь	м ²	5097,52
Полезная площадь	м ²	172,29
Расчетная площадь	м ²	141,46
Строительный объем здания	м ³	59910
в т.ч. подземной части	м ³	2080
Планировочный коэффициент К1	-	-
Объемный коэффициент К2	-» [30]	-

Входы в здание оборудованы навесами, водосток с навесов – организованный наружный.

1.4 Конструктивное решение здания

«Конструктивная система здания монолитная.

Общая жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой монолитных стен, диафрагм жесткости, объединенных в пространственную систему жесткими монолитными дисками перекрытий.

1.4.1 Фундаменты

В качестве фундаментов здания принята монолитная сплошная железобетонная плита, высотой 1000 мм.

Фундаментная плита выполнена из бетона класса В35, F100, W2.

Под фундаменты выполнить бетонную подготовку из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм с перепуском за края фундамента по 100 мм» [25].

Для поверхностного водоотвода по периметру здания предусмотрена отмостка из асфальтобетона шириной 1000 мм с уклоном в направлении от здания. Уклон отмостки не менее 1 %.

Гидроизоляцию монолитного фундамента выполнить с помощью многослойного ковра из рулонных неармированных материалов «Изолен» в 2 слоя.

1.4.2 Перекрытие и покрытие

«Плиты перекрытия и покрытия приняты монолитные из бетона класса В25 высотой 200 мм.

1.4.3 Стены и перегородки

Стены цокольного этажа, несущие пилоны и диафрагмы жесткости выполнены из бетона класса В25, толщиной 250 мм.

Заполнение каркаса выполнено из кирпича толщиной 250 мм» [3],[4].

Толщина наружных стен принимается согласно теплотехническому расчету и составляет 450 мм. Теплотехнический расчет и состав наружных стен представлен в пункте 1.6.

Перегородки выполнены также из кирпича толщиной 120 мм.

1.4.4 Перемычки

Для перекрытия проемов в стенах приняты монолитные железобетонные перемычки.

1.4.5 Лестницы

Лестницы монолитные железобетонные из бетона класса В25.

1.4.6 Окна и двери

Окна предусматриваются для обеспечения естественной освещенности основных помещений и возможности визуального контакта с окружающей средой.

Размеры окон приняты в соответствии с нормативными требованиями естественной освещенности и стандартами.

Конструкция окна запроектирована с двойным остеклением в ПВХ спаренных переплѣтах.

До начала изготовления оконных и дверных блоков, фрамуг, витражей и решеток произвести промеры фактически выполненных проемов.

Оконные блоки и наружные витражи должны соответствовать требованиям действующих нормативов по сопротивлению ветровой нагрузке.

Горизонтальный импост витражей лоджий должен находиться на высоте не ниже 1200 мм от чистого пола лоджии.

При высоте кладки ограждения лоджий менее 1200 мм установить металлическое ограждение высотой 1200 мм.

Установку оконных блоков выполнить согласно ГОСТ Р 56926-2016.

Тонировка наружных витражей – светло-голубая.

Входные и тамбурные двери в витражах оборудовать доводчиками и уплотнителями в притворах.

Все окна и балконные двери, а также ВН-1, ВН-2 и ВН-3 выполнить с термосопротивлением $0,72 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт}$.

Двери в лифтовые холлы, в лестничные клетки, а также входные и тамбурные двери оборудовать доводчиками и уплотнителями в притворах.

Окна приняты по ГОСТ Р 56926-2016. Двери приняты по ГОСТ 475-2016.

Ведомость оконных и дверных проемов представлена в приложении А в таблице А.1.

1.4.7 Полы

«Полы в проектируемом жилом доме запроектированы по монолитным железобетонным плитам перекрытия.

Полы первого этажа утепляются» [27].

В здании приняты следующие материалы полы – керамогранит, линолеум, в технических помещениях окрашивание. В жилых квартирах покрытие пола выполняется собственником помещения.

Полы в техническом подполье выполняются по бетонному основанию.

Экспликация полов представлена в приложении А в таблице А.2.

1.4.8 Кровля

«Крыша с холодным чердаком и рулонной кровлей, с внутренним организованным водостоком.

Несущий элемент крыши выполнен из монолитных железобетонных плит перекрытия толщиной 200 мм» [27].

Гидроизоляционный слой кровли – «Унифлекс» марки ЭКП (ТУ 5447-001-17925162-99) 1 слой, и второй слой гидроизоляция – «Унифлекс» марки ЭПП - 1 слой. В качестве теплоизоляции принят утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ «Технорурф» толщиной 100 мм. Разуклонка выполняется из керамзитового гравия 600 кг/м³.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

«Наружное оформление здания подбирается в комплексе, цветовые решения подобраны с учетом лучшего визуального восприятия здания целом. В отделки здания применены передовые материалы с наилучшими физическими и эксплуатационными показателями, а так же с учетом их стоимостных показателей» [27].

Предлагаемое в проекте цветовое решение фасада представлено в графической части на листе 2.

Архитектурная выразительность фасадов достигается за счет цветового решения фасадов. Наружная отделка фасада в основном выполнена из керамогранита «УРАЛЬСКИЙ ГРАНИТ».

Стены переходных лоджий – высококачественная штукатурка с последующей покраской.

Цоколь – облицовка блоками «Бессер».

Для отделки крылец принята травмобезопасная плитка Артплит.

Внутренняя отделка представлена в приложении А в таблице А.3.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Исходные данные.

«Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,92, $t_{н} = - 33^{\circ}\text{C}$.

Расчетная температура внутреннего воздуха здания, $t_{в} = 20^{\circ}\text{C}$.

Продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха, $Z_{от.пер.} = 209$ суток.

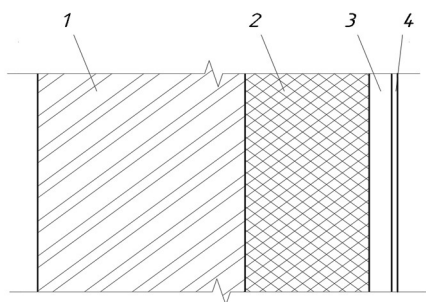
Температура периода со средней суточной температурой воздуха, $t_{от.пер} = -5,9^{\circ}\text{C}$ » [26].

«Влажностный режим помещений нормальный.

Влажность внутри помещения $\varphi = 55\%$.

Условия эксплуатации – А» [23].

Состав наружного стенового ограждения представлен на рисунке 1 и в таблице 3.



1 – кирпичная кладка; 2 – утеплитель; 3 – воздушная прослойка; 4 – керамогранит

Рисунок 1 – Состав наружного ограждения

Состав наружного стенового ограждения представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Состав наружного ограждения

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения» [23]
1. Кирпичная кладка стен	1400	0,58	0,25
2. Утеплитель – ТЕХНОФАС ЭКСТРА	80-100	0,039	х
3. Воздушная прослойка	-	-	0,40
4. Керамогранит	2400	0,31	0,10

«Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции следует определять по формуле 1:

$$R_0^{норм} = R_0^{тр} \times m_p, \quad (1)$$

где $R_0^{тр}$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, следует принимать в зависимости от градусо – суток отопительного периода, ГСОП;

m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете принимается равным 1» [23].

$$R_0^{норм} = 3,29 \times 1 = 3,29 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

«Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С·сут по формуле 2:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})z_{\text{от}}, \quad (2)$$

где $t_{\text{в}}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;

$t_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха, °С для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С;

$z_{\text{от}}$ – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С» [23].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-5,9)) \times 209 = 5413,1 \text{ °С} \times \text{сут}.$$

«Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи наружной ограждающей стены, из условия энергосбережения R_o^{mp} в зависимости от ГСОП по формуле 3:

$$R_o^{mp} = a \times \text{ГСОП} + b, \quad (3)$$

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [23].

$$R_o^{\text{TP}} = 0,00035 \times 5413,1 + 1,4 = 3,29 \text{ м}^2\text{C/Вт}.$$

«Для жилых зданий $a=0,00035$; $b=1,4$, для покрытия $a=0,0005$; $b=2,2$ » [23].

«Для определения оптимальной толщины слоя утеплителя необходимо выполнение условия по формуле 4:

$$R_0 \geq R_o^{mp}, \quad (4)$$

где R_0^{TP} – требуемое сопротивление теплопередаче, м²С/Вт» [23].

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле 5:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + R_K + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (5)$$

где α_B – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/м²·°С;

α_H – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°С).

R_K – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, м²·°С/Вт, определяемые по формуле 6:

$$R = \frac{\delta}{\lambda}, \quad (6)$$

где δ – толщина слоя, м;

λ – коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/м²·°С» [23].

«Предварительная толщина утеплителя из условия по формуле 7:

$$\delta_{ут} = \left[R_0^{тр} - \left(\frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H} \right) \right] \lambda_{ут}, \quad (7)$$

где $R_0^{тр}$ – требуемое сопротивления теплопередаче, м²·°С/Вт;

δ_n – толщина слоя конструкции, м;

λ_n – коэффициент теплопроводности конструкции, Вт/(м²·°С);

α_B – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/м²·°С;

α_H – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°С)» [23].

$$\delta_{ут} = \left[3,29 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,58} + \frac{0,01}{0,31} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,039 = 0,104 \text{ м}$$

«Принимаем толщину слоя утеплителя кратно 50 мм, тогда $\delta_{ут} = 0,15$ м.

Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,58} + \frac{0,15}{0,039} + \frac{0,01}{0,31} + \frac{1}{23} = 4,47 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}.$$

$R_0=4,47 \text{ м}^2\cdot\text{°C/Вт} > 3,29 \text{ м}^2\cdot\text{°C/Вт}$ - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [23].

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Исходные данные для расчета, представлены выше.

Состав покрытия представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Состав покрытия

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения» [23]
1. Гидроизоляция - "Унифлекс" марки ЭКП	600	0,17	0,038
2. Гидроизоляция - "Унифлекс" марки ЭПП - 1 слой	600	0,17	0,028
3. Огрунтовка праймером "ТЕХНОНИКОЛЬ" #1	600	0,17	0,01
4. Армированная цементно-песчаная стяжка М150	1800	0,76	0,04
5. Полиэтиленовая пленка "ТЕХНОНИКОЛЬ"	600	0,17	0,002
6. Гравий керамзитовый по уклону – 20-170 мм	600	0,17	0,02
7. Утеплитель "ТЕХНОНИКОЛЬ" "Технорурф"	35	0,041	х
8. Пароизоляция - полиэтиленовая пленка "ТЕХНОНИКОЛЬ"	600	0,17	0,002
9. Монолитная жб плита перекрытия 200мм	2500	1,92	0,20

«Определяем сопротивление теплопередачи по формуле 8:

$$R_o^{mp} = a \times ГСОП + b, \quad (8)$$

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [23].

$$R_o^{TP} = 0,0005 \times 5413,1 + 2,2 = 4,91 \text{ м}^2\text{С/Вт}.$$

«Определяем общее сопротивление наружной ограждающей конструкции исходя из условий $R_0 \geq R_{TP}$, смотри формулу 9:

$$\delta_{ут} = \left[R_0^{TP} - \left(\frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{\delta_8}{\lambda_8} + \frac{\delta_9}{\lambda_9} + \frac{\delta_{10}}{\lambda_{10}} + \frac{1}{\alpha_{н}} \right) \right] \lambda_{ут}, \quad (9)$$
$$\delta_{ут} = \left[4,91 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,038}{0,17} + \frac{0,028}{0,17} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,02}{0,17} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,20}{1,92} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,041$$
$$= 0,74 \text{ м}.$$

Принимаем толщину слоя утеплителя $\delta_{ут} = 0,10 \text{ м}$ » [23].

«Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,038}{0,17} + \frac{0,028}{0,17} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,02}{0,17} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,10}{0,041} + \frac{0,20}{1,92} + \frac{1}{23} =$$
$$= 5,77 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

$R_0 = 5,77 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт} > 4,91 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$ - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [23].

Принимаем толщину утеплителя 100 мм.

1.7 Инженерные системы

Хозяйственно-питьевой водопровод от наружной сети.

Канализация – хозяйственно-бытовая в наружную сеть. Водосток внутренний, организованный.

Отопление – центральное, водяное от внешнего источника.
Теплоноситель – вода с температурой 95-70 °С.

Система отопления принята однотрубная вертикальная с нижней разводкой магистральных сетей.

В качестве нагревательных приборов приняты:

– стальные конвекторы «Сантехпром авто» и «Сантехпром авто С» со встроенным автоматическим терморегулятором;

– стальные конвекторы «Универсал ТБ С» в лестничных клетках;

– электроконвектор ЭВНАТ, который установлен в помещении электрощитовой.

Вентиляция – естественная, приточно-вытяжная.

«Горячее водоснабжение – централизованное от внешнего источника.

Электроснабжение – от внешней сети напряжением 380/220 В.

Слаботочные устройства (средства связи) – телефон.

Оборудование санузлов – унитаза, умывальники» [29].

Выводы по разделу

Пояснительная записка содержит характеристику района и участка строительства, сведения о конструктивных и объёмно-планировочных решениях, описаны сети инженерно-технического обеспечения здания, произведен теплотехнический расчет наружных стен и покрытия, выполнено проектирование здания спортивного назначения, разработаны планы, фасады, разрезы здания.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание

В расчетно-конструктивном разделе рассматривается вопрос по расчету одной из основных конструкций надземной части здания – монолитной диафрагмы.

«Снеговой район строительства – V.

Расчетное значение веса снегового покрова – 350 кгс/м².

Ветровой район строительства – II.

Нормативная ветровая нагрузка – 42 кгс/м²» [21].

Здание запроектировано 27-этажным с подвалом, с размерами в плане в осях – 23,86×28,09 м.

Конструктивная система здания монолитная.

«Общая жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой монолитных стен, диафрагм жесткости, объединенных в пространственную систему жесткими монолитными дисками перекрытий» [28].

Диафрагмы жесткости выполнены из бетона класса В25, толщиной 250 мм.

2.2 Сбор нагрузок

Нагрузка от конструкции пола на типовых этажах рассчитана в таблице 5. Состав пола принят согласно таблице А.2, приложения А. «Сбор нагрузок выполняется согласно [19], раздел 7 и 8. Значение коэффициента надежности по нагрузке согласно [19], раздел 7, таблица 7.1. Временная нагрузка принята согласно [19], раздел 8, таблица 8.3» [19].

Таблица 5 – Нагрузка на типовые этажи

«Вид нагрузки»	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [19]
Постоянная: 1. Линолеум Tarkett (Admiral) Sorpano 2 $\delta=0.005\text{м}, \gamma = 18\text{кН/м}^3$ $18 \times 0,005 = 0,09 \text{ кН/м}^2$	0,09	1,2	0,108
2. Клей для линолеума TARKETT UZIN PROFI $\delta=0.003\text{м}, \gamma = 9\text{кН/м}^3$ $9 \times 0,003 = 0,027 \text{ кН/м}^2$	0,027	1,3	0,035
3. Стяжка легкая Кнауф-Убо $\delta=0.044\text{м}, \gamma = 6\text{кН/м}^3$ $6 \times 0,044 = 0,264 \text{ кН/м}^2$	0,264	1,3	0,343
4. Стяжка М 150, цементно-песчаная - выравнивающая $\delta=0.04\text{м}, \gamma = 18\text{кН/м}^3$ $18 \times 0,04 = 0,72 \text{ кН/м}^2$	0,72	1,3	0,93
5. Звукоизоляция Полифом Вибро $\delta=0.008\text{м}, \gamma = 2\text{кН/м}^3$ $2 \times 0,008 = 0,016 \text{ кН/м}^2$	0,016	1,2	0,019
6. «Железобетонная плита $\delta=0.02\text{м}, \gamma = 25\text{кН/м}^3$ $25 \times 0,2 = 5,0 \text{ кН/м}^2$	5,0	1,1	5,5
Итого постоянная	6,11		6,935
«Временная:			
-полное значение	1,5	1,3	1,95
-пониженное значение $1,5\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 0,525\text{кН/м}^2$	0,525	1,3	0,682» [19]
«Полная:	7,61		8,885
в том числе постоянная и временная длительная нагрузка	6,635		7,61» [19]

Нагрузки, рассчитанные в таблицах сбора нагрузок, задаются в конечно-элементную модель для дальнейшего расчета.

2.3 Описание расчетной схемы

«Конечно-элементная схема определена как система с признаком 5. Это означает, что рассматривается система общего вида, деформации которой и ее основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей X, Y, Z и поворотами вокруг этих осей.

Расчет производится в расчетной программе ЛИРА-САПР 2016.

Тип конечных элементов КЭ-44.

На схему прикладываются нагрузки в соответствии с расчетами в таблице выше» [9].

Конечно-элементная модель диафрагмы представлена на рисунке 2.

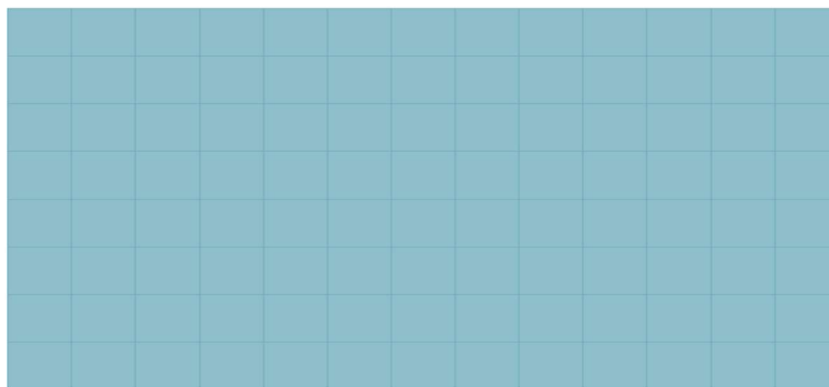


Рисунок 2 – Конечно-элементная модель диафрагмы для выполнения раздела

«Расчет выполнен с помощью проектно-вычислительного комплекса ЛИРА САПР. Комплекс реализует конечно-элементное моделирование статических и динамических конечно-элементных моделей, проверку устойчивости, выбор невыгодных сочетаний усилий, подбор арматуры железобетонных конструкций, проверку несущей способности стальных конструкций» [10].

«В ПК ЛИРА реализованы положения следующих разделов СП:

– СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*;

– СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003» [32].

«В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов конечно-элементной модели. Конечно-элементная модель представлена в виде набора тел стандартного типа (пластин, оболочек, стержней и т.д.), называемых конечными элементами и присоединенных к узлам» [28].

2.4 Определение усилий

В расчет входит определение нагрузок, действующих на диафрагму, расчет на ЭВМ пространственной схемы с учетом действия рассчитанных нагрузок, определение усилий в конечно-элементной модели элемента. После определения усилий подбираются окончательные размеры сечений конструкций, определяется армирование с учетом существующих требований и норм проектирования. Подготовленные исходные данные заносятся в расчетную программу. Толщина диафрагмы принята 250 мм. Программный комплекс учитывает собственный вес несущих и ограждающих конструкций.

«После создания модели, введения нагрузок в конечно-элементную модель, и расчета методом МКЭ, получим усилия, которые выведены в рисунках ниже. На модель накладываются связи по X, Y, Z, UX, UY, UZ, АЖТ не задаются» [33].

Продольная сила в направлении X представлена на рисунке 3, продольная сила в направлении Y представлена на рисунке 4. Усилия Txy представлены на рисунке 5.

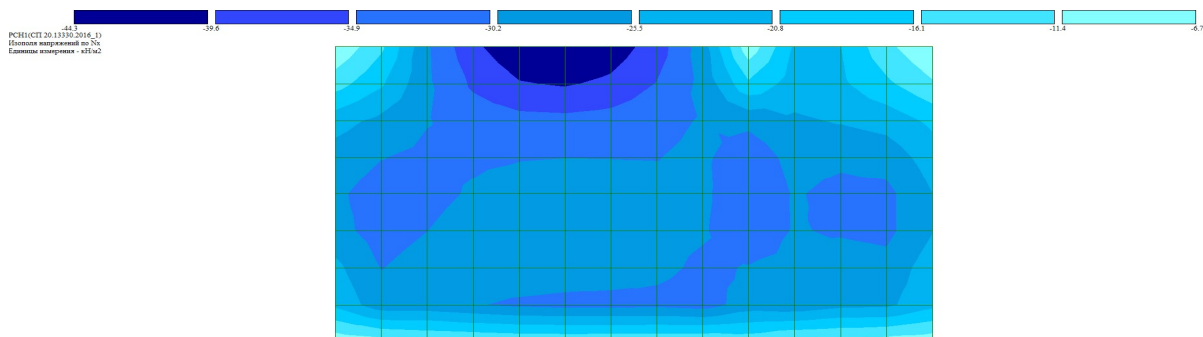


Рисунок 3 – Продольная сила в направлении X

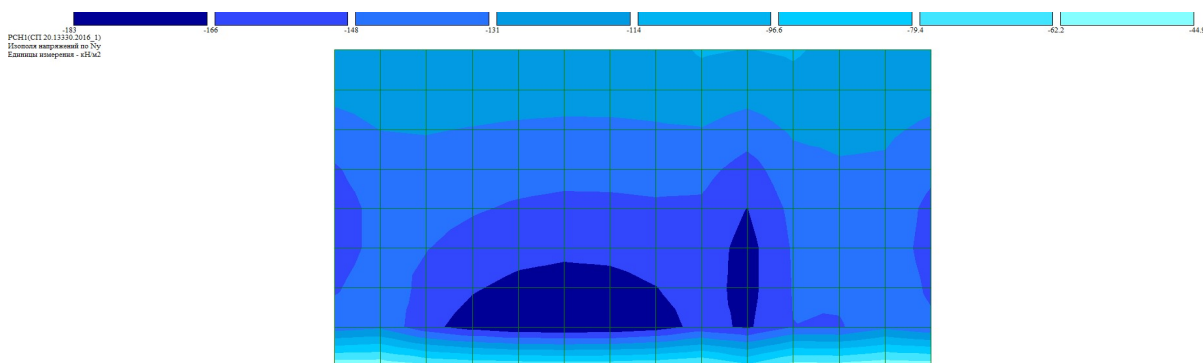


Рисунок 4 – Продольная сила в направлении Y

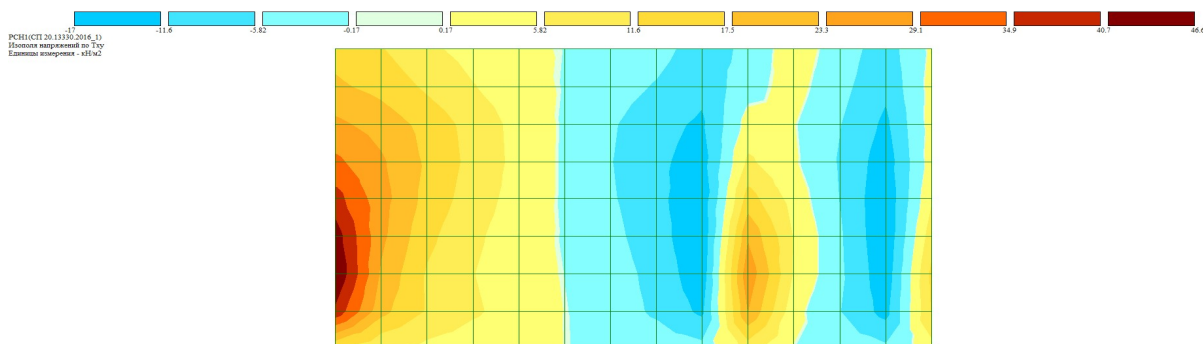


Рисунок 5 – Усилия Txy

Моменты в направлении Y представлены на рисунке 6, моменты в направлении X представлены на рисунке 7.

