

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)

08.04.01 «Строительство»

(код и наименование направления подготовки)

Технология строительного производства

(направленность (профиль))

## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)**

на тему Повышение эффективности календарно-сетевого планирования при  
капитальном ремонте многоквартирных домов

Студент

Е.В. Литвинов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Научный

д.э.н., к.т.н., профессор, А.А. Руденко

руководитель

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2021

## Оглавление

Введение.....	3
1 Анализ теоретических аспектов планирования капитального ремонта многоквартирных жилых домов .....	8
1.1 Типология и характеристика застройки территории города.....	8
1.2 Особенности планирования капитального ремонта с учетом фактического состояния жилого фонда.....	11
1.3 Анализ моделей планирования, проектирования и проведения работ при капитальном ремонте домов.....	14
1.4 Характеристика объектов и систем капитального ремонта .....	22
2. Анализ и исследование моделей планирования на объектах капитального ремонта .....	37
2.1 Выбор и обоснование объектов капитального ремонта .....	37
2.2 Исследование нормативно-директивной продолжительности капитального ремонта .....	53
2.3 Исследование эффективности существующих методов планирования и виды планов капитального ремонта.....	72
2.4 Анализ факторов, влияющих на эффективность планирования капитального ремонта .....	79
3. Повышение эффективности планирования капитального ремонта домов на основе сетевого планирования.....	85
3.1 Разработка модели сетевого планирования производства работ с учетом фактического состояния жилого фонда.....	85
Сетевое моделирование является одним из наиболее эффективных инструментов планирования производства работ на объектах капитального ремонта. Сетевая модель позволяет:.....	85
3.2 Разработка системы и нормативов взаимодействия участников процесса капитального ремонта жилых домов .....	86
3.3 Методика принятия оптимальных инженерно-технических и управленческих решений по повышению эффективности капитального ремонта жилых домов .....	93
3.4 Оценка эффективности предлагаемых мероприятий.....	118
Заключение .....	122
Список используемых источников.....	123

## Введение

Направление магистерской диссертации - повышение эффективности календарно-сетевого планирования при капитальном ремонте многоквартирных домов.

Актуальность. Согласно официальным данным федеральных и муниципальных органов, осуществляющих сбор и анализ основных статистических показателей Российской Федерации и г. о. Тольятти жилищный фонд г. Тольятти на 01.01.2021 г. составлял 12659,48 тыс. м<sup>2</sup> общей площади, в том числе 12131,25 тыс. м<sup>2</sup> общей площади. Техническое состояние жилых домов г. о. Тольятти характеризуется высокой степенью износа.

Наличие аварийного и ветхого жилья имеет за последние годы имеет положительную динамику. Жилищный фонд ряда кварталов Центрального района г. о. Тольятти практически полностью объясняется длительным сроком эксплуатации (основной объем жилой площади введен в эксплуатацию в два периода: в 1946-1970 годы - 25,9 % и в 1971-1995 годы - 38,4 %) и, соответственно, общим техническим состоянием (определённым с учётом СП 54.13330.2016 [47], СП 13-102-200 [6], ГОСТ 31937-2011 [35], ВСН 53-86(р) [36], ВСН 57-88(р) [44], СП 70.13330.2012 [25]), согласно чему основные группы домов жилого фонда расположены в двух группах - 56,1 % (от общего жилого фонда) - износ 0-30 %; 37,9 % (от общего жилого фонда) - износ 31-65 % [5,6,8].

Всего площадь ветхих домов в Самарской области составляет 1,22 млн. кв. м, или 1,5 % от всей площади жилого фонда, в том числе в г. Тольятти обнаружены 56 ветхих и аварийных здания, площадь которых составляет 301 072 кв. м общей площади, из них площадь аварийного жилищного фонда – 294 502 кв. м, площадь ветхого жилищного фонда – 6 570 кв. м, в которых по состоянию на 31.12.2020 г. проживает 372 человека.