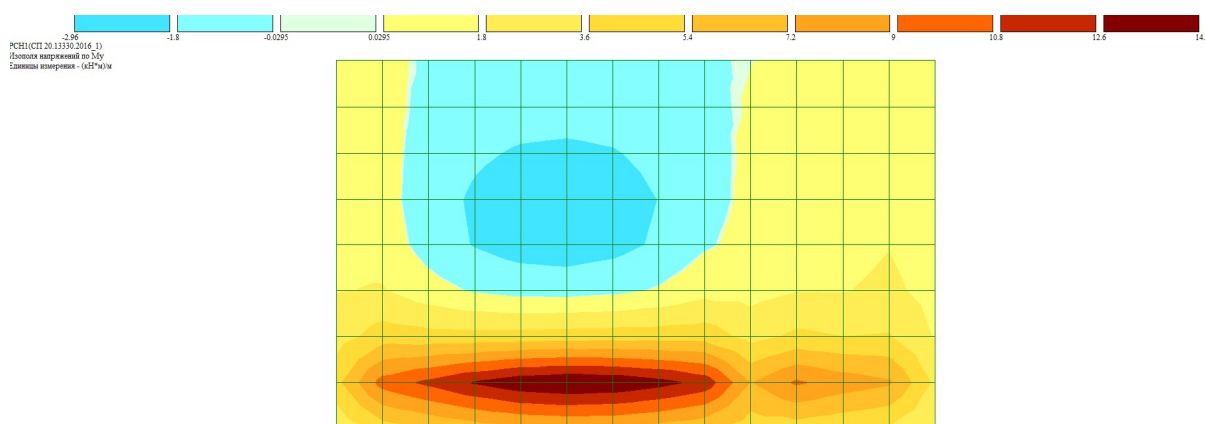


Рисунок 6 – Моменты в направлении Y

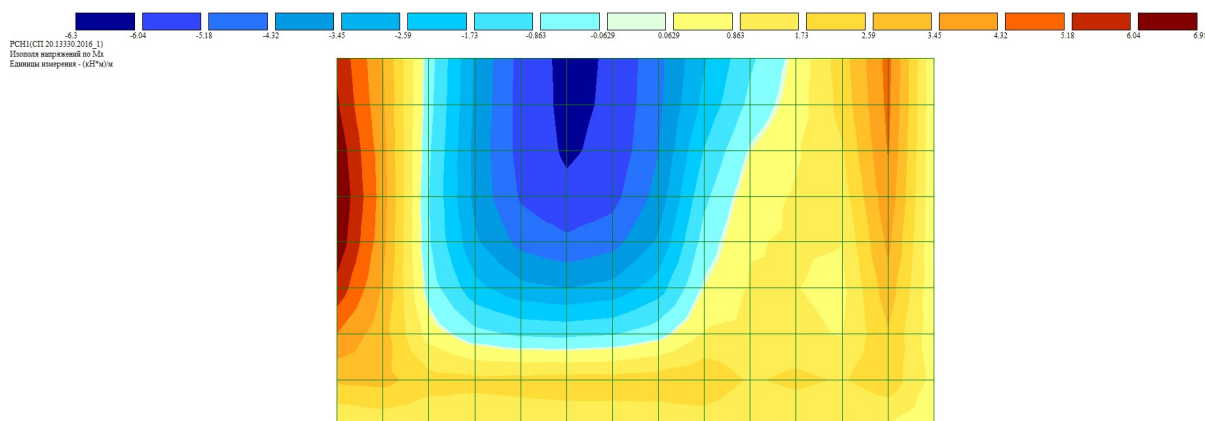


Рисунок 7 – Моменты в направлении X

На основании усилий полученных из конечно-элементной модели на рисунке 2, программа формирует необходимое армирование, которое представлено на рисунках ниже.

2.5 Результаты расчета по несущей способности

Расчёт армирования диафрагмы выполнен по результатам статического расчёта в ПК ЛИРА-САПР. Армирование диафрагмы по оси X представлено на рисунке 8. Армирование диафрагмы по оси Y представлено на рисунке 9.

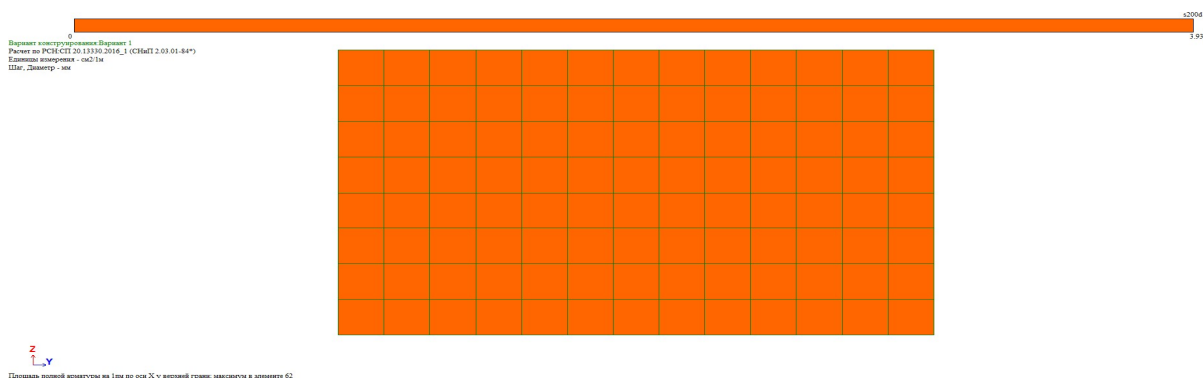


Рисунок 8 – Армирование диафрагмы по оси X

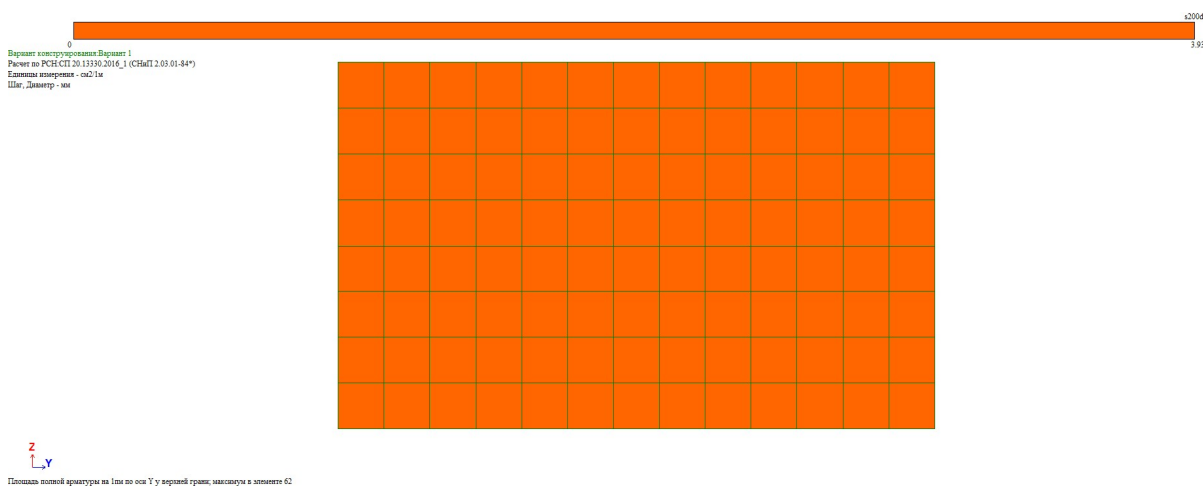


Рисунок 9 – Армирование диафрагмы по оси Y

Согласно приведенным изополям, армируем диафрагму жесткости в графической части выпускной квалификационной работы, учитывая назначение здания, характер работы конструкции и практику строительства, рабочее армирование принимаю из арматуры диаметром 12 мм.

2.6 Результаты расчета по деформациям

Для получения относительных перемещений диафрагмы жесткости от действующих рассчитанных нагрузок необходимо выполнить проверку по жесткости, полученные перемещения представлены ниже. Перемещение диафрагмы в направлении оси X представлено на рисунке 10. Перемещение диафрагмы в направлении оси Y представлено на рисунке 11.

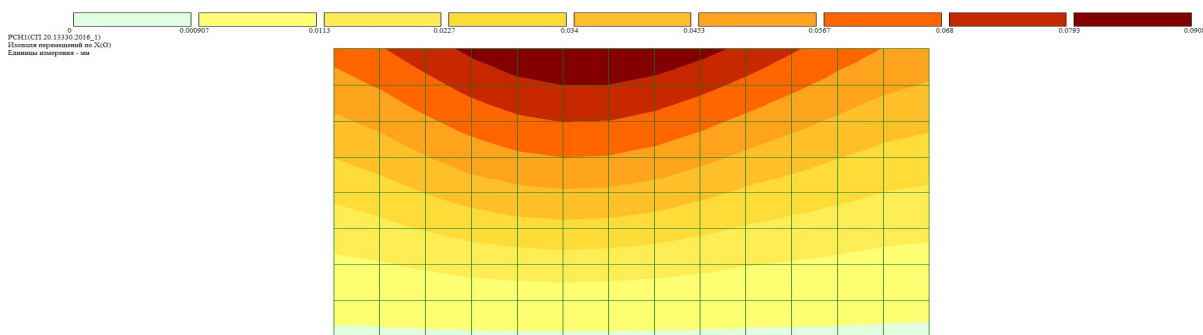


Рисунок 10 – Перемещение диафрагмы в направлении оси X

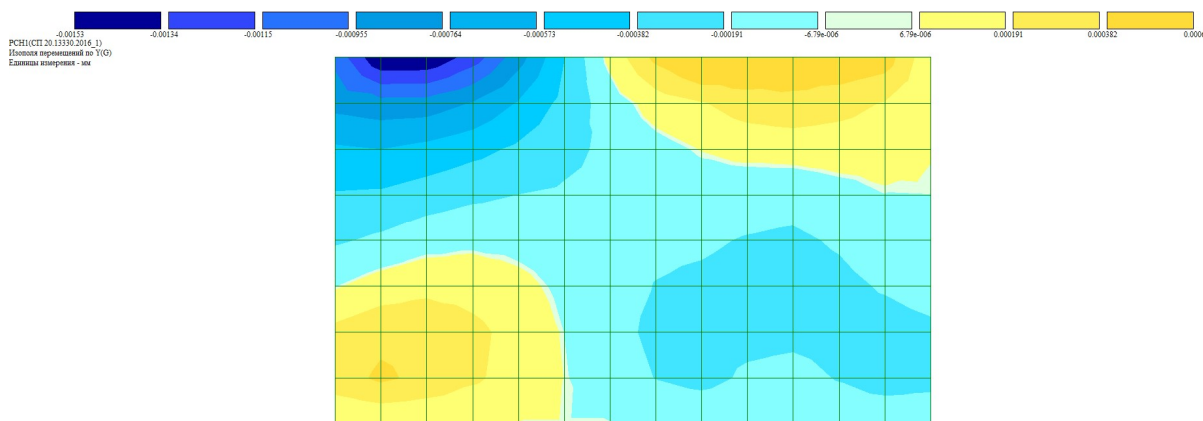


Рисунок 11 – Перемещение диафрагмы в направлении оси Y

Деформации, рассчитанные выше, на работу конструкции не несут влияния, следовательно жесткость обеспечена.

Выводы по разделу.

Для разработки раздела выполнена конечно-элементная модель в программе ЛИРА-САПР 2016, введены нагрузки посчитанные ранее исходя из данных таблиц сбора нагрузок, заданы связи и жесткости и отправлена схема на расчет. Выведенные напряжения и усилия представлены выше на рисунках.

После программного расчета получены данные о необходимом армировании:

- исходя из характера работы конструкции рабочее горизонтальное армирование принимаем из арматуры класса А400, диаметром 12 мм;
- исходя из характера работы конструкции рабочее вертикальное армирование принимаем из арматуры класса А400, диаметром 12 мм;
- детали принимаю из арматуры класса А240, диаметром 8 мм.

Завершающим этапом в любом расчете железобетонных конструкций, является расчет по жесткости, определение возникающих деформаций от действующих усилий, изополя перемещений представлены на рисунках 10,11.

В расчет входят определение нагрузок, расчет на ЭВМ пространственной схемы с учетом действия рассчитанных нагрузок, определение усилий в конечно-элементной модели элемента. После определения усилий подбираются окончательные размеры сечений конструкций, определяется армирование с учетом существующих требований и норм проектирования.

В графической части представлены чертежи армирования рассчитываемой конструкции.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на устройство плоской наплавленной кровли здания монолитного жилого дома на 249 квартир.

Район строительства – Советский район городского округа, г. Уфа Республики Башкортостан.

Работы по возведению кровли проводятся в осеннее время.

Здание запроектировано 27-этажным с подвалом, с размерами в плане в осях – 23,86×28,09 м.

Крыша с холодным чердаком и рулонной кровлей, с внутренним организованным водостоком.

Несущий элемент крыши выполнен из монолитных железобетонных плит перекрытия толщиной 200 мм.

Гидроизоляционный слой кровли – «Унифлекс» марки ЭКП (ТУ 5447-001-17925162-99) 1 слой, и второй слой гидроизоляция – «Унифлекс» марки ЭПП - 1 слой. В качестве теплоизоляции принят утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ «Технориф» толщиной 100 мм. Разуклонка выполняется из керамзитового гравия 600 кг/м³.

Для обеспечения высокого качества приклейки кровельных материалов к вертикальным участкам парапета выполнить огрунтовку поверхностей праймером битумным ТЕХНОНИКОЛЬ №01 по ТУ 5775-011-17925162-2003.

Нахлест фасонных элементов должен быть не менее 50 мм с обязательной герметизацией стыка полиуретановым герметиком.

Воронку внутреннего водостока закрепить к перекрытию саморезами по бетону.

Пароизоляционный материал завести на чашу воронки после ее установки в проектное положение, после чего прижимной фланец притянуть к чаше с помощью винтов.

В местах пропуска через кровлю воронок внутреннего водостока предусмотреть понижение основания под водоизоляционный ковер на 15-20 мм в радиусе 500-1000 мм от центра воронки.

Слои основного водоизоляционного ковра завести на чашу надставного элемента и зафиксировать прижимным фланцем.

В состав работ, рассматриваемых технологической картой, входят:

- устройство пароизоляции;
- устройство теплоизоляционного слоя;
- уклонообразующий слой керамзитового гравия;
- устройство пленочного слоя;
- устройство цементно-песчаной стяжки 40 мм;
- устройство кровельного ковра в 2 слоя с оплавлением клеящей части рулона.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требования законченности предшествующих работ

«До начала устройства кровли должны быть выполнены следующие работы:

- возведен каркас здания;
- осуществлена кладка вертикальных конструкций стен и парапета, граничащих с кровлей;
- закончены работы по устройству выходов инженерных сетей и оборудования на кровлю;
- подготовлены необходимые механизмы, оборудование, инвентарь и приспособления;
- устроено временное электроосвещение рабочих мест;
- произведена разбивка водоразделов и вынос отметок на стены и парапет по периметру кровли;

– завезены материалы, необходимые для устройства покрытия кровли, обеспечивающие бесперебойность выполнения процессов в течение 5 дней.

3.2.2 Определение объемов работ

Объемы работ представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Единица измерения	Общий объем
Устройство пароизоляции	100 м ²	6,7
Устройство теплоизоляционного слоя	100 м ²	6,7
Устройство разуклонки из гравия	м ³	80,43
Устройство пленочного слоя	100 м ²	6,7
Устройство цем.-песчаной стяжки толщиной 40 мм	100 м ²	6,7
Устройство гидроизоляции в два слоя	100 м ²	6,7

3.2.3 Выбор приспособлений и механизмов

Смотри пункт 4.3 настоящей пояснительной записки.

Вертикальная транспортировка рулонных, плитных, штучных и насыпных нерудных материалов осуществляется с помощью крана ТДК-10.215, выбор крана осуществляется в 4 разделе ВКР.

3.2.4 Методы и последовательность производства работ

Доставка рулонных, плитных и штучных материалов на строительную площадку осуществляется централизованно автотранспортом на поддонах» [7].

«Транспортировку материалов на кровле производят с помощью ручных тележек ОТТО MAIER.

Устройство пароизоляции.

Перед устройством пароизоляции необходимо очистить основание от пыли, грязи и мусора, удалить наплывы и крупные включения на поверхности бетона.

Для повышения качества адгезии пароизоляции с основанием предварительно осуществляют обработку изолируемой поверхности

битумным праймером. Нанесение праймера выполняют с помощью щетки с жесткой щетиной кисти.

Установка воронки внутреннего водостока (перед установкой наклеивают слой усиления), стаканы из оцинкованной стали для пропуска инженерного оборудования» [7].

Перед тем как начинать укладку материала, стоит полностью раскатать рулон и убедиться, что он располагается правильно. Затем, используя горелку, нужно зафиксировать начало рулона, после чего, скатать материал обратно.

Материал крепится к основанию путем разогревания его нижнего слоя в пламени горелки.

Пламя горелки нужно направлять таким образом, чтобы оно разогревало основание крыши и нижнюю часть рулона кровельного материала, как указано на рисунке 12. В результате такого нагревания перед рулоном образуется небольшой «валик» из битума, который по мере раскатки рулона служит для сцепления материала с основанием. При качественном выполнении работы по краям рулона битум выступает равномерно, на ширину примерно 2 см.

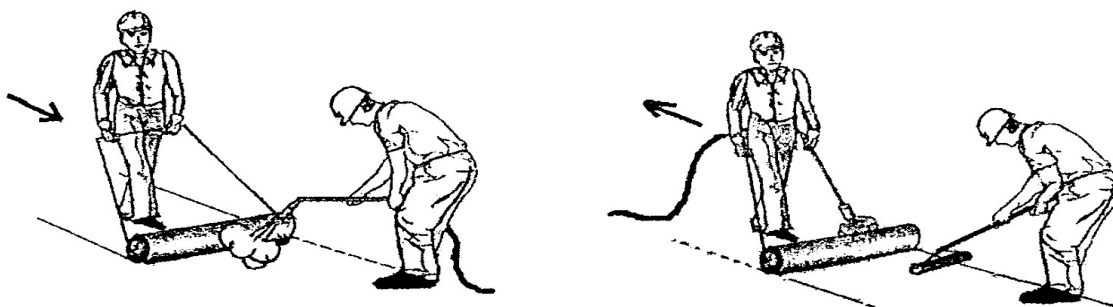


Рисунок 12 – Технология устройства пароизоляции

После того, как одна лента материала будет приклеена к основанию, нужно сразу проверить качество шва. Если в каком-то месте материал отходит, то его нужно приподнять при помощи шпателя и снова наплавить, воспользовавшись горелкой.

Ходить по только что уложенному материалу нежелательно, так как это может испортить внешний вид кровли, поскольку на посыпке могут остаться темны следы.

Для более качественного приклеивания материала его стоит прикатать валиком с мягким покрытием. При этом движения валика должны быть направлены от оси рулона к его краям по диагонали. С особой тщательностью нужно приглаживать края материала.

Чтобы добиться герметичности такого покрытия, как наплавляемая кровля – монтаж полос материала производят с определенным нахлестом. Так, при укладке смежных полотнищ боковой нахлест должен быть не менее 8 см, а торцевой 15 сантиметров.

При выполнении стыков отдельных лент материала нужно следить, чтобы они располагались в направлении уклона кровли таким образом, чтобы вода не могла затечь под них.

При установке материала на вертикальные парапеты, от рулона отрезают кусок нужной длины и укрепляют по верхнему краю парапета механическим способом (саморезами, гвоздями и пр.). Затем проводится наплавление материала на парапет при помощи горелки.

Чтобы уложить материал для крыши на внешние и внутренние углы вертикальных элементов, используют два куска, отрезанных от рулона, которые укладывают со значительным нахлестом.

Крепление теплоизоляции.

Минераловатные плиты для кровли – востребованный теплоизоляционный материал в кровельных системах, ввиду высоких технических характеристик и удобства применения. Для креплений к железобетонному основанию используется дюбель.

Устройство уклонообразующего слоя.

Уклон кровли выполняется из керамзита с небольшим количеством цемента и воды, которые необходимы для минимального связующего при формировании слоя. «Для этого под требуемым углом по направлению

водосточной воронки выставляют направляющие маяки с отметкой верха уровня керамзитовой прослойки, и по ним потом будет устраиваться засыпка керамзитом (маячные рейки). Маяки крепят с шагом в 15-20 см или же на цементно-песчаный раствор параллельными рядами с шагом 1,5 м. Крайние маяки выставляют по меткам на парапете, а промежуточные – произвольно, придерживаясь длины правила» [7].

Засыпку керамзита производят по уровню маяков. Поверх рекомендуется пролить цементное молочко, чтобы по возможности ограничить его смещение при заливке стяжки.

При проектировании уклона плоской кровли следует также уделять внимание устройству дополнительной разуклонки между воронками, отведению воды от парапетов.

«Устройство армированной цементно-песчаной стяжки.

После выполнения теплоизоляции приступают к устройству цементно-песчаной стяжки, которая армируется сеткой ВР500. В стяжках следует устраивать температурно-усадочные швы шириной 5 мм, разделяющие поверхность стяжки из цементно-песчаного раствора на участки размером не более 6×6 м» [7].

Устройство стяжки начинается с разбивки основания и определения водораздела. Затем намечают границы чашеобразного углубления у воронки. После разбивки по нивелиру устанавливают маячные рейки. Их используют для выравнивания стяжки при укладке.

Маяки представляют собой металлические рейки, которые устанавливаются параллельно друг другу так, чтобы их положение можно было точно отрегулировать по высоте и надежно зафиксировать. Двое рабочих укладывают полосу цементно-песчаного раствора, выравнивают уложенный раствор лопатой и разравнивают его расположенным на маяках правилом.

Смесь должна быть жесткой, слегка расплываться, но не растекаться по поверхности. Стяжку укладывают полосами, а затем выравнивают.

Устройство кровельного ковра.

Устройство рулонной кровли состоит из следующих этапов:

«Поверхность цементно-песчаной стяжки для укладки первого слоя кровли должна быть предварительно огрунтована. В качестве грунтовки применяют праймер битумный «ТехноНИКОЛЬ».

На вертикальные стены перед нанесением грунтовки необходимо наклеить по всему периметру малярную ленту. Нижняя кромка ленты должна быть поднята на высоту заведения гидроизоляции. Материал наклеивают только после полного высыхания грунтованной поверхности.

После высыхания праймера можно производить работу по укладке материала, используя газовую горелку, мастерок для герметизации швов и нож для резки.

Прикреплять рулонные наплавляемые материалы кровли необходимо внахлест между смежными полотнищами шириной 100 мм (боковой нахлест), с нахлесткой поперёк полотна шириной 150 мм (торцевой нахлест).

Для нового строительства оптимальной является двухслойная система наплавляемой кровли» [17].

«Рекомендуется после основной укладки материала произвести повторный подогрев образовавшихся швов и убедиться в их герметичности.

В местах примыкания к вертикальным кровельным конструкциям (парапетам, вентиляционным шахтам) необходимо выполнить наклонные бортики (галтели) под углом 45° и высотой 100 мм из цементно-песчаного раствора, асфальтобетона или жестких минераловатных плит.

При высоте парапетной стены менее 500 мм дополнительные слои кровельного ковра заводят на парапетную стену. Верхний дополнительный слой должен заходить на фасадную часть здания на 50–100 мм» [17].

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Операционный контроль качества работ представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Операционный контроль качества работ

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Технические параметр
1	2	3	4
Устройство основания	Ровность, наличие раковин, выбоин; уклон. Наличие штукатурки на вертикальных поверхностях стен, шахт, труб (на высоту примыкания ковра кровли и изоляции)	Визуальный Визуальный	Паспорта (сертификаты, ППР, общий журнал работ, акт освидетельствования ранее выполненных работ, в т.ч. скрытых бетонных.
	Заделка мест примыкания к вертикальным поверхностям,	Визуальный	
Устройство теплоизоляции	Плотность прилегания теплоизоляционных плит к изолируемой поверхности и друг к другу. Качество отделки мест пропуска через теплоизоляцию деталей конструкций, качество заделки швов между плитами	Визуальный Визуальный	Отклонение ± 5 мм от проектного значения. Не допускаются повреждения плит, вызывающие появления участков кровли с толщиной слоя теплоизоляции, меньше чем проектное значение на 10%.
Устройство уклонообразующего слоя	Значение уклона	Визуальный Измерительный (рейка, нивелир)	Предельное отклонение значения уклона не должно превышать 0,2%
Устройство стяжки	Толщина стяжки	Измерительный (линейка)	Отклонение ± 4 мм от проектного значения
Устройство кровли	Целостность материала кровельного ковра	Визуальный	Отсутствие внешних дефектов: трещин, вздутий, разрывов, пробоин, расслоений. Нахлестка полотнищ должна быть не менее 1 мм в боковых швах и 1 мм торцевых швах.

Операционный контроль качества необходим для возведения конструкций данного типа [8].

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.4.1 Безопасность труда

«К работам по устройству и ремонту кровель допускаются мужчины не моложе 21 года, прошедшие предварительный и периодический медицинские осмотры в соответствии с требованиями; профессиональную подготовку; вводный инструктаж по безопасности труда, пожарной и электробезопасности; имеющие наряд-допуск» [1].

Проведение инструктажа должно быть отмечено в специальном журнале подписью инструктируемых лиц. Журнал должен храниться у лица, ответственного за проведение работ на объекте или в строительной (ремонтной) организации.

Лица, выполняющие работы с применением специального оборудования, должны проходить обучение по программам пожарно-технического минимума в обязательном порядке со сдачей зачетов (экзаменов).

«Работы, выполняемые на расстоянии менее 2 м от границы перепада высот равного или более 3 м, следует производить после установки временных или постоянных защитных ограждений. При отсутствии этих ограждений работы следует выполнять с применением предохранительного пояса, при этом места закрепления карабина предохранительного пояса должны быть указаны в проекте производства работ.

Зона возможного падения материалов, инструментов и мусора со здания, на котором производятся кровельные работы, должна быть ограждена. На ограждении опасной зоны вывешивают предупредительные надписи.

Рабочие места должны быть свободными от посторонних предметов, строительного мусора и лишних строительных материалов» [1].

Размещать на крыше материалы допускается только в местах, предусмотренных проектом производства работ, с принятием мер против их падения, в том числе при воздействии ветра.

На рабочих местах запас материалов не должен превышать сменной потребности.

Применение материалов, не имеющих указаний и инструкции по технике безопасности и пожарной безопасности, не допускается.

Инструменты должны убираться с кровли по окончании каждой смены.

Во время перерывов в работе технологические приспособления, инструмент, материалы и другие мелкие предметы, находящиеся на рабочем месте, должны быть закреплены или убраны с крыши.

После окончания работы или смены запрещается оставлять на крыше материалы, инструмент или приспособления во избежание несчастного случая. Громоздкие приспособления должны быть надежно закреплены.

По окончании работ с электрооборудованием переносные точки питания отключают от источников питания и убирают в закрытое помещение или накрывают чехлом из водонепроницаемого материала.

Элементы и детали кровли, в том числе компенсаторы в швах, защитные фартуки, звенья водосточных труб, сливы, свесы и т.п., следует подавать на рабочие места в заготовленном виде. Заготовка указанных элементов и деталей непосредственно на крыше не допускается.

Приемная площадка наверху по периметру должна иметь прочное ограждение высотой 1 м и бортовую доску не менее 150 мм.

При производстве работ на плоских крышах, не имеющих постоянного ограждения (парапетной решетки и т.п.), необходимо устанавливать временные ограждения высотой не менее 1,1 м с бортовой доской.

Места производства кровельных работ должны быть обеспечены не менее чем двумя эвакуационными выходами (лестницами), а также первичными средствами пожаротушения в соответствии с Правилами пожарной безопасности при производстве строительного-монтажных работ.

До начала производства работ на покрытиях должны быть выполнены все предусмотренные проектом ограждения и выходы на покрытие зданий (из лестничных клеток, по наружным лестницам).

3.4.2 Пожарная безопасность

Противопожарные двери и люки выходов на покрытие должны быть исправны и при проведении работ закрыты. Запирать их на замки или другие запоры запрещается.

Проходы и подступы к эвакуационным выходам и стационарным пожарным лестницам должны быть всегда свободными.

Кровельный материал, горючий утеплитель и другие горючие вещества и материалы, используемые при работе, необходимо хранить вне строящего или ремонтируемого здания в отдельно стоящем сооружении или на специальной площадке на расстоянии не менее 18 м от строящихся и временных зданий, сооружений и складов.

По окончании рабочей смены не разрешается оставлять неиспользованный горючий утеплитель и кровельные рулонные материалы внутри или на покрытиях зданий, а также в противопожарных разрывах.

На объекте должно быть определено лицо, ответственное за сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения.

На проведение всех видов работ с наплавляемыми материалами с применением горючих утеплителей руководитель объекта обязан оформить наряд-допуск.

В наряде-допуске должно быть указано место, технологическая последовательность, способы производства, конкретные противопожарные мероприятия, ответственные лица и срок его действия.

Место производства работ должно быть обеспечено следующими средствами пожаротушения и медицинской помощи:

- огнетушитель из расчёта на 500 кв.м. кровли, не менее 2 шт;
- ящик с песком ёмкостью 0,5 м³ 1 шт;
- лопата 2 шт;
- асбестовое полотно 3 кв. м;
- аптечка с набором медикаментов 1 шт;
- ведро с водой 1 шт.

Огнетушители должны всегда содержаться в исправном состоянии, периодически осматриваться, проверяться и своевременно перезаряжаться.

Использование первичных средств пожаротушения для хозяйственных и прочих нужд, не связанных с тушением пожара, не допускается.

Все работники должны уметь пользоваться первичными средствами пожаротушения, соблюдать требования пожарной безопасности.

У мест выполнения кровельных работ, а также около оборудования, имеющего повышенную пожарную опасность, следует вывешивать стандартные знаки (аншлаги, таблички) пожарной безопасности.

До начала производства работ должны приниматься меры по предотвращению распространения пожара через проемы в стенах и перекрытиях: герметизация стыков внутренних и наружных стен, междуэтажных перекрытий, уплотнения в местах прохода инженерных коммуникаций с обеспечением требуемых пределов огнестойкости.

На покрытиях должны быть выполнены все предусмотренные проектом ограждения и выходы на покрытие зданий: из лестничных клеток, по наружным лестницам.

Противопожарные двери и люки выходов на покрытие должны быть исправны и при проведении работ закрыты. Запирать их на замки или другие запоры запрещается.

Проходы и подступы к эвакуационным выходам и стационарным пожарным лестницам должны быть всегда свободными.

Укладку горючего утеплителя и устройство кровли из наплавляемых материалов на покрытии следует производить участками не более 500 м². При этом укладку кровли следует вести на участке, расположенном не ближе 5 м от участка покрытия со сгораемым утеплителем без цементно-песчаной стяжки.

При хранении на открытых площадках наплавляемого кровельного материала, битума, горючих утеплителей и других строительных материалов, а также оборудования и грузов в горючей упаковке они должны размещаться

в штабелях или группами площадью не более 100 м². Разрыв между штабелями (группами) и от них до строящихся или подсобных зданий и сооружений надлежит принимать не менее 24 м.

3.4.3 Экологическая безопасность

«В целях исключения загрязнения территории вокруг строительной зоны нужно:

- производить строительные работы только в границах отведенной зоны;

- исключать вредные выбросы;

- на устроенных специально площадках предусмотреть стоянку механизмов и машин;

- строительный мусор вывозить только в отведенные специально для этого места;

- использовать машины, обладающие низкими шумовыми характеристиками;

- установить временные ограничения, а именно запрет на работу в часы дневного отдыха и ночью;

- для снижения выбросов строительной пыли доставлять готовое оборудование и изделия» [1].

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Ведомость потребности в конструкциях, материалах и полуфабрикатах представлена в таблице Б.1, приложения Б. Ведомость потребности в машинах, оборудовании, инструментах и приспособлениях представлена в таблице Б.2, приложения Б.

3.6 Технико-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляция затрат труда и машинного времени представлена в таблице Б.3, приложения Б.

3.6.2 График производства работ

График производства работ смотри графическую часть.

3.6.3 Технико-экономические показатели

«Технико-экономические показатели, определенные по технологической карте:

- общие затраты труда рабочих: $Q = 126,81$ чел-см;
- затраты машинного времени: $Q_{\text{маш}} = 14$ маш-см;
- принятое количество смен: $n = 1$;
- продолжительность работ: $T = 14$ дня;
- максимальное количество рабочих в день: $N_{\text{max}} = 12$ чел;
- среднее количество рабочих: $N_{\text{ср}} = Q/T = 126,81/14 = 9$;
- коэффициент неравномерности: $K = N_{\text{max}}/N_{\text{ср}} = 12/9 = 1,4$;
- выработка рабочего на 1 м^2 материала.

Вывод.

В разработанной технологической карте на кровельные работы, разработаны мероприятия по технике безопасности, операционному контролю качества, схема производства работ с указанием всех процессов, разработан график производства работ.

4 Организация и планирование строительства

«В данном разделе разработан ППР на строительство жилого дома» [5],[6],[11],[22].

В качестве фундаментов здания принята монолитная сплошная железобетонная плита, высотой 1000 мм.

Для поверхностного водоотвода по периметру здания предусмотрена отмостка из асфальтобетона шириной 1000 мм с уклоном в направлении от здания.

Гидроизоляцию монолитного фундамента выполнить с помощью многослойного ковра из рулонных неармированных материалов «Изолен» в 2 слоя.

Толщина наружных стен принимается согласно теплотехническому расчету и составляет 450 мм.

Перегородки выполнены также из кирпича толщиной 120 мм.

Для перекрытия проемов в стенах приняты монолитные железобетонные перемычки.

Лестницы монолитные железобетонные из бетона класса В25.

Окна предусматриваются для обеспечения естественной освещенности основных помещений и возможности визуального контакта с окружающей средой.

Размеры окон приняты в соответствии с нормативными требованиями естественной освещенности и стандартами.

Конструкция окна запроектирована с двойным остеклением в ПВХ спаренных переплѣтах.

До начала изготовления оконных и дверных блоков, фрамуг, витражей и решеток произвести промеры фактически выполненных проемов.

Оконные блоки и наружные витражи должны соответствовать требованиям действующих нормативов по сопротивлению ветровой нагрузке.

Горизонтальный импост витражей лоджий должен находиться на высоте не ниже 1200 мм от чистого пола лоджии.

При высоте кладки ограждения лоджий менее 1200 мм установить металлическое ограждение высотой 1200 мм.

Установку оконных блоков выполнить согласно ГОСТ Р 56926-2016.

Тонировка наружных витражей – светло-голубая.

Входные и тамбурные двери в витражах оборудовать доводчиками и уплотнителями в притворах.

Все окна и балконные двери, а также ВН-1, ВН-2 и ВН-3 выполнить с термосопротивлением $0,72 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

Двери в лифтовые холлы, в лестничные клетки, а также входные и тамбурные двери оборудовать доводчиками и уплотнителями в притворах.

Окна приняты по ГОСТ Р 56926-2016. Двери приняты по ГОСТ 475-2016.

В здании приняты следующие материалы полы – керамогранит, линолеум, в технических помещениях окрашивание. В жилых квартирах покрытие пола выполняется собственником помещения.

Полы в техническом подполье выполняются по бетонному основанию.

Гидроизоляционный слой кровли – Унифлекс марки ЭКП (ТУ 5447-001-17925162-99) 1 слой, и второй слой гидроизоляция – Унифлекс марки ЭПП - 1 слой. В качестве теплоизоляции принят утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ Техноруп толщиной 100 мм. Разуклонка выполняется из керамзитового гравия $600 \text{ кг}/\text{м}^3$.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. Единицы измерения объемов работ принимаются в соответствии с государственными элементными сметными

нормами ГЭСН» [6],[11]. Ведомость объемов СМР приводится в таблице В.1, приложения В.

4.2 Определение потребности в строительных материалах

«Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов.

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [13] приведена в таблице В.2, приложения В.

4.3 Подбор строительных машин для производства работ

«Для производства работ необходимо подобрать монтажный кран для монтажа элементов всего здания.

Монтажный кран подбирается по трем основным характеристикам:

- вылет крюка;
- высота подъема крюка;
- грузоподъемность» [11].

«Грузоподъемность крана Q_k определяется по формуле 10:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (10)$$

где $Q_э$ – самый тяжелый элемент, который монтируют;

$Q_{пр}$ – масса приспособлений для монтажа;

$Q_{гр}$ – масса грузозахватного устройства» [11].

$$Q_{кр} = 2,84 + 0,02 \times 1,2 = 3,43 \text{ т}$$

«Высота крюка определяется по формуле 11:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст}, \quad (11)$$

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м (высота до верха смонтированного элемента);
 h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;
 h_3 – высота поднимаемого элемента, м;
 $h_{ст}$ – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м» [11].

$$H_k = 82,4 + 1,5 + 1,5 + 2,0 = 87,4 \text{ м.}$$

Выбираем башенный кран марки TDK-10.215 грузоподъемностью 10 т, вылетом стрелы 30 м и высотой подъема крюка 90 м. Грузовысотные характеристики представлены на листе 6 графической части здания. Машины и механизмы для выполнения процессов представлены в таблице В.5, приложения В.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Государственным элементным сметным нормам ГЭСН. Норма времени для каждого вида работ приводится в человеко-часах или машино-часах» [12,14].

«Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 12:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (12)$$

где V – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [11].

«Кроме основных работ необходимо также учесть затраты труда на подготовительные работы в размере 10%, санитарно-технические работы –

7%, электромонтажные работы – 5%, а также неучтенные работы в размере 15% от суммарной трудоемкости выполняемых работ» [15].

«Ведомость трудозатрат и затрат машинного времени» [11] представлена в таблице В.3, приложения В.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Календарный план разработан для эффективной организационной и технологической увязки работ во времени и пространстве на одном объекте, выполняемых различными исполнителями при непрерывном и эффективном использовании выделенных на эти цели трудовых, материальных и технических ресурсов с целью ввода объекта в эксплуатацию в установленные нормами и проектом сроки» [12].

«Продолжительность работы необходимо определять по следующей формуле 13:

$$T = \frac{T_p}{n} \times k, \quad (13)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [11].

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов определим по формуле 14:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (14)$$

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

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

$$\alpha = \frac{67}{120} = 0,56$$

«Среднее число рабочих определим по формуле 15:

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot k}, \quad (15)$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ, чел-дн;
 $T_{общ}$ – общий срок строительства по графику;
 k – преобладающая сменность» [11].

$$R_{cp} = \frac{32366,27}{487 \cdot 1} = 67 \text{ чел}$$

После расчета среднего количества числа рабочих проектируем график движения на листе календарного плана.

4.6 Определение потребности в складах и временных зданиях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в наиболее загруженную смену. Максимальное количество рабочих определяется по календарному графику.

Удельный вес различных категорий работающих принимается в следующих процентных соотношениях для промышленных зданий:

– численность рабочих, занятых на СМР принимается равной R_{max} из оптимизированного графика движения людских ресурсов;

– численность ИТР – 11%;

– численность служащих – 3,6%;

– численность младшего обслуживающего персонала – 1,5%» [13].

«Общее количество работающих определяется по формуле 16:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{моп}, \quad (16)$$

где $N_{раб}$ – определяется по графику движения рабочей силы человек;

$N_{итр}$ – численность ИТР – 11%;

$N_{служ}$ – численность служащих – 3,6%;

$N_{моп}$ – численность младшего обслуживающего персонала (МОП).

$$N_{\text{итр}} = 120 \cdot 0,11 = 13,2 = 14 \text{ чел,}$$

$$N_{\text{служ}} = 120 \cdot 0,032 = 3,84 = 4 \text{ чел,}$$

$$N_{\text{моп}} = 120 \cdot 0,013 = 1,56 = 2 \text{ чел,}$$

$$N_{\text{общ}} = 120 + 9 + 3 + 1 = 140 \text{ чел.}$$

Ведомость санитарно-бытовых помещений представлена на СГП» [11].

4.6.2 Расчет площадей складов

«Далее необходимо определить запас каждого материала на складе по формуле 17:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}}/T \times n \times k_1 \times k_2, \quad (17)$$

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

T – продолжительность работ;

n – норма запаса материала;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала» [11].

«Затем рассчитаем полезную площадь, необходимую для каждого вида материалов по следующей формуле 18:

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}}/q, \quad (18)$$

где q – норма складирования.

Определяют общую площадь склада по формуле 19:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}, \quad (19)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [11].

Расчеты сводим в таблицу В.4 приложения В.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления

«Расход воды на производственные нужды для определенного процесса определяют по наибольшему его потреблению по формуле 20:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{п}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \quad (20)$$

где $K_{\text{ну}}$ – неучтенный расход воды. $K_{\text{ну}} = 1,3$;

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

$n_{\text{п}}$ – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды; $t_{\text{см}}$ – число часов в смену 8ч» [11].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 250 \times 37,6 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,59 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«В смену, когда работает максимальное количество людей, определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определим по формуле 21:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \times n_{\text{р}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \quad (21)$$

где $q_{\text{у}}$ – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды 15л;

$q_{\text{д}}$ – удельный расход воды в душе на 1 работающего 40 л;

$n_{\text{д}}$ – количество человек пользующихся душем 32 чел;

$n_{\text{р}}$ – максимальное число работающих в смену 51 чел.;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент потребления воды» [11].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \times 120 \times 2,5}{3600 \times 8} + \frac{50 \times 96}{60 \times 45} = 2,04 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«Расход воды на пожаротушение определяется из расчета 10 л/сек при площади стройплощадки до 10 га.

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления по формуле 22:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (22)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,59 + 2,04 + 10 = 12,63 \text{ л/сек.}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 23:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 12,63 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = 115,8 \text{ мм}, \quad (23)$$

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

Принимается 1,5-2,0 м/с. Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТу. Диаметр наружного водопровода принимаем 100 мм» [11].

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Для производства строительного-монтажных работ, осуществления всех строительных процессов, а также для наружного и внутреннего освещения требуется электроэнергия.

В данной работе, необходимо ее рассчитать по коэффициенту спроса и установленной мощности по формуле 24:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \times P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \times P_{\text{он}} \right), \quad (24)$$

где $\alpha = 1,05$ – коэффициент, учитывающий потери в сети;

$k_1; k_2; k_3; k_4$ – коэффициенты спроса;

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощность для технологических нужд, кВт;

$P_{\text{ов}}$ – мощность устройств освещения внутреннего, кВт;

$P_{\text{он}}$ – мощность устройств освещения наружного, кВт.

$\cos \varphi_1, \cos \varphi_2$ – средние коэффициенты мощности» [13].

$$P_p = 1,1 \left(88,1 + \frac{0,3 \cdot 5,5}{0,65} + 0,8 \cdot 5,13 + 1 \cdot 17,78 \right) = 123,77 \text{ кВт}$$

«Принимаем трансформатор КТПМ-100 мощностью 100кВ×А, закрытой конструкции.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 25:

$$N = p_{уд} \times E \times S / P_{л}, \quad (25)$$

где $p_{уд}$ – 0,25 Вт/м² удельная мощность лампы;

S – площадь площадки, подлежащей освещению;

E – 2 лк освещенность;

$P_{л}$ – 500 Вт – мощность лампы прожектора» [13].

$$N = \frac{0,4 \times 2 \times 5818,5}{1000} = 5 \text{ шт}$$

Принимаем к установке 5 ламп прожектора ПЗС-35 мощностью 1000 Вт. На пяти прожекторных мачтах размещаются по одному прожектору по контуру площадки.

4.7 Проектирование строительного генерального плана

«На стройгенплан наносятся: границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений.

С учетом размещения кранов проектируют временные дороги, места расположения складов материалов и конструкций, площадок укрупненной сборки элементов, ремонта и сборки опалубки, места установки бетононасосов, сварочных трансформаторов и агрегатов, трансформаторной

подстанции, временных зданий и сооружений, противопожарного оборудования и сети» [15],[16].

«Радиус закругления дорог принят 12 м. Минимальные расстояния от дорог до складов – 1,2 м; до бровки траншеи 0,5–1,5 м; до ограждения стройплощадки 1,5 м; до пожарных гидрантов 1,5–2 м.

Размещение пожарных гидрантов необходимо предусматривать на минимальном расстоянии от наружной грани здания, но не более 50 м. От края дороги не более 50 м.

Открытые склады размещаются в зоне действия крана. Площадки для складирования стеновых панелей и др. конструкций располагаются вдоль временных дорог. Основание площадок должно иметь уклон для отвода воды ($\geq 5\text{о}$). У приобъектных складов устраивают площадки-разъезды шириной не менее 3,5 и длиной 12–19 м» [15],[17].

«Временные здания и сооружения размещают на участках, не подлежащих застройке основными объектами с соблюдением противопожарных правил и правил техники безопасности, вне опасных зон работы механизмов, вблизи входов на стройплощадку. При этом, они должны быть на расстоянии не ближе 50 м от технологических объектов, выделяющих пыль, вредные газы и пары. Помещения для обогрева рабочих должны располагаться не далее 150 м от рабочих мест. Укрытия от осадков и солнца устраивают непосредственно на рабочих местах или на расстоянии не более 75 м от них. Противопожарное расстояние между временными зданиями показывается на стройгенплане (не менее 2-х метров). Для прохода к временным зданиям от наружной калитки проложена тропинка (пешеходная дорожка). Проходы и дорожки к временным зданиям должны быть шириной не менее 0,6 м. Пункты питания должны быть удалены от туалетов на расстояние не менее 25 м и не более 600 м от рабочих мест. Расстояние от туалетов до наиболее удаленных мест внутри здания не должно превышать 100 м, до рабочих мест вне здания – 200 м. Возле въездных ворот устанавливается проходная» [15].

4.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

«Важнейшим этапом осуществления строительства любого объекта является правильная организация строительной площадки и создание на ней безопасных условий труда.

На площадке строительства ставится временный забор, частично показанный на технологической карте, полностью на строительном генеральном плане.

Конструкции проверяют до, во время и после выполнения армирования и бетонирования, в случае если были замечены деформации опалубки или бетона производитель работ оповещается, люди на производстве работ предупреждаются.

До начала работ, рабочих ознакамливают с правилами работы с машинами и механизмами, электроинструментом и инвентарем, это фиксируется в журнале.

На площадке ставят знаки безопасности, частично показанные на технологической карте, полностью на строительном генеральном плане.

Во время монтажа запрещается быстро перемещать груз, раскачивать его, работать во время сильного ветра, проводить любые быстрые манипуляции, которые могут привести к опасному производству работ.

Все рабочие обязаны быть в касках, производитель работ для информирования рабочих всегда в белой каске. Рабочие обеспечиваются качественной, чистой спецодеждой, а также спецодеждой для защиты покровов кожи.

Бытовые помещения запроектированы вдали от действия опасной зоны крана, размещение представлено на строительном генеральном плане.

При возникновении опасной, штатной ситуации, поломке крана, оборудования для заливки бетона – необходимо сообщать производителю работ как ответственному лицу.

Курение разрешено в строго определенном месте (недалеко от урны).

Пожароопасные материалы не должны находиться бесхозно на площадке, ветошь, тряпки для смазки опалубки хранятся в строго определенном месте в контейнерах, смазка для опалубки так же хранится на складе, упаковка используется заводская.

При распиле опалубки остается пожароопасный отход – деревянные опилки, их необходимо сразу удалять, не накапливая и не оставляя на месте производства работ.

Опалубка на площадку строительства поступает в соответствии с заказом производителя работ (прораба), вышеуказанные конструкции поступают в необходимом количестве и хранятся на складах, при выполнении процесса элементы опалубки подаются с помощью рассчитанного крана и монтируются в единую систему опалубки, необходимую для того, что бы можно было переходить к следующему этапу возведения фундамента – армированию.

«При установке кранов должны быть выдержаны минимальные расстояния их приближения к воздушным электролиниям, откосам котлованов, строениям, штабелям грузов и т.п. До начала работы краны должны пройти полное техническое освидетельствование, а обслуживающий персонал – аттестацию. Несмотря на то, что краны обычно располагают со стороны глухой стены, все входы в здание должны быть защищены навесами шириной не менее ширины входа с вылетом не менее 2 м от стены здания.

Одним из наиболее важных вопросов при разработке стройгенпланов является определение опасных зон» [13].

4.9 Технико-экономические показатели ППР

«Технико-экономические показатели строительства здания:

- объем здания 59910 м³;
- общая трудоемкость работ 32366,27 чел/дн;
- усредненная трудоемкость работ 0,54 чел-дн/м³;
- общая трудоемкость работы машин 1292,25 маш-см;
- общая площадь строительной площадки 5818,5 м²;
- общая площадь застройки 759 м²;
- площадь временных зданий 539 м²;
- площадь складов открытых 325 м²;
- площадь складов закрытых 217,1 м²;
- площадь навесов 144 м²;
- протяженность водопровода 189,7 м;
- протяженность временных дорог 168,4 м;
- протяженность электросиловой линии 386,7 м;
- протяженность высоковольтной линии 16 м;
- количество рабочих максимальное 120 чел.;
- количество рабочих среднее 67 чел.;
- количество рабочих минимальное 4 чел.;
- продолжительность строительства по графику 488 дней» [13].

Выводы по разделу

Для разработки строительного генерального плана были выполнены расчеты по подбору профессионального состава бригад, выбору машин, расчету крана и механизмов, площадей складов, расчеты необходимых сетей.

Для проектирования календарного плана были подсчитаны материалы, трудоемкость, объемы работ, разработаны необходимые графики.

5 Экономика строительства

Здание запроектировано 27-этажным с подвалом, с размерами в плане в осях – 23,86×28,09 м.

В качестве фундаментов здания принята монолитная сплошная железобетонная плита, высотой 1000 мм.

Для поверхностного водоотвода по периметру здания предусмотрена отмостка из асфальтобетона шириной 1000 мм с уклоном в направлении от здания.

Гидроизоляцию монолитного фундамента выполнить с помощью многослойного ковра из рулонных неармированных материалов Изолен в 2 слоя.

Толщина наружных стен принимается согласно теплотехническому расчету и составляет 450 мм.

Перегородки выполнены также из кирпича толщиной 120 мм.

Для перекрытия проемов в стенах приняты монолитные железобетонные перемычки.

Лестницы монолитные железобетонные из бетона класса В25.

Окна предусматриваются для обеспечения естественной освещенности основных помещений и возможности визуального контакта с окружающей средой.

Размеры окон приняты в соответствии с нормативными требованиями естественной освещенности и стандартами.

Конструкция окна запроектирована с двойным остеклением в ПВХ спаренных переплѣтах.

До начала изготовления оконных и дверных блоков, фрамуг, витражей и решеток произвести промеры фактически выполненных проемов.

Оконные блоки и наружные витражи должны соответствовать требованиям действующих нормативов по сопротивлению ветровой нагрузке.

Горизонтальный импост витражей лоджий должен находиться на высоте не ниже 1200 мм от чистого пола лоджии.

При высоте кладки ограждения лоджий менее 1200 мм установить металлическое ограждение высотой 1200 мм.

Установку оконных блоков выполнить согласно ГОСТ Р 56926-2016.

Тонировка наружных витражей – светло-голубая.

Входные и тамбурные двери в витражах оборудовать доводчиками и уплотнителями в притворах.

Все окна и балконные двери, а также ВН-1, ВН-2 и ВН-3 выполнить с термосопротивлением $0,72 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт}$.

Двери в лифтовые холлы, в лестничные клетки, а также входные и тамбурные двери оборудовать доводчиками и уплотнителями в притворах.

Окна приняты по ГОСТ Р 56926-2016. Двери приняты по ГОСТ 475-2016.

В здании приняты следующие материалы полы – керамогранит, линолеум, в технических помещениях окрашивание. В жилых квартирах покрытие пола выполняется собственником помещения.

Полы в техническом подполье выполняются по бетонному основанию.

Гидроизоляционный слой кровли – Унифлекс марки ЭКП (ТУ 5447-001-17925162-99) 1 слой, и второй слой гидроизоляция – Унифлекс марки ЭПП - 1 слой. В качестве теплоизоляции принят утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ Технорупф толщиной 100 мм. Разуклонка выполняется из керамзитового гравия 600 кг/м^3 .

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-01-2023. Сборники УНЦС применяются с 22 февраля 2023г.

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

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 22.02.2023г.

Показателями НЦС 81-01-2023 в редакции 2023г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты» [16].

«Для определения стоимости строительства здания, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта были использованы укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-01-2023 Сборник N01. Жилые здания;
- НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение.

Для определения стоимости строительства проектируемого здания в сборнике НЦС 81-02-01-2023 выбираем таблицу 01-06-002 и т.к. таблица состоит из одного показателя принимаю стоимость 84,10 тыс.руб/м²» [16].

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства по формуле 26:

$$C = 84,1 \times 16430 \times 0,84 \times 1,00 = 1160680,9 \text{ тыс. руб.} \quad (26)$$

где 0,84 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область), (п. 31 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2022, таблица 1);

1.0 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [16].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2023 г.» [16] и представлен в таблице 8.

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленение» [16] представлены в таблицах 9 и 10.

Таблица 8 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета»	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб» [16]
ОС-02-01	«Глава 2. Основные объекты строительства. Жилой дом	1160680,9
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	9365,7
-	Итого	1170046,6
-	НДС 20%	234009,32
-	Всего по смете» [18]	1404055,9

Таблица 9 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование расчета»	Объект	Ед.изм.	Кол-во	Цена за ед.	Цена итог» [16]
«НЦС 81-02-01-2023 Таблица 01-06-002	Жилой дом	1 м ² » [16]	16430	84,1	84,1×16430×0,84×1,0 = 1160680,9
-	Итого:	-	-	-	1160680,9

Таблица 10 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ	Итоговая стоимость, тыс. руб» [16]
«НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	32,10	251,6	$251,6 \times 32,1 \times 0,86 \times 1,01 = 7015,1$
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-02	Озеленение территорий спортивных объектов с площадью газонов 30%» [16]	100 м ²	18,75	144,33	$144,33 \times 18,75 \times 0,86 \times 1,01 = 2350,6$
-	Итого:	-	-	-	9365,7

«НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации.

При составлении сметных расчетов руководствовались положениями, приведенными в Методических рекомендациях по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства (МД 81-02-12-2011)» [16].

Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.03.2023, тыс. руб.
«Стоимость строительства всего	1404055,9
Общая площадь здания	16430
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	84,1
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания» [16]	23,4

Стоимостные показатели обозначены на 01 марта 2023 г.

Выводы по разделу

В разделе определяется сметная стоимость строительства объекта, с учетом благоустройства, стоимость определена по укрупненным показателям в текущих ценах.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Характеристика рассматриваемого технического объекта

Паспорт технологического процесса по устройству несущих конструкций из монолитного железобетона представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс	Оборудование устройство, приспособление	Материал, вещества
Монолитные работы	Бетонирование вертикальных и горизонтальных несущих конструкций	Арматурщик плотник бетонщик	Автобетоносмеситель, автобетононасос, вибратор для бетона, опалубка	Бетон класса В25» [1]

Разработанный технологический паспорт позволит определить риски при производстве работ.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приведены в таблице 13.

«В таблице приводится наименование производственной технологической операции, осуществляемой на проектируемом объекте, наименование возникающих опасных и вредных производственно-технологических факторов и наименование используемого производственно-технологического и инженерно-технического оборудования, применяемых конструкционных материалов, веществ, которые являются источником опасного и вредного производственного фактора» [1].

Таблица 13 – Идентификация профессиональных рисков

«Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Бетонирование конструкции фундамента, вертикальных и горизонтальных несущих конструкций из монолитного железобетона	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Работа техники на производстве работ
	Токсичность веществ	Бетонная смесь
	Повышенный уровень шума и вибрации	Автобетоносмеситель, автобетононасос
	Работа на краю чащи, без правильного ограждения по контуру фронта работ	Не огражденные участки фронта работ
	Физические перегрузки	Перетаскивание тяжелых материалов
	Работа техники в зоне производства работ	Автобетоносмеситель, автобетононасос» [1]

После идентификации рисков разработаем методы и средства снижения рисков.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«В таблице 14 приведены средства защиты работника, которые ограждают его от установленных опасных и вредных производственных факторов.

Достаточность методов обеспечивается тем, что на каждый выявленный опасный и вредный производственный фактор – дано описание метода и средств устранения факторов, эффективность обеспечивается применением современных способов защиты, полным комплектом на всю бригаду, выполняющую строительный процесс, а также контролем со стороны инженера по технике безопасности» [1].

Таблица 14 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Средства защиты тела	Костюм для защиты от производственных загрязнений и механических воздействий
Токсичность веществ	Средства защиты рук и ног	Защитные перчатки, резиновые сапоги
Повышенный уровень шума и вибрации	Средства защиты тела от воздействия вибрации	Защитные наушники, антивибрационные перчатки
Работа на высоте	Страховочные средства	Страховочные пояса пятиточечные
Физические перегрузки	Обеспечение режима труда и отдыха	Максимальное использование средств механизации: крана, подъемника, рокл
Работа техники в зоне производства работ	Средства защиты головы, средства обеспечения видимости рабочего	Защитная каска, жилет сигнальный 2 класса» [1]

Методы и средства снижения производственных факторов, позволяют повысить безопасность производства работ.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«В таблице 15 проводится идентификация источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара, с разработкой технических средств.

К опасным факторам пожара относят пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание.

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относят вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [1].

Таблица 15 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок подразделения»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Земляные работы	Бульдозер, экскаватор	Класс Е	Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва произошедшего вследствие пожара» [1]
Монолит	Ручной электроинструмент			
Монтаж	Грузоподъемная техника, ручной электроинструмент			
Сварка	Электроинструмент			
Кровля	Электроинструмент, газовые горелки			

«Необходимо подобрать использование достаточно эффективных организационно-технических методов и технических средств, предпринятых для защиты от пожара» [2]. Средства обеспечения пожарной безопасности представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизованный и немеханизованный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
Порошковые огнетушители, пожарные щиты с инвентарем и ящиками с песком	Пожарные автомобили, приспособленные технические средства (бульдозер, трактор, автосамосвалы)	Пожарные гидранты	Не предусмотрено на строительной площадке	Порошковые огнетушители, пожарные щиты в комплекте с инвентарем, пожарные гидранты	Средства защиты органов дыхания: фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы. Пути эвакуации	Огнетушитель, лопаты, пожарный лом, топор пожарный, багор пожарный	Связь со службами спасения по номерам: 112, 01» [1]

«В соответствии с видами выполняемых строительно-монтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 17 указаны эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [1].

Таблица 17 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта»	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Монолитный жилой дом на 249 квартир	Бетонирование несущих конструкций из монолитного железобетона	Обязательное прохождение инструктажа по пожарной безопасности. Обеспечение соответствующей огнестойкости конструкций. Баллоны с газом (для резки арматуры и закладных деталей) в подвальных помещениях хранить запрещается, хранение в специальных закрытых складах» [1]

Разработаны организационно-технические мероприятия по предотвращению возникновения пожара и опасных факторов, способствующих возникновению пожара.

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

«В таблице 18 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания. Таким образом, разрабатываются конкретные организационно-технические мероприятия по потенциальному снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду производимым рассматриваемым техническим объектом» [1].

Таблица 18 – Идентификация экологических факторов

«Наименование технического объекта»	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса	Воздействие объекта на атмосферу	Воздействие объекта на гидросферу	Воздействие объекта на литосферу
Монолитный жилой дом на 249 квартир	Бетонирование несущих конструкций из монолитного железобетона	Загрязнение воздуха выхлопными газами, выброс вредных веществ вследствие использования машин для производства работ	Сброс сточных вод с примесями в результате мойки, замены масла механизмов и техники	Загрязнение поверхности земли горюче-смазочными материалами в результате мойки машин, а также при обслуживании данных машин» [1]

Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемым проектируемым зданием, приведена в таблице 19.

Таблица 19 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта»	Монолитный жилой дом на 249 квартир
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	- ведение работ строительной организацией, имеющей необходимые документы природоохранного значения; - применение дорожно-строительной техники, соответствующей параметрам, установленным Госстандартом и заводом-изготовителем; - заправка топливом, мойка, отстой, ремонт автотранспорта и спецтехники производится на базах технического обслуживания.
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	-уменьшить объем сбрасываемых сточных вод. за счет организации малоотходных и безотходных технологий; -система замкнутого оборотного водоснабжения, осуществлять очистку сточных производственных вод; -предусмотреть ограждения с отводом поверхностных вод по системе лотков в отстойники, с последующей их очисткой, для предотвращения выноса загрязняющих веществ с территории» [1]

Выводы по разделу

«В таблице 12 составлен технологический паспорт объекта.

В таблице 13 проведена идентификация профессиональных рисков, для выбранного процесса определены опасные и вредные производственные факторы и выявлены источники этих факторов.

В таблице 14 для каждого опасного и вредного производственного фактора разработаны методы и средства защиты.

В таблице 15 указаны участки производства работ, используемое оборудование, выявлен класс пожара, рассмотрены опасные факторы пожара.

В таблице 16 подобраны эффективные организационно-технические методы и технические средства, для защиты от пожара.

В таблице 17 в соответствии с видами выполняемых строительно-монтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, указываются эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара.

В таблице 18 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания.

В таблице 19 производится разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на среду» [1].

Заключение

Темой выполненной выпускной квалификационной работы является «Монолитный жилой дом на 249 квартир», район строительства – Советский район городского округа, г. Уфа Республики Башкортостан.

Данный проект был разработан согласно СП 54.13330.2022.

Разработана проектная документация к объекту «Монолитный жилой дом на 249 квартир», с учетом требований нормативной документации.

Разработана архитектурная часть проекта в виде схемы планировочной организации участка, разрезов, конструктивных узлов, фасадов и спецификаций. Разработана расчетная часть проекта в виде программного расчета монолитной диафрагмы. Разработана технологическая и организационная часть в виде техкарты, календарного и строительного генерального плана. Экономическая часть разработана по сборникам НЦС.

Раздел безопасности и экологичности технического объекта представлен на монолитные работы по устройству несущих частей здания.

Актуальность разработанного проекта подтверждается его социальным и народно-хозяйственным назначением – потребностью человека в качественном, доступном, экологичном, безопасном собственном жилье, именно этот вопрос решается в выпускной работе.

Экономическая эффективность строительства данного здания обеспечивается применением местных материалов и мощностей, использованием монолитного железобетона при строительстве данного здания.

В результате выполнения проекта выполнены следующие задачи:

1. Систематизация и углубление знаний в области архитектуры и строительства;
2. Закрепление навыков проектирования, расчетов и выполнения чертежей, знания СП и ГОСТов;
3. Закрепление навыков работы с графическими программами.

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, 2018. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 21.06.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный.
2. ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Введ. 01.07.2015. М. : Стандартинформ, 2019. 27 с.
3. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. Взамен ГОСТ 26633-2012. – Введ. 01.09.2016. Москва : Стандартинформ, 2017. 12 с.
4. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. Взамен ГОСТ 10884-94. – Введ. 01.01.2019. Москва : Стандартинформ, 2017. 42с.
5. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН 81-02-..2020. Сб. 1; 5-12; 15; 26. – Введ. 2008-17-11. – М.: Изд-во Госстрой России, 2020.
6. Дикман Л.Г. Организация строительного производства : учебник / Л. Г. Дикман. - Изд. 7-е, стер. - Москва : АСВ, 2019. - 588 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения: 21.06.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Консультант студента". - ISBN 978-5-93093-141-9. - Текст : электронный.
7. Казаков Ю.Н., Мороз А.М., Захаров В.П. Технология возведения зданий: учебное пособие. М.: Лань, 2018. 256 с.

8. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 67. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 21.06.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1459-6. - Текст : электронный.

9. Курнавина, С. О. Расчеты железобетонных конструкций с применением программных комплексов : учебно-методическое пособие / С. О. Курнавина. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2021. — 142 с. — ISBN 978-5-7264-2842-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179193> (дата обращения: 21.06.2023).

10. Кузнецов В.С. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий : учеб. пособие / В. С. Кузнецов, Ю. А. Шапошникова. - Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2016. - 152 с. - URL: . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-1267-2. - Текст : электронный.

11. Маслова Н. В. Разработка проекта организации строительства [Электронный ресурс] : учеб. пособие. ТГУ : Архитектурно-строит. ин-т. Тольятти. 2022. 158 с. URL: <https://reader.lanbook.com/book/264152#1> (дата обращения: 21.06.2023).

12. 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: 21.06.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

13. 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/1168>

492 (дата обращения: 21.06.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

14. 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: 21.06.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2121-6. - Текст : электронный.

15. Олейник П.П. Организация строительного производства : подготовка и производство строительно-монтажных работ : учебное пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 2-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 96 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения: 21.06.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2120-9. - Текст : электронный.

16. Плотникова И. А., Сорокина И. В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 21.06.2023).

17. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 21.06.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст : электронный.

18. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. – Введ. 24.06.2013. М. : Минрегион России, 2013. 31с.

19. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Введ. 04.06.2017. М. : Минрегион России. 2017. 136с.

20. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. – Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017. 110 с.

21. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. – Введ. 28.08.2017. М. : Минрегион России. 2017. 69с.

22. СП 48.13330.2019. Свод правил. Организация строительства (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004) [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564542209> (дата обращения: 21.06.2023).

23. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. М. : Минрегион России. 2013. 96с.

24. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 15.05.2020. М. : Минрегион России. 2020. 71с.

25. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. – Введ. 20.06.2019. М.: ГУП НИИЖБ, ФГУП ЦПП, 2018. 164с.

26. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 28.11.2018. М. : Минрегион России. 2018. 121с.

27. Соловьев, А. К. Проектирование зданий и сооружений : учебное пособие / А. К. Соловьев, А. И. Герасимов, Е. В. Никонова. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-7264-2469-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165191> (дата обращения: 21.06.2023).

28. Тамразян А. Г. Железобетонные и каменные конструкции: учебное пособие. М.: Нац. исследовательский Московский гос. строит. ун-т, 2018. - 728 с.

29. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от

29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ> (дата обращения: 21.06.2023).

30. Тошин, Д. С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : учебно-методическое пособие / Д. С. Тошин. — Тольятти : ТГУ, 2020. — 50 с. — ISBN 978-5-8259-1538-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167153> (дата обращения: 21.06.2023).

31. Шипов, А. Е. Основы проектирования гражданских зданий : учебное пособие для вузов / А. Е. Шипов, Л. И. Шипова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-8886-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183256> (дата обращения: 21.06.2023).

32. Федорова Н.В. Проектирование элементов железобетонных конструкций : учебное пособие по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Н. В. Федорова, Г. П. Тонких, Л. А. Аветисян. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - 73 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/99744.html> (дата обращения: 21.06.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2085-1. - Текст : электронный.

33. Филиппов В.А. Проектирование конструкций железобетонных многоэтажных зданий : электрон. учеб.-метод. пособие / В. А. Филиппов ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 140 с. : ил. - Прил.: с. 131-140. - Библиогр.: с. 129-130. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/41> (дата обращения: 21.06.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-0825-0. - Текст : электронный.

Приложение А
Сведения по архитектурным решениям

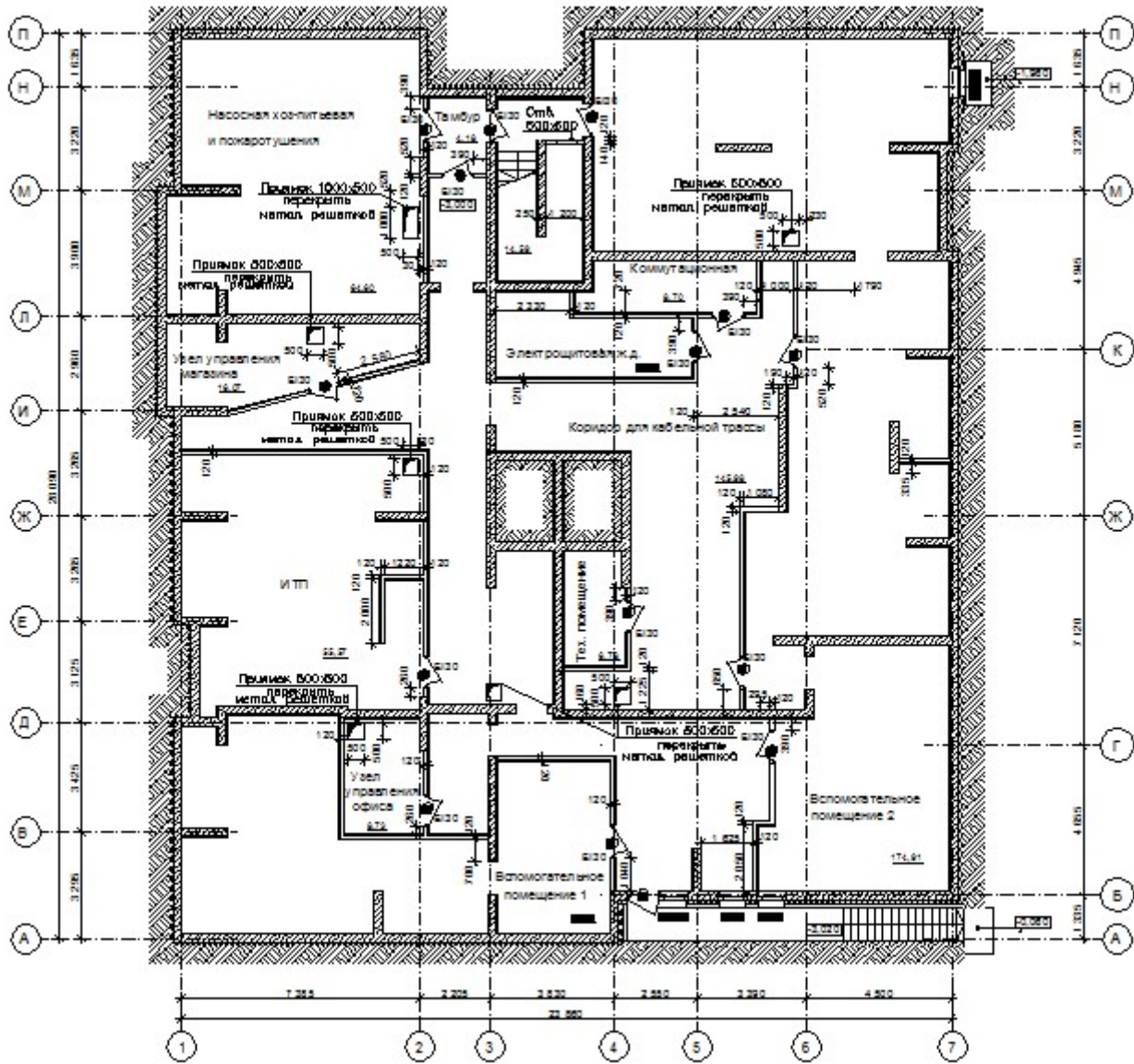


Рисунок А.1 – План подвала на отм. – 3,000

Продолжение Приложения А

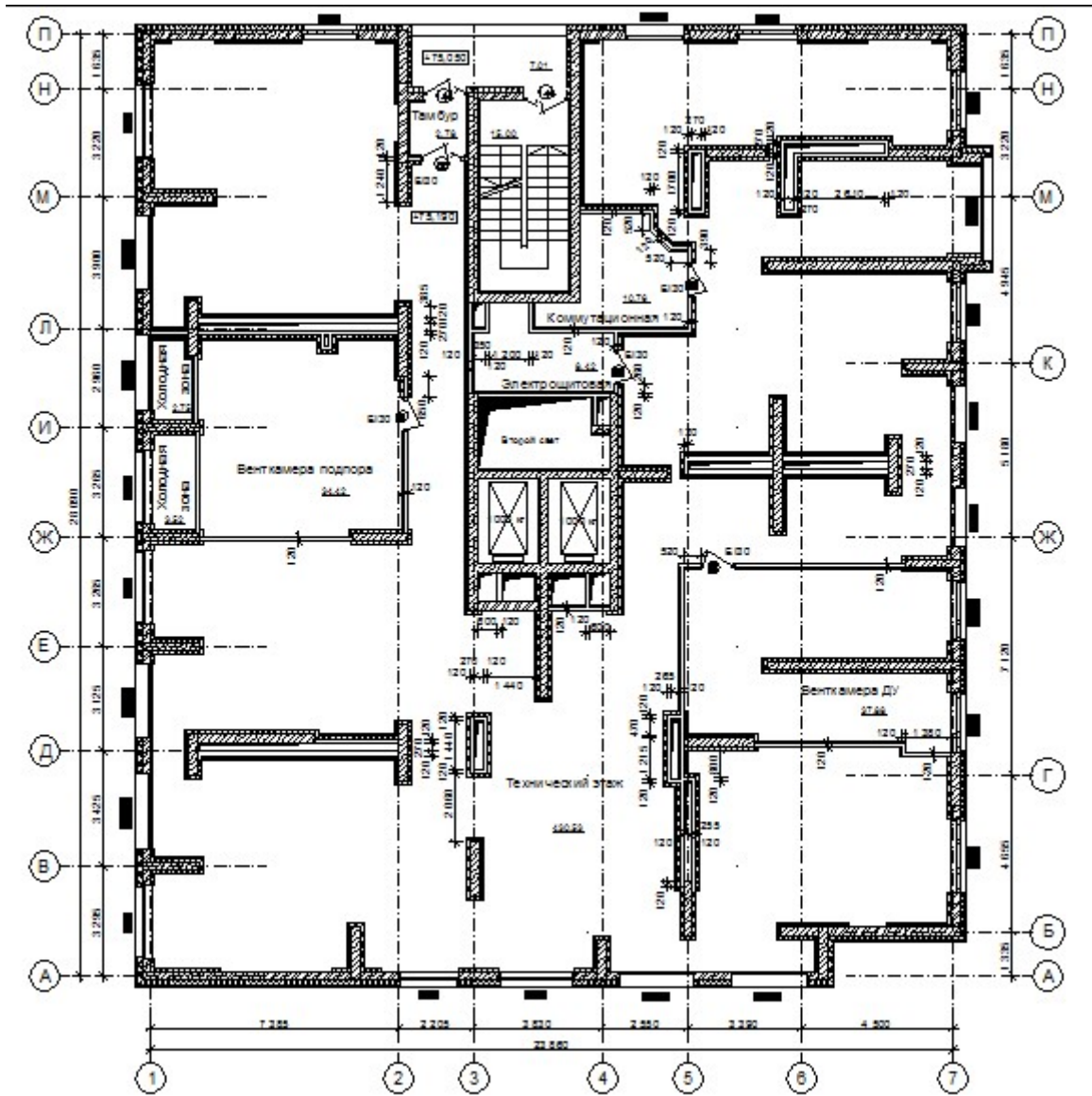


Рисунок А.2 – План технического этажа (отм. +75,000)

Продолжение Приложения А

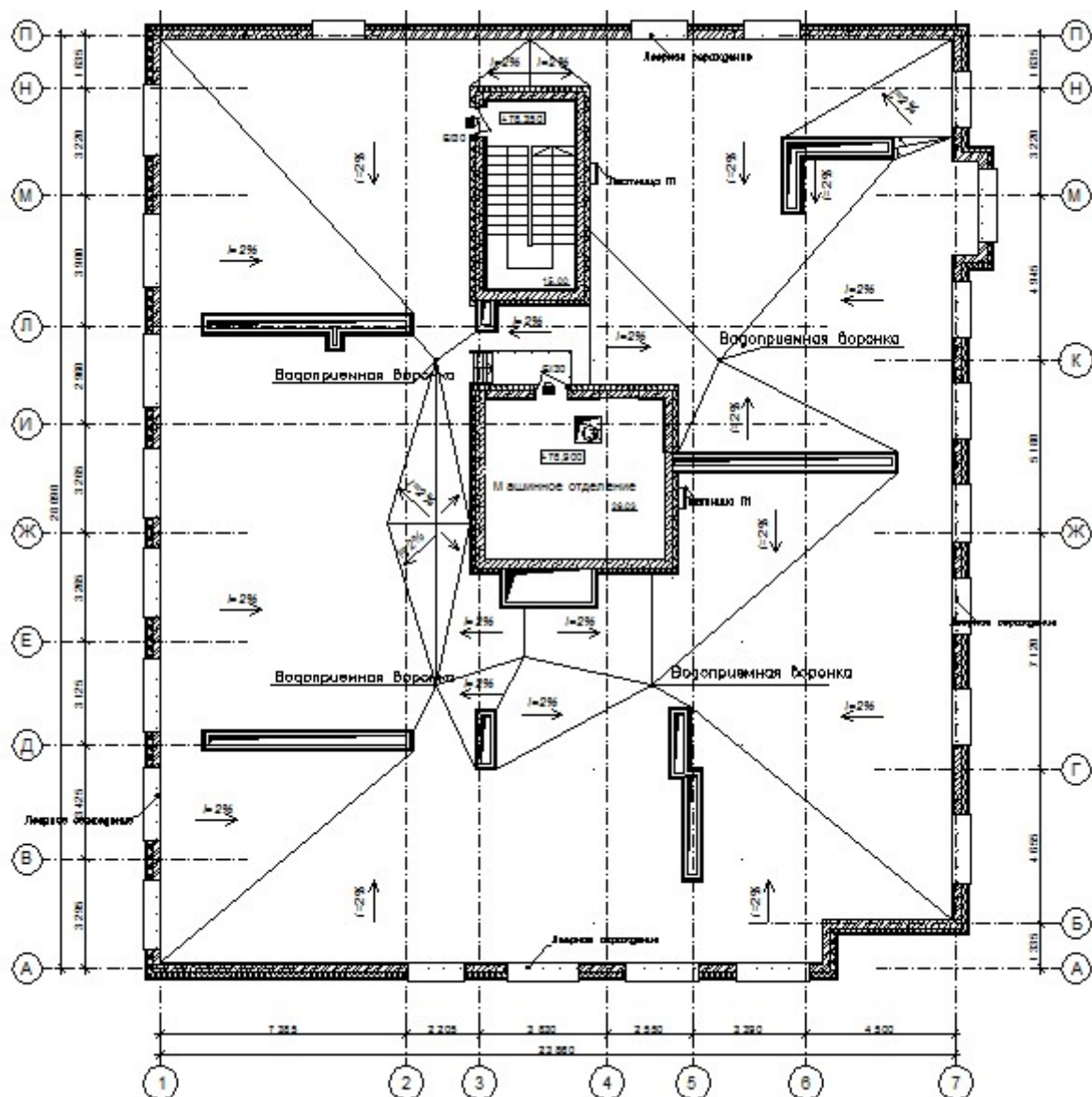


Рисунок А.3 – План машинного помещения (отм. +78,900)

Продолжение Приложения А

Таблица А.1 – Ведомость заполнения оконных и дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество на этаж					Масса ед., кг
			1-7	7- 1	А-П	П-А	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окна								
Ок-1	ГОСТ Р 56926-2016	ОП ОСП 16-6	26	-	50	23	99	-
Ок-1а		ОП ОСП 16-6	-	46	46	23	115	-
Ок-2		ОП ОСП 16-7	-	-	-	24	24	-
Ок-3		ОП ОСП 16-9	26	3	-	-	29	-
Ок-4		ОП ОСП 16-10	-	-	-	1	1	-
Ок-5		ОП ОСП 16-11	-	-	-	24	24	-
Ок-6		ОП ОСП 16-12	-	-	-	1	1	-
Ок-7		ОП ОСП 16-16	-	24	-	-	24	-
Ок-8		ОП ОСП 16-17	46	46	63	-	155	-
Ок-9		ОП ОСП 16-22	26	-	23	101	150	-
Витражи								
ВЛ- 1,1	ГОСТ Р 56926-2016	1900x1735	-	1	2	-	3	-
ВЛ- 1,2		2700x1735	-	23	46	-	69	-
ВЛ- 2,1		1900x2210	2	-	-	-	2	-
ВЛ- 2,2		2700x2210	52	-	-	92	144	-
ВЛ- 3,1		1900x3100	-	-	1	-	1	-
ВЛ- 3,2		2700x3100	-	-	23	-	23	-
ВН-1		2700x2500	-	-	-	1	1	-
ВН-2		2700x5005	-	-	-	1	1	-
ВН-3		2700x1310	-	-	-	1	1	-
ВВ-1		2700x2500	-	-	-	1	1	-
ВВ-2		2700x1760	-	-	-	1	1	-
ВВ-3		277x1310	-	-	-	1	1	-

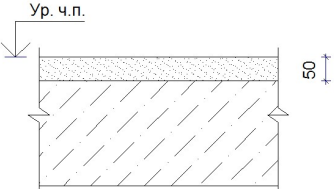
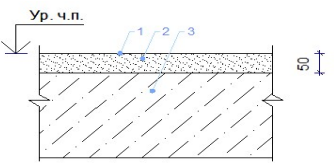
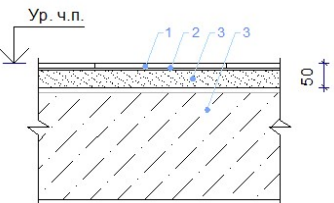
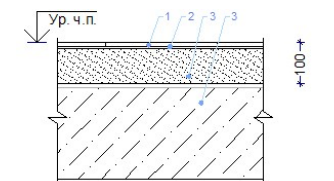
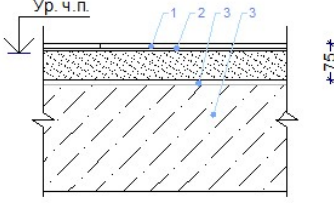
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Двери								
3	ГОСТ 475-2016	ДБ 24-7	-	-	-	-	25	-
4		ДБ 24-7Л	-	-	-	-	28	-
5		ДБ 24-9	-	-	-	-	98	-
6		ДБ 24-9Л	-	-	-	-	99	-
15		ДБ 24-8П	-	-	-	-	174	-
16		ДБ 24-8Л	-	-	-	-	1	-
17		ДГ 21-8Л П	-	-	-	-	149	-
18		ДГ 24-9	-	-	-	-	54	-
20		ДГ 24-9Л	-	-	-	-	25	-
23		ДГ 21-9Л П Е115	-	-	-	-	3	-
24		ДГ 24-10	-	-	-	-	122	-
26		ДГ 24-10Л	-	-	-	-	50	-
30		ДГ 24-13	-	-	-	-	26	-
40		ДО 21-8	-	-	-	-	98	-
41		ДО 21-8Л	-	-	-	-	98	-
44	ДО 21-10	-	-	-	-	25	-	
50	ГОСТ 31173-2016	ДСВ КПН 21-10	-	-	-	-	75	-
51		ДСВ КПН 21-10Л	-	-	-	-	171	-
64		ДСН КПН 22-10Л	-	-	-	-	1	-
65		ДСН КПН 21-10Л	-	-	-	-	1	-
84	Серия 1.036.2-3.02 НПО «Пульс»	ДПМ-01/30 (Е130) правая 2100x910	-	-	-	-	26	-
85		ДПМ-01/30 (Е130) левая 2100x910	-	-	-	-	50	-
86		ДПМ-01/30 (Е130) правая 2100x1010	-	-	-	-	12	-
87		ДПМ-01/30 (Е130) левая 2100x1010	-	-	-	-	7	-
88		ДПМ-02/30 (Е130) правая 2100x1310	-	-	-	-	1	-
113		ДПМ-02/60 (Е130) правая 2100x1310	-	-	-	-	24	-
130		ЛПМ-01/60 (Е160) правая	-	-	-	-	1	-
146	ГОСТ 475-2016	ДН 22-13	-	-	-	-	50	-
150		ДАО 22-13	-	-	-	-	2	-
151		ДАО 22-13Л	-	-	-	-	1	-

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Экспликация полов

Наименование пом.	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др), мм.	Площадь .м ²
1	2	3	4	5
Помещение технического подполья	Б1		<ol style="list-style-type: none"> 1. Покрытие из бетона класса В15 (с железнением), армирование сеткой 5Вр-1 100x100 - 50 мм 2. Разуклонка из бетона класса В15 3. Железобетонная плита фундамента 	562,94
Машинное отделение лифта	Б2		<ol style="list-style-type: none"> 1. Непылящая акриловая окраска для бетонных полов 2. Покрытие из бетона класса В15 (с железнением) - 50 мм 3. Железобетонная плита перекрытия - 200 мм 	26,03
Лестничные марши и площадки	К3		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамогранит с нескользящей поверхностью - 10 мм 2. Клей из сухих смесей - 5 мм 3. Выравнивающий слой из цем.-песч. раствора М150 - 35 мм 4. Железобетонная плита 	375,0
Помещение общего пользования с 1-го по 25 этажи жилого дома (межквартирный коридор)	К4		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамогранит - 10 мм 2. Клей из сухих смесей - 5 мм 3. Выравнивающий слой из цем.-песч. раствора М150 - 85 мм 4. Железобетонная плита 	1436,01
Помещение общего пользования с 1-го по 25 этажи жилого дома (лифтовой холл)	К5		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамогранит - 10 мм 2. Клей из сухих смесей - 5 мм 3. Выравнивающий слой из цем.-песч. раствора М150 - 60 мм 4. Железобетонная плита 	202,08

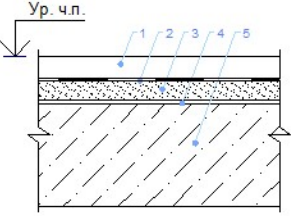
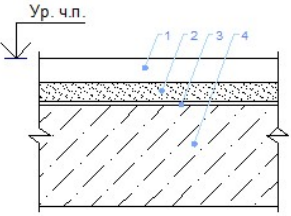
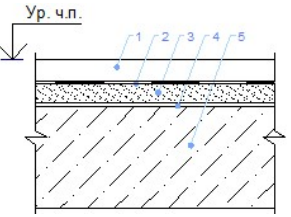
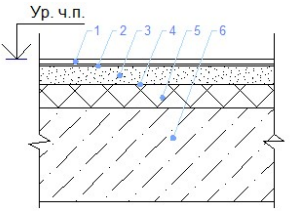
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5
Встроенные помещения общественного назначения над техподпольем (сухие)	C1		<ol style="list-style-type: none"> 1. Покрытие пола (выполняется собственником помещения) - 15 мм 2. Монолитная ж.б стяжка (бетон кл. В15), армированная сеткой 5Вр1 150x150мм - 40 мм 3. Пароизоляция - полиэтиленовая пленка - 0.2 мм с проклейкой швов - 1слой 4. Утеплитель "Пеноплекс-35" – 50 мм 5. Монолитная ж.б. плита - 200 мм 	643,17
Встроенные помещения общественного назначения над техподпольем (мокрые)	C2		<ol style="list-style-type: none"> 1. Покрытие пола (выполняется собственником помещения) - 15 мм 2. Обмазочная гидроизоляция 3. Монолитная ж.б стяжка (бетон кл. В15), армированная сеткой 5В500 150x150 - 40мм 4. Пароизоляция - полиэтиленовая пленка - 0.2 мм с проклейкой швов - 1слой 5. Утеплитель "Пеноплекс-35" – 50 мм 6. Монолитная ж.б. плита - 200 мм 	27,06
лоджии	C5		<ol style="list-style-type: none"> 1. Железобетонная плита перекрытия 	577,5
Помещения квартир (сухие)	C6		<ol style="list-style-type: none"> 1. Покрытие пола (выполняется собственником помещения) - 52 мм 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора марки М150 - 40мм 3. "Полифом Вибро" (с заводом на стены h=60 мм) - 8мм 4. Железобетонная плита перекрытия 	14149,7

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5
Помещение квартир (мокрые)	С7		<ol style="list-style-type: none"> 1. Покрытие пола (выполняется собственником помещения) - 52 мм 2. Обмазочная гидроизоляция 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора марки М150 - 40мм 4. "Полифом Вибро" (с заводом на стены h=60 мм) - 8мм 5. Железобетонная плита перекрытия 	595,32
Помещение квартир над встроенными помещениями общественного назначения (сухие)	С8		<ol style="list-style-type: none"> 1. Покрытие пола (выполняется собственником помещения) - 44 мм 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора марки М150 - 40мм 3. "Полифом Вибро" (с заводом на стены h=60 мм) - 16 мм 4. Железобетонная плита перекрытия 	643,17
Помещение квартир над встроенными помещениями общественного назначения (мокрые)	С9		<ol style="list-style-type: none"> 1. Покрытие пола (выполняется собственником помещения) - 44 мм 2. Обмазочная гидроизоляция 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора марки М150 - 40мм 4. "Полифом Вибро" (с заводом на стены h=60 мм) - 16 мм 5. Железобетонная плита перекрытия 	27,06
Помещение консьержа на отм. 0.000	Л11		<ol style="list-style-type: none"> 1. Линолеум - 3.6 мм 2. Прослойка из клеящей мастики - 1мм 3. Монолитная ж.б стяжка (бетон кл. В15), армированная сеткой 5Вр1 150x150мм - 40 мм 4. Пароизоляция - полиэтиленовая пленка - 0.2 мм - 1слой 5. Утеплитель Пеноплекс-35 - 50 мм 6. Монолитная ж.б. плита - 200 мм 	15,40

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Ведомость внутренней отделки помещений

Номер или наименование помещения	Вид отделки			
	Потолок	Площадь, м ²	Стены	Площадь, м ²
1	2	3	4	5
подвал				
Тамбур, Лестничная клетка, Насосная хоз-питьевая и пожаротушения, Узел управления магазина, ИТП, Узел управления офиса, Вспомогательное помещение 1 и 2, Коридор для кабельной трассы, Тех. Помещение, Электрощитовая ж. д., Коммутационная	известковая побелка	562,94	известковая побелка	1247,80
1 этаж				
Тамбур	утеплитель ГКЛ	3,68	акриловая покраска	12,7
Тамбур	утеплитель ГКЛ	7,69	лицевой монолитный ж/б	11,5
			кирпич облицовочный	14,2
Консьержка	клеевая побелка	15,40	обои	43,40
Санузел, КУИ	известковая побелка	7,86	керамическая плитка	41,20
Холлы	акриловая покраска	22,46	лицевой монолитный ж/б	10,85
			кирпич облицовочный	54,80
Лестничная клетка	акриловая покраска	15	улучшенная ВДАК	60
Тех. помещение	известковая побелка	4,44	акриловая покраска	20,93
Встроенные помещения				
ТСЖ				
Тамбур	утеплитель ГКЛ	5,54	акриловая покраска	21,02
Лоджия, Рабочая комната, Коридор, КУИ, санузел, Гардеробная	без отделки	58,77	механизированная штукатурка готовыми (гипсовыми) смесями	161,63

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5
магазин				
Тамбур	Без отделки	7,7	акриловая покраска	30,70
Торговый зал, Коридор, КУИ, санузел, Подсобное помещение, Комната персонала	Без отделки	100,27	механизированная штукатурка готовыми (гипсовыми) смесями	224,94
Лестнично-лифтовой узел				
Лифтовой холл	акриловая покраска	202,08	лицевой монолитный ж/б	123,84
			кирпич облицовочный	481,44
Тамбур воздушной зоны	акриловая покраска	66,96	акриловая покраска	420,72
Лестница	акриловая покраска	405,00	улучшенная ВДАК	1134,81
Жилая часть				
Общая комната, спальня, кухня, санузлы, Внутриквартирные коридоры	без отделки	13038,75	механизированная штукатурка готовыми (гипсовыми) смесями	34149,69
Межквартирный коридор	акриловая покраска	1436,01	лицевой монолитный ж/б	1176,00
			кирпич облицовочный	2548,56
техэтаж				
Тамбур, Лестничная клетка, Коммутационная, Электрощитовая, Венткамера ДУ, Венткамера подпора, Холодная зона	известковая побелка	118,29	штукатурка простая известковая побелка	262,31
План на отм. 78,900				
Машинное отделение	известковая побелка	26,03	штукатурка простая известковая побелка	53,35
Лестничная клетка	акриловая покраска	15	улучшенная ВДАК	60

Приложение Б

Сведения по технологическим решениям

Таблица Б.1 – Ведомость потребности в конструкциях, материалах и полуфабрикатах

Наименование материала	Марка	Исходные данные			Потребное количество
	Класс	Единицы измерения	Объем работ	Норма расхода	
Пароизоляция	Технониколь	м ²	670	1,05	703,5
Утеплитель	Плиты минераловатные «Технорурф» толщиной	м ²	670	1,05	703,5
Керамзит	М300	м ³	80,43	1,05	84,4
Устройство пленочного слоя	Пленка	м ²	670	1,05	703,5
Цементно-песчаный раствор	М150	м ³	26,8	1,05	28,14
Нижний слой гидроизоляции	Унифлекс ЭПП	м ²	670	1,1	737
Верхний слой гидроизоляции с крупнозернистой подсыпкой	Унифлекс марки ЭКП	м ²	670	1,1	737

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 – Ведомость потребности в машинах, оборудовании, инструментах и приспособлениях

Наименование	Тип	Марка	Количество	Технические характеристики
1	2	3	4	5
Кран	Башенный кран	ТДК-10.215	1	Грузоподъемность 10 т
Тележка	Ручная	ОТТО МАЙЕР 3.5	2	Q=350 кг.
Горелка	Газовая	ГГ-2	1	Мощность= 60 кВт
Баллоны для газа	-	ГОСТ 15860-84	1	Объем 50 л, масса-20 кг
Рукав	Резиновый	ГОСТ 9356-75	2	Внутренний диаметр 9 мм
Редуктор для газа	-	БПО-5-2	2	Масса 1,6 кг
Захват-раскатчик	-	-	1	Масса 0,3 кг
Огнетушитель	Углекислотный	ОУ-2	6	-
Нож	Кровельный	ГОСТ 18975-73	1	-
Поддон для рулонных материалов	-	ПС-0,5И	1	Масса 80 кг
Растворосмеситель	-	Brinkmann DC 260/45	1	Объем 350л
Перфоратор для установки дюбелей	Электрический	П-50/1200	2	Потребляемая мощность 1200 Вт
Правило	-	ГОСТ 25782-90	2 на звено	Размер-2000x50x30мм
Шнур разметочный	-	-	1 на звено	-
Отвес	-	-	2 на звено	-
Уровень строительный	Магнитный	STABILA	2 на звено	Погрешность +/- 0,5 мм/м
Рулетка	-	Sigma	1 на звено	Ширина 20 мм Длина 5 м Класс точности II
Линейка	Уголок металлический	Kapriol	1 на звено	Длина 350 мм
Каток	-	КТ-1	1	Масса 4 кг

Продолжение Приложения Б

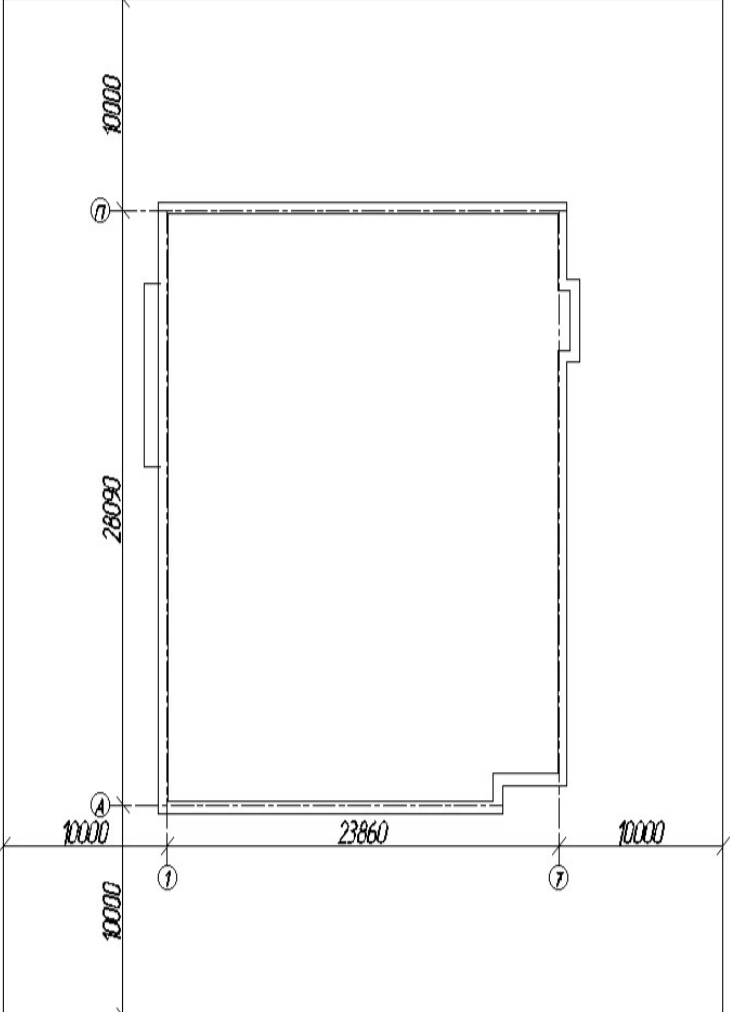
Таблица Б.3 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Наименование работ	Обоснование ГЭСН	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Машины		Трудозатраты			Состав звена» [13]
				чел.-ч.	маш.-ш.	наименование	кол-во	чел.-дн.	маш.-см.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
«Устройство пароизоляции	12-01-015-03	100 м ²	6,7	6,94	0,21	ТДК-10.215	1	5,81	0,17	«Кровельщик изолировщик 4р-1, 3р-1	
Устройство теплоизоляционного слоя	12-01-013-01	100 м ²	6,7	18,6	0,87	ТДК-10.215	1	15,5	0,8	Кровельщик изолировщик 4р-1, 3р-1	
Уклонообразующий слой керамзитового гравия	12-01-014-02	м ³	80,43	2,71	0,34	ТДК-10.215	1	27,2	3,4	Кровельщик изолировщик 4р-1, 3р-1	
Устройство пленочного слоя	12-01-015-03	100 м ²	6,7	6,94	0,21	ТДК-10.215	1	5,8	0,17	«Кровельщик изолировщик 4р-1, 3р-1	
Устройство цементно-песчаной стяжки 40мм	12-01-017-02	100 м ²	6,7	39,3	2,39	ТДК-10.215	1	32,9	2,0	Кровельщик изолировщик 4р-1, 3р-1	
Устройство кровельного ковра в 2 слоя	12-01-037-03	100 м ² » [13]	6,7	47,25	0,41	ТДК-10.215	1	39,6	0,34	Кровельщик изолировщик 4р-1, 3р-1» [13]	

Приложение В

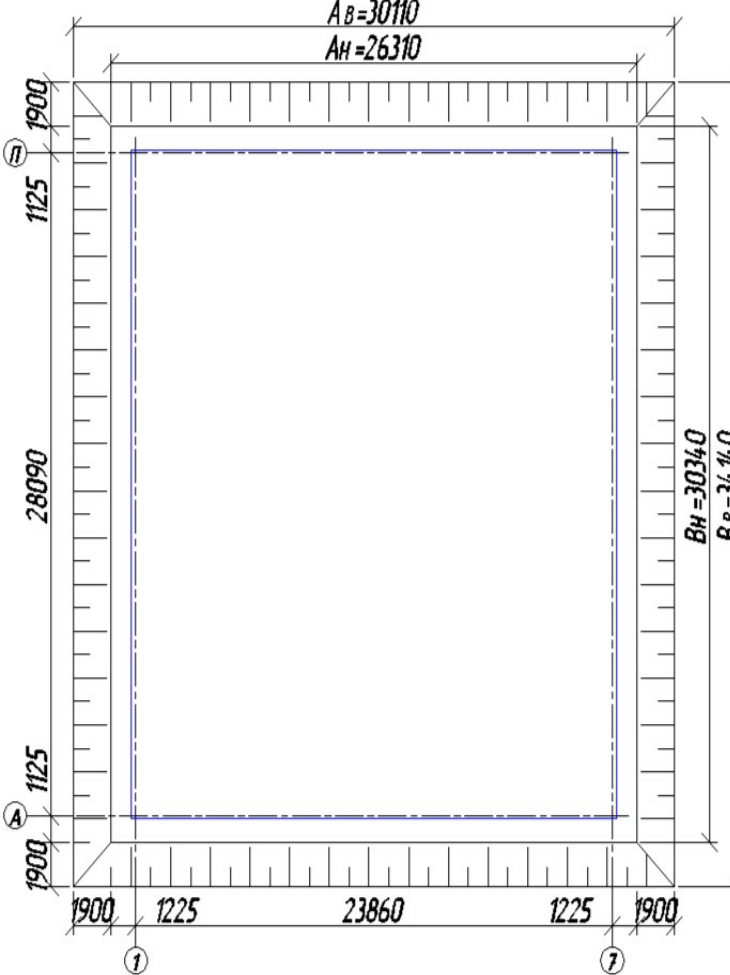
Сведения по организационным решениям

Таблица В.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание» [11]
I. Земляные работы			
«Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	100 0 м ²	2,11	 <p style="text-align: center;">$F = (23,86 + 20) \times (28,09 + 20) = 2109,23 \text{ м}^2$</p>
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата -навымет -с погрузкой	100 0м ³	0.8 2.83	$H_K = 4,00 - 0,20 = 3,80 \text{ м}$ Суглинок твердый- $m=0,5\text{м}, \alpha=63^0$ $A_H = 23,86 + 2 \cdot 0,225 + 2 \cdot 1,0 = 26,31 \text{ м}$ $B_H = 28,09 + 2 \cdot 0,125 + 2 \cdot 1,0 = 30,34 \text{ м}$ $F_H = A_H \cdot B_H = 26,31 \cdot 30,34 = 798,25 \text{ м}^2$ $A_B = A_H + 2mH_K = 26,31 + 2 \cdot 0,5 \cdot 3,8 = 30,11 \text{ м}$ $B_B = B_H + 2mH_K = 30,34 + 2 \cdot 0,5 \cdot 3,8 = 34,14 \text{ м}$ $F_B = A_B \cdot B_B = 30,11 \cdot 34,14 = 1027,96 \text{ м}^2$ » [11]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

<p>«Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»</p> <p>-навымет</p> <p>-с погрузкой</p>	<p>1000м³</p>	<p>0,80</p> <p>2,83</p>	 <p> $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} \cdot (F_{\text{H}} + F_{\text{B}} + \sqrt{F_{\text{H}} F_{\text{B}}})$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot 3,8 \cdot (798,25 + 1027,96 + \sqrt{798,25 \cdot 1027,96}) = 3460,6 \text{ м}^3$ $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (3460,6 - 2697,83) \cdot 1,05 = 800,91 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 3460,6 \cdot 1,05 - 800,91 = 2832,72 \text{ м}^3 \gg [11]$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{ФП}} + V_{\text{осн}}^{\text{бет}} + V_{\text{подвал}} = 688,95 + 79,83 + 24,31 \cdot 28,34 \cdot 2,8 = 2697,83 \text{ м}^3$ </p>
<p>Ручная зачистка дна котлована</p>	<p>100м³</p>	<p>1,73</p>	<p>$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{котл}} = 0,05 \cdot 3460,6 = 173,03 \text{ м}^3$</p>
<p>Уплотнение грунта катком</p>	<p>1000м³</p>	<p>0,20</p>	<p>$F_{\text{упл.}} = F_{\text{H}} = 798,25 \text{ м}^2$ $V_{\text{упл.}} = 798,25 \cdot 0,25 = 199,56 \text{ м}^3$</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
«Обратная засыпка»	1000м ³	0,80	$V_{зас}^{обр} = 800,91 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты			
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	0,80	$V_{осн}^{бет} = F_{низ котл.} \cdot \delta = 798,25 \cdot 0,1 = 79,83 \text{ м}^3$
Устройство монолитной фундаментной плиты	100м ³	6,9	$V_{ФП} = 24,31 \cdot 28,34 \cdot 1,0 = 688,95 \text{ м}^3$
III. Подземная часть			
Устройство наружных монолитных стен подвала толщиной 250 мм	100 м ³	0,99	$L_{ст} = 7,885+4,605+7,25+6,61+2,175+6,28+1,7+1,85+1,45+2,875+1,385+6,47+1,45+13,795+1,35 \cdot 3+10,515 +$ $19,62+1,35 \cdot 3+2,19 \cdot 2+3,1+3,285+11,57+1,58 \cdot 2+4,855 = 134,37 \text{ м}$ $V_{ст} = (L_{ст} \cdot H_{эт} - S_{ок} - S_{дв}) \cdot \delta_{ст} = (134,37 \cdot 3,0 - 5,76 - 2,1) \cdot 0,25 = 98,81 \text{ м}^3$ $S_{ок} = 5,76 \text{ м}^2$ $S_{дв} = 2,1 \text{ м}^2$
Устройство внутренних монолитных стен подвала толщиной 250 мм	100 м ³	0,76	$L_{ст} =$ $8,87+5,77+3,03+0,415+1,2+0,65+2,2+0,77+0,58+7,86+1,7+8,12+1,6+3,93+1,6+5,5+0,4+0,875+7,5+8+5,05+3,95+4,2+1,85 \cdot 2+0,21+2,7+0,35+3,24+1,7+2,485+3,515+1,22 = 102,89 \text{ м}$ $V_{ст} = (L_{ст} \cdot H_{эт} - S_{дв}) \cdot \delta_{ст} = (102,89 \cdot 3,0 - 4,24) \cdot 0,25 = 76,11 \text{ м}^3$ $S_{дв} = 4,24 \text{ м}^2$
Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 250 мм	100 м ³	0,02	$L_{ст} = 3,02 \text{ м}$ $V_{ст} = L_{ст} \cdot H_{эт} \cdot \delta_{ст} = 3,02 \cdot 3,0 \cdot 0,25 = 2,27 \text{ м}^3$
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	100 м ²	2,43	$S_{вн.пер.} = (1,86+1,805+2,69+6,27+3,98+0,19+1,665+5,91+0,7+1,89+6,26+1,6+7,515+1,925+5,465+1,22+2,12+1,08+6,29+2,58+1,96+2,6+3,64+4,61+3,53+4,18+3,34+0,4+2,17) \cdot 3,0 = 89,45 \cdot 3,0 = 268,35 \text{ м}^2$ $S_{вн.пер.} = S_{вн.пер.} - S_{дв} = 268,35 - 25,45 = 242,9 \text{ м}^2$ $S_{дв} = 25,45 \text{ м}^2$
Устройство монолитной плиты перекрытия	100 м ³	1,09	$V_{пл.} = 24,31 \cdot 28,34 \cdot 0,2 - 2,78 \cdot 5,77 - 1,85 \cdot 2,55 \cdot 2 - 1,85 \cdot 0,9 \cdot 2 = 109 \text{ м}^3$ [11]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала	100 м ²	4,0	$F_{\text{гид}}^{\text{вер}} = (24,31 \cdot 2 + 28,34 \cdot 2) \cdot 1,0 + (24,31 \cdot 2 + 28,34 \cdot 2) \cdot 2,8 = 105,3 + 294,84 = 400,14 \text{ м}^2$
Утепление стен подвала	100 м ²	2,95	$F_{\text{гид}}^{\text{вер}} = (24,31 \cdot 2 + 28,34 \cdot 2) \cdot 2,8 = 294,84 \text{ м}^2$
IV. Надземная часть			
Устройство монолитных стен каркаса толщиной 250 мм	100 м ³	20,96	<p>1-26 этаж:</p> $L_{\text{ст}} = 1,2 + 1,6 + 1,6 + 2,1 + 1,2 + 2,1 + 1,6 + 1,7 + 1,6 + 1,7 \cdot 4 + 1,23 + 3,5 + 1,6 + 1,7 + 1,6 + 1,2 + 1,6 + 1,2 + 1,6 + 1,6 + 2,1 + 5,75 + 1,6 \cdot 3 + 3,95 + 5,75 + 2,1 + 1,7 + 1,2 \cdot 3 + 7,85 + 6 + 3,28 + 0,56 + 1,15 + 0,84 + 2,55 \cdot 3 + 4,45 + 1,15 \cdot 2 + 3,75 = 105,91 \text{ м}$ $V_{\text{ст}} = L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 105,91 \cdot 3,0 \cdot 26 \cdot 0,25 = 2065,25 \text{ м}^3$ <p>Машинное помещение:</p> $L_{\text{ст}} = 6,5 \cdot 2 + 6 \cdot 2 + 6,27 \cdot 2 + 2,78 \cdot 2 = 43,1 \text{ м}$ $V_{\text{ст}} = (L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (43,1 \cdot 3,0 - 5,72) \cdot 0,25 = 30,9 \text{ м}^3$ $S_{\text{дв}} = 5,72 \text{ м}^2$ $V_{\text{общ}} = 2065,25 + 30,9 = 2096,15 \text{ м}^3$
Кладка наружных стен из кирпича толщиной 250 мм	м ³	1133	<p>1 этаж:</p> $S_{\text{нар.ст}} = (0,475 + 3,655 + 2,51 + 3,275 + 0,475 + 1,805 + 2,78 + 3,52 + 1,05 + 2,285 + 3,115 + 2,335 + 3,1 + 2,79 + 0,5 + 2 + 0,5 + 2 + 2,805 + 2,465 + 3,61 + 2,51 + 2,655 + 2,3 + 0,385 + 7,07 + 4,525 + 3,045 + 2,57 + 1,585 + 3,015 + 3,015 + 0,27 + 1,51 + 1,86) \cdot 3,0 = 83,37 \cdot 3,0 = 250,1 \text{ м}^2$ $V_{\text{кладки}} = (S_{\text{нар.ст}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (250,1 - 45,12 - 22,08) \cdot 0,25 = 45,73 \text{ м}^3$ $S_{\text{ок}} = 45,12 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 22,08 \text{ м}^2$ <p>2-25 этаж:</p> $S_{\text{нар.ст}} = (2,51 + 3,275 + 0,48 + 1,825 + 2,78 + 3,27 + 1,3 + 2,285 + 3,115 + 2,335 + 3,1 + 2,79 + 0,5 + 2 + 0,5 + 2,805 + 2,465 + 3,61 + 2,51 + 2,655 + 2,55 + 2,925 + 2,945 + 4,525 + 3,045 + 2,57 + 2,5 + 3,015 \cdot 2 + 2,035 + 2,975 + 3,655) \cdot 3,0 = 83,37 \cdot 3,0 \cdot 24 = 6002,4 \text{ м}^2$ $V_{\text{кладки}} = (S_{\text{нар.ст}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (6002,4 - 1178,88 - 632,64) \cdot 0,25 = 1047,72 \text{ м}^3$ $S_{\text{ок}} = 1178,88 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 632,64 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			<p>Тех. этаж:</p> $S_{\text{нар.ст}} = (3,28+2,51+3,66+6,61+3,02+3,02+6,3+3,05+4,53+2,95+2,95+6,34+2,33+3,61+2,47+2,81+5,6+2,79+3,1+2,34+3,12+2,28+3,27+2,78+1,83+2,34) \cdot 3,0 = 88,89 \cdot 3,0 = 266,67 \text{ м}^2$ $V_{\text{кладки}} = (S_{\text{нар.ст}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{витр}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (266,67 - 40 - 60,63 - 5,72) \cdot 0,25 = 40,08 \text{ м}^3$ $S_{\text{ок}} = 40 \text{ м}^2$ $S_{\text{витр}} = 60,63 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 5,72 \text{ м}^2$ $V_{\text{общ}} = 45,73+1047,22+40,08 = 1133 \text{ м}^3$
Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 250 мм	м ³	1034,36	<p>1 этаж:</p> $S_{\text{вн.ст}} = (8,34+2,4+3,06+4,68+3,27+5,94+1,83+1,85+4,18+2,1+0,81+0,66+1,81+1+1,16+4,45+1,69+2,27+0,2+0,58+3,35+2,79+1,17+2,34+13,23+2,34) \cdot 3,0 = 77,5 \cdot 3,0 = 232,5 \text{ м}^2$ $V_{\text{кладки}} = (S_{\text{вн.ст}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (232,5 - 14,76) \cdot 0,25 = 54,44 \text{ м}^3$ $S_{\text{дв}} = 14,76 \text{ м}^2$ <p>2-25 этаж:</p> $S_{\text{нар.ст}} = (1,86+3,06+4,68+4,59+5,47+2,21+1,81+2,06+2,1+0,65+1,81+1,89+2,27+3,33+2,79+1,17+2,34+14,23+2,34+0,78) \cdot 3,0 = 61,44 \cdot 3,0 = 184,32 \text{ м}^2$ $V_{\text{кладки}} = (S_{\text{нар.ст}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (184,32 - 504) \cdot 0,25 = -99,84 \text{ м}^3$ $S_{\text{дв}} = 504 \text{ м}^2$ $V_{\text{общ}} = 54,44+979,92 = 1034,36 \text{ м}^3$
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	100 м ²	143,83	<p>1 этаж:</p> $S_{\text{вн.пер.}} = (5+2,51+0,59+0,9+4,23+1,05+3,6+2,15+1,83+5,11+0,78+1,81+4,21+2,28 \cdot 2+1,83+1,03+1,85+2,33+1,05+2,21+1,15+1,29 \cdot 2+2,41+1,08+1,5 \cdot 2+3,85+0,53+1,15+3,29+3,54+2,31+4,43+1,78+4,55+0,33+1,15+2,55+3,28+1,92+2,04+1,27+7,66+4,03+2,54 \cdot 4+3,89+4,01+3,18 \cdot 2+3,88+4,03+2,24 \cdot 2+1,84+0,27+1,54 \cdot 3+3,14+3,13 \cdot 2+0,54+2,05+1,2+1,35+3,12) \cdot 3,0 = 169,71 \cdot 3,0 = 509,13 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв}} = 509,13 - 64,5 = 444,63 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 64,5 \text{ м}^2$ <p>2-25 этаж:</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$S_{\text{вн.пер.}} = (8,34+2,16+3,26+3,26+1,8+6 \cdot 2+1,82+2,35+2,34+0,84+1,58+3,95+4,08+4,18+2,37 \cdot 2+1,94+6+1,88+2,88+1,12+1,76+1,41+3,31+4,75+1,95+1,83+3,28+0,76 \cdot 4+4,45+2,18 \cdot 2+0,97+0,4+0,9+1,03+1,85+2,33+1,84+2,24 \cdot 2+0,27+3,14+1,54 \cdot 3+3,13 \cdot 2+0,51+3,88+2,54+4,03+2,05+2,54 \cdot 2+3,18 \cdot 2+2,54+3,88+4,01+7,68+4,03+2,44 \cdot 3+5,96+1,78+4,69+4,55+2,43+0,33+3,19+2,04+1,27+3,28+1,2+1,58 \cdot 2) \cdot 3,0 \cdot 24 = 213,28 \cdot 3,0 \cdot 24 = 15356,16 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв}} = 15356,16 - 1774,66 = 13581,5 \text{ м}^2$ <p>Тех. этаж:</p> $S_{\text{вн.пер.}} = (1,83+1,14+6+6+0,45+0,45+2,04+2,82+4,67+4,59+2,49+6+1,68+1,68+0,27+0,27+1,38+4,37+0,42+3,26+3,26+2,03+2,03+4,4+6,74+1,85+1,03+1,03+2,66+2,66+3,2+3,2+0,27+3,24+2,85+0,27+1,66+0,27+2,05+1,91+1,91+0,27+0,27+2,23+0,52+0,85+0,52+2,56+4,6+0,9+2,81+4,21+1,81+0,85) \cdot 3,0 = 122,73 \cdot 3,0 = 368,19 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв}} = 368,19 - 11,24 = 356,95 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 11,24 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ}} = 444,63+13581,5+356,95 = 14383,08 \text{ м}^2$
Устройство монолитных перемычек	100М ₃	1,24	$V_{\text{пер.}} = (0,8 \cdot 0,25 \cdot 126 + 0,9 \cdot 0,25 \cdot 24 + 1,1 \cdot 0,25 \cdot 26 + 1,2 \cdot 0,25 \cdot 1,3 \cdot 0,25 \cdot 24 + 1,4 \cdot 0,25 \cdot 1,8 \cdot 0,25 \cdot 24 + 1,9 \cdot 0,25 \cdot 150 + 2,4 \cdot 0,25 \cdot 149 + 1,5 \cdot 0,25 \cdot 52 + 1,2 \cdot 0,25 \cdot 247 + 1,1 \cdot 0,25 \cdot 198 + 0,9 \cdot 0,25 \cdot 50) \cdot 0,25 + (1,0 \cdot 0,25 \cdot 519 + 1,1 \cdot 0,25 \cdot 82 + 1,2 \cdot 0,25 \cdot 197 + 1,5 \cdot 0,25 \cdot 26 + 1,11 \cdot 0,25 \cdot 75 + 1,51 \cdot 0,25 \cdot 25) \cdot 0,12 = 94,24 + 30,17 = 124,41 \text{ м}^3$
Устройство монолитной плиты перекрытия	100М ₃	27,25	<p>2-26 этаж:</p> $V_{\text{пл.}} = (24,31 \cdot 28,34 \cdot 0,2 - 2,78 \cdot 5,77 - 1,85 \cdot 2,55 \cdot 2 - 1,85 \cdot 0,9 \cdot 2) \cdot 25 = 2725 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных площадок, маршей	100М ₃	0,87	$V_{\text{л.п.}} = 1,25 \cdot 3,54 \cdot 0,2 \cdot 54 = 47,79 \text{ м}^3$ $V_{\text{л.м.}} = 2,78 \cdot 1,32 \cdot 0,2 \cdot 54 = 39,63 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 47,79 + 39,63 = 87,42 \text{ м}^3$
Установка металлических ограждений	100 м	1,73	$L_{\text{огр}} = 3,2 \cdot 54 = 172,8 \text{ м}$
Устройство монолитной плиты покрытия	100М ₃	1,38	$V_{\text{пл.}} = 24,31 \cdot 28,34 \cdot 0,2 = 137,8 \text{ м}^3$
Утепление наружных стен	100М ₂	45,32	$S_{\text{нар.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}} / \delta = 1133 / 0,25 = 4532 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Облицовка стен фасада	100м ₂	45,32	см. п. 25
V. Кровля			
Устройство пароизоляции	100м ₂	6,7	$F_{\text{кровли}} = 23,86 \cdot 28,09 = 670,23 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляционного слоя	100м ₂	6,7	Плиты минераловатные «Технориф» толщиной 100мм $F_{\text{кровли}} = 670,23 \text{ м}^2$
Устройство разуклонки из гравия толщиной 120 мм	100м ₂	6,7	Керамзитовый гравий толщиной 120 мм $F_{\text{кровли}} = 670,23 \text{ м}^2$
Устройство цем.-песчаной стяжки толщиной 40 мм	100м ₂	6,7	Цем.-песчаный раствор М150 толщиной 40 мм $F_{\text{кровли}} = 670,23 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции в два слоя	100м ₂	6,7	Унифлекс – два слоя $F_{\text{кровли}} = 670,23 \text{ м}^2$
VI. Полы			
Устройство стяжки из цементно-песчаного раствора толщиной 40 мм	100м ₂	174,3	Лестничные марши и площадки $S_{\text{пола}} = 375 \text{ м}^2$ Межквартирный коридор – $S_{\text{пола}} = 1436 \text{ м}^2$ Лифтовой холл – $S_{\text{пола}} = 202,08 \text{ м}^2$ Помещения квартир (сухие) – $14792,87 \text{ м}^2$ Помещения квартир (мокрые) – $622,38 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 375+1436+202,08+14792,87+622,38 = 17428,33 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции	100м ₂	6,86	Помещения консьержа на отм. 0.000 – $15,4 \text{ м}^2$ Встроенные помещения общественного назначения над техподпольем (сухие) – $643,17 \text{ м}^2$ Встроенные помещения общественного назначения над техподпольем (мокрые) – $27,06 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 15,4+643,17+27,06 = 685,63 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции	100м ₂	6,22	Помещения квартир (мокрые) – $S_{\text{пола}} = 595,32 \text{ м}^2$ Встроенные помещения общественного назначения над техподпольем (мокрые) – $S_{\text{пола}} = 27,06 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 595,32+27,06 = 622,38 \text{ м}^2$
Устройство бетонных полов толщиной 50 мм	100м ₂	12,49	Помещения консьержа на отм. 0.000 – $S_{\text{пола}} = 15,4 \text{ м}^2$ Встроенные помещения общественного назначения над техподпольем (сухие) – $S_{\text{пола}} = 643,17 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			<p>Встроенные помещения общественного назначения над техподпольем (мокрые) – $S_{\text{пола}} = 27,06 \text{ м}^2$</p> <p>Помещения технического подполья – $562,94 \text{ м}^2$</p> <p>$S_{\text{общ.}} = 15,4+643,17+27,06+562,94 = 1248,57 \text{ м}^2$</p>
Покрытие полов линолеумом	100м ²	154,5	<p>Помещения консьержа на отм. 0.000 – $S_{\text{пола}} = 15,4 \text{ м}^2$</p> <p>Встроенные помещения общественного назначения над техподпольем (сухие) – $S_{\text{пола}} = 643,17 \text{ м}^2$</p> <p>Помещения квартир (сухие) – $14792,87 \text{ м}^2$</p> <p>$S_{\text{общ.}} = 15,4+643,17+14792,87 = 15451,44 \text{ м}^2$</p>
Покрытие пола керамической плиткой	100м ²	26,63	<p>Лестничные марши и площадки $S_{\text{пола}} = 375 \text{ м}^2$</p> <p>Межквартирный коридор – $S_{\text{пола}} = 1436 \text{ м}^2$</p> <p>Лифтовой холл – $S_{\text{пола}} = 202,08 \text{ м}^2$</p> <p>Помещения квартир (мокрые) – $622,38 \text{ м}^2$</p> <p>Встроенные помещения общественного назначения над техподпольем (мокрые) – $S_{\text{пола}} = 27,06 \text{ м}^2$</p> <p>$S_{\text{общ.}} = 375+1436+202,08+622,38+27,06=2662,5 \text{ м}^2$</p>
VII. Окна и двери			
Установка оконных блоков из ПВХ	100м ²	12,7	<p>В наружных монолитных стенах подвала толщиной 250 мм:</p> <p>ГОСТ Р 56926-2016: ОП ОСП 16-9 – 4 шт.,</p> <p>$S_{\text{ок}} = 1,6 \cdot 0,9 \cdot 4 = 5,76 \text{ м}^2$</p> <p>В наружных кирпичных стенах толщиной 250 мм на 1 этаже:</p> <p>ГОСТ Р 56926-2016:</p> <p>ОП ОСП 16-6 – 5 шт., ОП ОСП 16-9 – 2 шт.,</p> <p>ОП ОСП 16-10 – 1 шт., ОП ОСП 16-12 – 1 шт.,</p> <p>ОП ОСП 16-17 – 6 шт., ОП ОСП 16-22 – 5 шт.,</p> <p>$S_{\text{ок}} = 1,6 \cdot 0,6 \cdot 5 + 1,6 \cdot 0,9 \cdot 2 + 1,6 \cdot 1 + 1,6 \cdot 1,2 + 1,6 \cdot 1,7 \cdot 6 + 1,6 \cdot 2,2 \cdot 5 = 45,12 \text{ м}^2$</p> <p>ГОСТ Р 56926-2016: ОП ОСП 16-6 – 120 шт.,</p> <p>ОП ОСП 16-7 – 24 шт., ОП ОСП 16-9 – 24 шт.,</p> <p>ОП ОСП 16-11 – 24 шт., ОП ОСП 16-16 – 24 шт.,</p> <p>ОП ОСП 16-17 – 144 шт., ОП ОСП 16-22 – 144 шт.</p> <p>$S_{\text{ок}} = 1,6 \cdot 0,6 \cdot 120 + 1,6 \cdot 0,7 \cdot 24 + 1,6 \cdot 0,9 \cdot 24 + 1,6 \cdot 1,1 \cdot 24 + 1,6 \cdot 1,6 \cdot 24 + 1,6 \cdot 1,7 \cdot 144 + 1,6 \cdot 2,2 \cdot 144 = 1178,88 \text{ м}^2$</p> <p>ОП ОСП 16-16 – 1 шт., ОП ОСП 16-17 – 6 шт.,</p> <p>ОП ОСП 16-22 – 6 шт.,</p> <p>$S_{\text{ок}} = 1,6 \cdot 1,6 + 1,6 \cdot 1,7 \cdot 6 + 1,6 \cdot 2,2 \cdot 6 = 40 \text{ м}^2$</p> <p>$S_{\text{общ}} = 5,76 + 45,12 + 1178,88 + 40 = 1269,76 \text{ м}^2$</p>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Установка витражей	100м ²	11,75	<p>В наружных кирпичных стенах толщиной 250 мм на 1 этаже: ГОСТ Р 56926-2016 ВН 2700х2500 – 1 шт., ВН 2700х5005 – 1 шт., ВН 2700х1310 – 1 шт., ВЛ 1900х1735 – 3 шт., ВЛ 1900х2210 – 2 шт., ВЛ 2700х2210 – 1 шт., ВЛ 1900х3100 – 1 шт., $S_{\text{витр}} = 2,7 \cdot 2,5 + 2,7 \cdot 5,005 + 2,7 \cdot 1,31 + 1,9 \cdot 1,735 \cdot 3 + 1,9 \cdot 2,21 \cdot 2 + 2,7 \cdot 2,21 + 1,9 \cdot 3,1 = 53,95 \text{ м}^2$</p> <p>В наружных кирпичных стенах толщиной 250 мм на 2-25 этаже: ГОСТ Р 56926-2016 ВЛ 2700х1735 – 72 шт., ВЛ 2700х2210 – 144 шт., ВЛ 2700х3100 – 24 шт., $S_{\text{витр}} = 2,7 \cdot 1,735 \cdot 72 + 2,7 \cdot 2,21 \cdot 144 + 2,7 \cdot 3,1 \cdot 24 = 1060,19 \text{ м}^2$</p> <p>В наружных кирпичных стенах толщиной 250 мм на тех. этаже: ГОСТ Р 56926-2016 ВЛ 2700х2210 – 5 шт., ВЛ 2700х1735 – 3 шт., ВЛ 2700х3100 – 2 шт., $S_{\text{витр}} = 2,7 \cdot 2,21 \cdot 5 + 2,7 \cdot 1,735 \cdot 3 + 2,7 \cdot 3,1 \cdot 2 = 60,63 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ}} = 53,95 + 1060,19 + 60,63 = 1174,77 \text{ м}^2$</p>
Установка дверных блоков	100м ²	30,67	<p>В наружных монолитных стенах подвала толщиной 250 мм: ГОСТ 31173-2016: ДСН КПН 21-10Л – 1 шт., $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,0 = 2,1 \text{ м}^2$</p> <p>Во внутренних монолитных стенах подвала толщиной 250 мм: ДПМ-01/30 (Е130) 2100х1010 – 2 шт., $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,01 \cdot 2 = 4,24 \text{ м}^2$</p> <p>Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм: ДПМ-01/30 (Е130) 2100х1010 – 12 шт., $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,01 \cdot 12 = 25,45 \text{ м}^2$</p> <p>В монолитных стенах каркаса толщиной 250 мм машинного помещения: ГОСТ 475-2016: ДАО 22-13 – 2 шт., $S_{\text{дв}} = 2,2 \cdot 1,3 \cdot 2 = 5,72 \text{ м}^2$</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			<p>В наружных кирпичных стенах толщиной 250 мм на 1 этаже: ДАО 22-13 – 2 шт., ДСН КПН 22-10Л – 1 шт., ДБ 24-9 – 5 шт., ДБ 24-7 – 2 шт., $S_{дв} = 2,2 \cdot 1,3 \cdot 2 + 2,2 \cdot 1 + 2,4 \cdot 0,9 \cdot 5 + 2,4 \cdot 0,7 \cdot 2 = 22,08 \text{ м}^2$</p> <p>В наружных кирпичных стенах толщиной 250 мм на 2-25 этаже: ДН 22-13 – 48 шт., ДБ 24-9 – 192 шт., ДБ 24-7 – 48 шт., $S_{дв} = 2,2 \cdot 1,3 \cdot 48 + 2,4 \cdot 0,9 \cdot 192 + 2,4 \cdot 0,7 \cdot 48 = 632,64 \text{ м}^2$</p> <p>В наружных кирпичных стенах толщиной 250 мм на тех. этаже: ДН 22-13 – 2 шт., $S_{дв} = 2,2 \cdot 1,3 \cdot 2 = 5,72 \text{ м}^2$</p> <p>Во внутренних кирпичных стенах толщиной 250 мм на 1 этаже: ДГ 24-9 – 1 шт., ДСВ КПН 21-10 – 6 шт., $S_{дв} = 2,4 \cdot 0,9 + 2,1 \cdot 1,0 \cdot 6 = 14,76 \text{ м}^2$</p> <p>Во внутренних кирпичных стенах толщиной 250 мм на 2-25 этаже: ДСВ КПН 21-10 – 240 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 240 = 504 \text{ м}^2$</p> <p>В внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм на 1 этаже: ДГ 21-8Л П – 5 шт., ДГ 24-9 – 7 шт., ДБ 24-8Л – 6 шт., ДГ 21-9Л П Е15 – 3 шт., ДГ 24-10Л – 4 шт., ДО 21-8 – 4 шт., ДГ 24-13 – 1 шт., ДО 21-10 – 1 шт., ДПМ-01/30 (Е130) 2100x910 – 3 шт., ДПМ-02/60 (Е130) 2100x1310 – 1 шт., ДАО 22-13 – 1 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,8 \cdot 5 + 2,4 \cdot 0,9 \cdot 7 + 2,4 \cdot 0,8 \cdot 6 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 3 +$ $2,4 \cdot 1 \cdot 4 + 2,1 \cdot 0,8 \cdot 4 + 2,4 \cdot 1,3 + 2,1 \cdot 1 + 2,1 \cdot 0,91 \cdot 3 + 2,1 \cdot 1,31$ $= 64,5 \text{ м}^2$</p> <p>ДБ 24-8П – 168 шт., ДГ 24-9 – 72 шт., ДГ 21-8Л П – 144 шт., ДГ 24-10 – 168 шт., ДГ 24-13 – 24 шт., ДО 21-8 – 192 шт., ДО 21-10 – 24 шт., ДПМ-01/30 (Е130) 2100x910 – 72 шт., ДПМ-02/60 (Е130) 2100x1310 – 24 шт. $S_{дв} = 2,4 \cdot 0,8 \cdot 168 + 2,4 \cdot 0,9 \cdot 72 + 2,1 \cdot 0,8 \cdot 144 +$ $2,4 \cdot 1 \cdot 168 + 2,4 \cdot 1,3 \cdot 24 + 2,1 \cdot 0,8 \cdot 192 + 2,1 \cdot 1,0 \cdot 24 + 2,1 \cdot$ $0,91 \cdot 72 + 2,1 \cdot 1,31 \cdot 24 = 1774,66 \text{ м}^2$</p> <p>В внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм на тех. этаже: ДПМ-01/30 (Е130) 2100x1010 – 4 шт.,</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			ДПМ-02/30 (Е130) 2100x1310 – 1 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,01 \cdot 4 + 2,1 \cdot 1,31 = 11,24 \text{ м}^2$ $S_{общ} = 2,1 + 4,24 + 25,45 + 5,72 + 22,08 + 632,64 + 5,72 + 14,76 + 504 + 64,5 + 1774,66 + 11,24 = 3067,11 \text{ м}^2$
VIII. Отделочные работы			
Известковая побелка потолков	100 м ²	7,09	Подвал – 562,94 м ² 1 этаж: Консьержка – 15,4 м ² , Санузел, КУИ – 7,86 м ² , Тех. помещение – 4,44 м ² , Тех. этаж – 118,29 м ² $S_{общ} = 562,94 + 15,4 + 7,86 + 4,44 + 118,29 = 708,93 \text{ м}^2$
Окраска потолков	100 м ²	21,48	1 этаж: Холлы – 22,46 м ² , Лестничная клетка – 15 м ² Лестнично-лифтовой узел: Лифтовой холл – 202,08 м ² , Тамбур воздушной зоны – 66,96 м ² , Лестница – 405 м ² Межквартирный коридор – 1436 м ² $S_{общ} = 22,46 + 15 + 202,08 + 66,96 + 405 + 1436 = 2147,5 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	498,3	$F_{вн.ст.} = V_{нар.ст.}/\delta + V_{вн.ст.}/\delta \cdot 2 + F_{пер.} \cdot 2 =$ $(2065,25 + 1133)/0,25 + 1034,36/0,25 \cdot 2 + 14383,08 \cdot 2 =$ $12793 + 8274,88 + 28766,16 = 49834,04 \text{ м}^2$
Окраска стен	100 м ²	482,3	$F_{вн.ст.} = 49834,04 - 1563,46 - 41,2 = 48229,38 \text{ м}^2$
Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	0,41	Санузлы, КУИ – $F = 41,2 \text{ м}^2$
Известковая побелка стен	100 м ²	15,63	Подвал – 1247,8 м ² Техэтаж – 262,31 м ² Машинное отделение – 53,35 м ² $F = 1247,8 + 262,31 + 53,35 = 1563,46 \text{ м}^2$
IX. Благоустройство территории			
Устройство а/б покрытий	1000 м ²	1,12	$S = 1120 \text{ м}^2$
Устройство отмостки	100 м ²	1,04	$S = 103,9 \text{ м}^2$
Посадка деревьев	10 шт	6,7	$N = 67 \text{ шт}$
Устройство газона	100 м ²	16,7	$S = 1670 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

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

«Работы»			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем» [5]
1	2	3	4	5	6	7
«Устройство бетонного основания толщиной 100 мм	м ³	79,83	Бетон В7,5 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$ (2,4т/м ³)	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{79,83}{191,59}$
Устройство монолитной фундаментной плиты	м ²	105,48	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{105,48}{1,05}$
	т	25,49	Арматура	т	0,037	25,49
	м ³	688,95	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{688,95}{1653,48}$
Устройство наружных монолитных стен подвала толщиной 250 мм	м ²	790,48	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{790,48}{7,9}$
	т	3,66	Арматура	т	0,037	3,66
	м ³	98,81	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{98,81}{237,14}$
Устройство внутренних монолитных стен подвала толщиной 250 мм	м ²	608,88	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{608,88}{6,09}$
	т	2,82	Арматура	т	0,037	2,82
	м ³	76,11	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{76,11}{182,66}$
Кладка внутренних кирпичных стен подвала толщиной 250 мм	м ³	2,27	Кирпич $\gamma=1600\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{шт}}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{2,27}{862}$
	м ³	0,5	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{0,5}{0,6}$
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	м ³	29,15	Кирпич $\gamma=1600\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{шт}}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{29,15}{11077}$
	м ³	5,51	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{5,51}{6,61}$
Устройство монолитной плиты перекрытия	м ²	545	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{545}{5,45}$
	т	4,03	Арматура	т	0,037	4,03
	м ³	109	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$ » [5]	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{109}{261,6}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты	м ²	400,14	Битумная мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{400,14}{2,00}$
Утепление стен подвала толщиной 50 мм	м ²	294,84	Пенополистирол	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{294,84}{2,65}$
Устройство монолитных стен каркаса толщиной 250 мм	м ²	16769,2	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{16769,2}{167,7}$
	т	19,73	Арматура	т	0,037	77,56
	м ³	2096,15	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{2096,15}{5030,76}$
Кладка наружных кирпичных стен толщиной 250 мм	м ³	1133	Кирпич $\gamma=1600\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{шт}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{1133}{430\ 540}$
	м ³	250,4	Цем.-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{250,4}{300,48}$
Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 250 мм	м ³	1034,36	Кирпич $\gamma=1600\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{шт}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{1034,36}{393\ 056}$
	м ³	228,6	Цем.-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{228,6}{274,32}$
Кладка кирпичных перегородок толщиной 120 мм	м ³	1726	Кирпич $\gamma=1600\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{шт}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{1726}{655\ 880}$
	м ³	326,21	Цем.-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{326,21}{391,45}$
Устройство монолитных перемычек	м ²	497,64	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{497,64}{4,98}$
	т	4,6	Арматура	т	0,037	4,6
	м ³	124,41	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{124,41}{298,58}$
Устройство монолитной плиты перекрытия	м ²	13625	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{13625}{136,25}$
	т	100,83	Арматура	т	0,037	100,83
	м ³	2725	Бетон В25 W8	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{2725}{6540}$
Устройство монолитных лестничных площадок, маршей	м ²	437,1	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{437,1}{4,37}$
	т	3,23	Арматура	т	0,037	3,23
	м ³	87,42	Бетон В25 W8 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{87,42}{209,81}$
Устройство металлических ограждений	м	172,8	Металлические ограждения» [5]	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{172,8}{1,9}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство монолитной плиты покрытия	м ²	689	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{689}{6,89}$
	т	5,1	Арматура	т	0,037	5,1
	м ³	137,8	Бетон В25 $\gamma=2400кг/м^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{137,8}{330,72}$
Утепление наружных стен	м ²	4532	Мин. плиты толщиной 150 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{4532}{40,79}$
Облицовка стен фасада керамо-гранитными плитами	м ²	4532	Керамогранитные плиты	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,013}$	$\frac{4532}{58,92}$
Устройство кровли	м ²	670,23	Устройство пароизоляции	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{670,23}{2,01}$
	м ²	670,23	Плиты минераловатные «Технориф» толщиной 100мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{670,23}{6,03}$
	м ²	670,23	Устройство разуклонки из гравия толщиной 120 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,45}$	$\frac{80,43}{36,2}$
	м ²	670,23	Цементно-песчаный раствор толщиной 40 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{26,81}{32,17}$
	м ²	670,23	Устройство гидроизоляции Унифлекс в два	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1340,46}{6,7}$
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 40 мм	м ²	17428,33	Ц.п. рас-р М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{697,13}{836,56}$
Устройство теплоизоляции полов	м ²	685,63	Плитный пенополистирол ПСБ-С М35	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{685,63}{6,17}$
Устройство гидроизоляции полов	м ²	622,38	«Техноэласт»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{622,38}{3,11}$
Устройство бетонных полов толщиной 50 мм	м ²	1248,57	Бетон В15 $\gamma=2400кг/м^3$ (2,4т/м ³)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{62,43}{149,83}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Покрытие полов линолеумом	м ²	15451,44	Линолеум	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{15451,44}{46,35}$
Покрытие полов керамической плиткой	м ²	2662,5	Керамическая плитка с шероховатой поверхностью 300х300 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{2662,5}{79,88}$
Установка оконных блоков	м ²	1269,76	Окна из ПВХ- профиля, трехкамерные, по ГОСТ Р 56926-2016	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{1269,76}{76,19}$
Установка витражей	м ²	1174,77	Витражи приняты по ГОСТ Р 56926-2016	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{1174,77}{93,98}$
Установка дверных блоков	м ²	3067,11	Двери внутренние приняты по ГОСТ 475- 2016. Двери наружные и тамбурные – ПВХ профиль (ГОСТ 30970- 2002), стальные (ГОСТ 31173- 2016).	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{3067,11}{138,02}$
Известковая побелка потолков	м ²	708,93	Известь	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0003}$	$\frac{708,93}{0,21}$
Окраска потолков	м ²	2147,5	Акриловые краски	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{2147,5}{0,43}$
Оштукатуривание внутренних стен	м ²	49834,04	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{49834,04}{498,34}$
Окраска стен	м ²	48229,38	Акриловые краски	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{48229,38}{9,65}$
Облицовка стен керамической плиткой	м ²	41,2	Керамическая плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{41,2}{0,494}$
Известковая побелка стен	м ²	1563,46	Известь	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{1563,46}{0,156}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство а/б покрытий	м ²	1120	Асфальтобетонная смесь	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{56}{123,2}$
Устройство отмостки	м ²	103,9	Бетон В12,5 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{10,39}{24,94}$
Посадка деревьев	шт.	67	Лиственные деревья	шт. .	67	67
Устройство газона	м ²	1670	Газон партерный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{1670}{33,4}$

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [5]
			чел-час	маш-час	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Земляные работы								
«Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	01-01-036-03	0,17	0,17	2,11	0,04	0,04	Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»: - с погрузкой;	1000 м ³	01-01-013-02	6,9	20	2,83	2,44	7,08	Машинист бр.-1
- навывмет		01-01-003-02	5,87	12,7	0,80	0,59	1,27	
Ручная зачистка котлована	100 м ³	01-02-056-02	233	-	1,73	50,39	-	Землекоп 3р.-1
Уплотнение грунта катком	1000 м ³	01-02-003-01	13,5	13,5	0,20	0,34	0,34	Тракторист 5р.-1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	01-03-033-05	1,75	1,75	0,80	0,18	0,18	Машинист бр.-1
II. Основания и фундаменты								
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	06-01-001-01	135	18,12	0,80	13,5	1,81	Плотник 2р.-1 Бетонщик 2р.-1
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м ³	06-01-001-15	97	20,03	6,9	83,66	17,28	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арм-к 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р.- 1
III. Подземная часть								
Устройство наружных монолитных стен подвала толщиной 250 мм	100 м ³	06-06-002-03	1400	104,57	0,99	173,25	12,94	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2 Бетонщик 4 р.-1, 2р.» [5]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство внутренних монолитных стен подвала толщиной 250 мм	100 м ³	06-06-002-03	1400	104,57	0,76	133	9,93	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2 Арма-к 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 250 мм	м ³	08-02-001-07	5,21	0,4	0,02	0,01	0,001	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м ²	08-02-002-03	143	4,21	2,43	43,44	1,28	Каменщик 4 р.-1, 3р.-1
Устройство монолитной плиты перекрытия	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	1,09	109,82	4,22	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2 Арма-к 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты и наружных стен подвала	100 м ²	08-01-003-07	21,2	-	4,0	10,6	-	Гидроизолир-к 4р.-1, 2р.-1
Утепление стен подвала	100 м ²	26-01-036-01	16,06	-	2,95	5,92	-	Термоизолир-к 4 р.-1, 2 р.-1
IV. Надземная часть								
Устройство монолитных стен каркаса толщиной 250 мм	100 м ³	06-06-002-03	1400	104,57	20,96	3668	273,97	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Кладка наружных кирпичных стен толщиной 250 мм	м ³	08-02-001-01	5,4	0,4	1133	764,78	56,65	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 250 мм	м ³	08-02-001-07	5,21	0,4	1034,36	673,63	51,72	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Кладка внутренних перегородок	100 м ²	08-02-002-03	143	4,21	143,83	2570,96	75,69	Каменщик » [5]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство монолитных перемычек	100 м ³	06-01-034-09	1593	65,25	1,24	246,92	10,11	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.- 2 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитной плиты перекрытия	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	27,25	2745,44	105,42	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.- 2 Арма-к 4 р.-1,2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных лестничных площадок, маршей	100 м ³	06-19-005-01	2412,6	60,12	0,87	262,37	6,54	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.- 2 Арма-к 4 р.-1,2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство металлических ограждений	100 м	07-05-016-03	57,1	2,82	1,73	12,35	0,61	Монтажник 4р.-1, Эл.свращик 3р.-1
Устройство монолитной плиты покрытия	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	1,38	139,04	5,34	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2 Арма-к 4 р.-1,2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Утепление наружных стен	100 м ²	26-01-036-01	16,06	-	45,32	90,98	-	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1
Облицовка стен фасада керамогранитными плитами	100 м ²	15-01-090-04	242,52	20,98	45,32	1373,88	118,85	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1
V. Кровля								
Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	6,7	5,81	0,18	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство теплоизоляционного слоя	100 м ²	12-01-013-01	18,6	0,87	6,7	15,58	0,73	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство разуклонки из гравия толщиной 120 мм	м ³	12-01-014-02	2,71	0,34	80,43	27,25	3,42	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство цем.-песчаной стяжки толщиной 40 мм	100 м ²	12-01-017-01 12-01-017-02	52,22	2,69	6,7	43,73	2,25	Изолировщик 4р - 1» [11]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство гидроизоляции в два слоя	100 м ²	12-01-037-03	17,86	0,41	6,7	14,96	0,34	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
VI. Полы								
Цементно-песчаная стяжка пола толщиной 40 мм	100 м ²	11-01-011-01 11-01-011-02	42,51	2,53	174,3	926,19	55,12	Бетонщик 3р - 1, 2р - 1
Устройство теплоизоляции	100 м ²	11-01-009-01	25,8	1,08	6,86	22,12	0,93	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство гидроизоляции	100 м ²	11-01-004-01	41,6	0,98	6,22	32,34	0,76	Гидроизолир-к - 4р-1, 3р-1
Устройство бетонных полов толщиной 50 мм	100 м ²	11-01-014-01	30,3	11,02	12,49	47,31	17,2	Бетонщик 3р - 1, 2р - 1
Покрытие полов линолеумом	100 м ²	11-01-036-01	38,2	0,85	154,5	737,74	16,42	Облицовщик 4р-1, 3р-1
Покрытие пола керамической плиткой	100 м ²	11-01-027-03	106	2,94	26,63	352,85	9,79	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
VII. Окна и двери								
Установка оконных блоков	100 м ²	10-01-034-02	134,73	3,94	12,7	213,88	6,25	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка витражей	100 м ²	09-04-010-01	268,8	7,36	11,75	394,8	10,81	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка дверных блоков	100 м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	30,67	343,24	50	Плотник 4р.-1,2р.-1
VIII. Отделочные работы								
Известковая побелка потолков	100 м ²	15-04-002-02	4,88	0,01	7,09	4,32	0,01	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
Окраска потолков	100 м ²	15-04-007-02	63	0,02	21,48	169,16	0,05	Маляр 3р-1, 2р-1
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	15-02-016-03	74	5,54	498,3	4609,2 8	345,0 7	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
Окраска стен	100 м ²	15-04-007-01	43,56	0,17	482,3	2626,1 2	10,25	Маляр 3р-1, 2р-1» [5]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	15-01-018-01	158	0,77	0,41	8,1	0,04	Облицовщик-плиточник 4р.-1,3р.-1
Известковая побелка стен	100 м ²	15-04-002-02	4,88	0,01	15,63	9,53	0,02	Маляр 3р.-1, 2р.-1
IX. Благоустройство территории								
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м ²	27-06-019	56,4	6,6	1,12	7,9	0,92	Дор. раб. 3р.-1, 2р.-1
Устройство отмостки	100 м ²	31-01-025-01	34,88	3,24	1,04	4,53	0,42	Раб. зел. стр. 2р.-1
Посадка деревьев	10 шт	47-01-009-02	7,02	-	6,7	5,88	-	Раб. зел. стр. 4р.-1, 2р.-1
Устройство газона	100 м ²	47-01-045-01	0,28	-	16,7	0,58	-	Раб. зел. стр. 3р.-1, 2р.-1
Итого:						23798,73	1292,25	
X. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	8	1903,9	-	Землекоп 3р.-1, 2р.-1
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	1665,91	-	Монт-к сан. тех. систем 5р.-1,4р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	1189,94	-	Электромонтажник 5р.-1, 4р.-1» [11]
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	3807,8	-	
Итого:						32366,27	1292,25	

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Определение площадей складов

«Материалы, изделия и 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 1 м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая, F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Арматура стальная	222	169,5 т	169,5/222 = 0,76 т	10	0,76·10·1,1·1,3 = 10,87 т	1,2 т	9,06 (10,87/1,2)	9,06·1,2 = 10,87	в пачках на подкладках
Опалубка (щиты)	222	33378 м ²	33378/222 = 150,35 м ²	5	150,35·5·1,1·1,3 = 1075 м ²	10-20 м ²	53,75 (1075/20)	53,75·1,5 = 80,63	штабель
Кирпич	143	1491415 шт.	1491415/143 = 10450 шт.	5	10450·5·1,1·1,3 = 74718 шт.	400 шт.	186,8 (74718/400)	186,8·1,25 = 233,5	в пакетах на поддонах» [11]
Итого:								325	
Закрытые									
Битумная мастика	2	2,00 т	2,00/2 = 1,0т	2	1,00·2·1,1·1,3 = 2,86 т	1,2 т	2,38 (2,86/1,2)	2,38·1,2 = 2,86	на стеллажах
Плитка керамическая	33	7149,28 м ²	7149,28 /33 = 216,64 м ²	5	216,64·5·1,1·1,3 = 1549 м ²	80 м ²	19,36 (1549/80)	19,36·1,2 = 23,23	в пачках на подкладках
Оконные и дверные блоки	29	4336,87 м ²	4336,87/29 = 149,55 м ²	5	149,55·5·1,1·1,3 = 1069,3 м ²	20-25 м ²	42,77 (1069,3/25)	42,77·1,4 = 59,88	в вертикальном положении

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Керамогранит- ные плиты	28	4532 м ²	4532 /28 = 161,86 м ²	5	161,86·5·1,1·1,3= =1157,3 м ²	80 м ²	14,5 (1157,3/80)	14,5·1,2 = 17,4	в пачках на подкладках
Линолеум	19	15451,4 м ²	15451,4 /19 = 813,23 м ²	3	813,23·3·1,1·1,3= =3488,8 м ²	80 м ²	43,6 (3488,8/80)	43,6·1,3 = 56,68	рулон горизонтальн о
Краски	19	1,94 т	1,94/19 = 0,1 т	19	0,1·19·1,1·1,3= =272 т	0,6 т	4,53 (2,72/0,6)	4,53·1,2 = 5,44	горизонтальн о
Обои	35	38857,42 м ²	38857,42 /35 = 1110,21 м ²	5	1110,21·5·1,1·1,3 = =7938 м ²	200 м ²	39,7 (7938/200)	39,7·1,3 = 51,61	рулон горизонтальн о
Итого:								217,1	
Навес									
Утеплитель плитный	9	4031,6 м ²	4031,6 /9 = 447,96 м ²	5	447,96·5·1,1·1,3= = 3202,91 м ²	40 м ²	80,1 (3202,91/40)	80,1·1,2 = 96,12	штабель высотой 1,5 м
Витражи	20	1174,8 м ²	1174,8 /9 = 130,53 м ²	5	130,53·5·1,1·1,3= =933,3 м ²	45 м ²	20,7 (933,3/45)	20,7·1,2 = 24,84	В ящиках в вертикальном положении
Рулонная гидроизоляция	6	9,81 т	9,81/10 = 0,98 т	5	0,98·5·1,1·1,3= = 7 т	15 рул (0,8 т)	8,75 (7/0,8)	8,75·1,0 = 8,75	штабель высотой 1,5 м
Итого:								144	

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Выбор строительных машин для производства работ

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
1	2	3	4	5
Бульдозер	Б10М	Мощность – 132 кВт Длина отвала 3,33м Высота отвала 1,02м	Срезка растительного слоя, планировка, обратная засыпка.	1
Экскаватор с гидравлическим приводом	ЭО-4121А	Обратная лопата на гусеничном ходу, объем ковша 1,25 м ³ , Радиус копания 9,2м	Разработка котлована	1
Каток	XCMG XS122	Ширина уплотнения – 2,5м	Уплотнение грунта котлована	1
Башенный кран	ТДК-10.215	Гр-ть – 10 т, высота подъема крюка 90 м, длина стрелы 30 м Мощность – 87,7 кВт	Монтажные работы, подача материалов	1
Стационарный бетононасос	Putzmeister BSA2110	Максимальный объём подачи – 102 м ³ /ч, давление – 220 бар	Подача бетонной смеси	1
Бетонораспределительная стрела	Putzmeister MXR 32-4	Дальность подачи – 31,6 м, количество секций – 4	Бетонирование монолитных конструкций	1
Автобетоносмеситель	СБ-92	Объем смесителя 8 м ³	Транспортировка бетонной смеси	4
Сварочный аппарат	СТЕ-24	Напряжение - 220 В, мощность - 54 кВт	Сварочные работы	1
Вибратор глубинный	ИБ-47	Радиус действия 0,44 м, мощность 1,2 кВт	Уплотнение бетонной смеси	2
Виброрейка	СО-47	Мощность 0,6 кВт	Уплотнение бетонной смеси	1» [11]
Штукатурная станция	«Салют»	Мощность 10 кВт	Штукатурные работы	1