Таким образом, в настоящее время в строительной сфере жилого фонда г. Тольятти Самарской области наблюдаются две основных тенденции, которые формируют предпосылки для разработки настоящей ВКР - рост аварийного и ветхого фонда на 24,5 %, приводящий к росту семей, проживающих в условиях, не соответствующих нормативным требованиям СанПиН 2.1.2.2645-10 [46], СП 54.13330.2016 [47] (прирост на 50,8 %) [5,6,8], что при низкой реализации программы переселения (снижение на 58,1 %) отражает относительную неспособность решить проблему новым строительством и приводит к необходимости повышения эффективности планирования капитального ремонта жилого фонда.

Проблемы теории и практики планирования капитального ремонта зданий и сооружений нашли отражение в работах таких российских ученых как А.Н. Асаул, В.В. Бузырев, Л.М. Каплан, Ю.Х. Лукманов, И.П. Маликова, А.А. Олтяну, Ю.П. Панибратов, С.А. Ситдииков, Е.Б. Смирнов, В.С. Чекалин, О.Н. Попова и других.

Между тем, несмотря на большой интерес к вопросу повышения эффективности планирования капитального ремонта объектов капитального строительства, наблюдается недостаточная изученность рассматриваемой проблемы, что обуславливает необходимость проведения дальнейших научных исследований.

Объект исследования – группа типовых строительных объектов жилого назначения.

Предмет исследования – способы и приемы календарно-сетевого планирования при капитальном ремонте многоквартирных домов.

Цель исследования - повышения эффективности календарно-сетевого планирования при капитальном ремонте многоквартирных домов.

Гипотеза исследования состоит в том, что планировать сроки проведения капитального ремонта возможно в зависимости от даты ввода дома в эксплуатацию, сроков эксплуатации, проводимых ранее ремонтов и степени износа.

Для достижения цели работы потребовалось решения задач:

- проанализировать теоретические аспекты планирования капитального ремонта МКД;
- проанализировать виды и модели планирования на объектах капитального ремонта;
- разработать сетевую модель и методику с целью повышения эффективности планирования капитального ремонта дома на основе сетевого планирования.

**Теоретико-методологической основой исследования** послужили научные работы зарубежных и российских исследователей, специалистов в области календарно-сетевого планирования.

При решении конкретных задач использовались **методы:** диалектический метод, методы системного и сравнительного анализа, а также методы оценки эффективности проектов.

**Научная новизна исследования** заключается в разработке:

- рекомендаций по планированию капитального ремонта с учетом характеристики группы жилого фонда города, объемов и источников финансирования;
- модели сетевого планирования производства работ с учетом фактического состояния жилого фонда;
- принципиальной схемы проведения капремонта жилого дома с учетом фактического состояния;
- методики принятия оптимальных инженерно-технических и управленческих решений по повышению эффективности капитального ремонта жилых домов.

**Теоретическая значимость исследования** состоит в том, что полученные результаты вносят некоторый вклад в развитие теории планирования капитального ремонта многоквартирных домов и могут быть использованы для дальнейшего использования при решении прикладных задач по организации капитального ремонта.

**Практическая значимость исследования** заключается в использовании полученных результатов в деятельности организаций жилищно-коммунальной сферы при принятии оптимальных инженерно-технических и управленческих решений при планировании капитального ремонта жилых домов.

**Достоверность и обоснованность результатов исследования** обеспечивались корреляцией данных исследований с аналогичными исследованиями других авторов.

**Личное участие автора** состоит в обработке полученных во время проведения исследования данных.

**Апробация результатов исследования.** Основные положения и результаты диссертационного исследования докладывались и получили одобрение на научно-технических конференциях и семинарах. Основные положения и выводы работы опубликованы в научных работах:

1) Литвинов Е.В., Руденко А.А. КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ МНОГОКВАРТИНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ И ОСНОВНЫЕ ВИДЫ РАБОТ ПО ЕГО ПРОВЕДЕНИЮ // Интернаука: научный журнал. – № 17(193). – М., Изд. «Интернаука», 2021; URL: <https://internauka.org/journal/science/internauka/193>;

2) Литвинов Е.В., Руденко А.А. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КАЛЕНДАРНО-СЕТЕВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПРИ КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ ЖИЛЫХ МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ // Интернаука: электрон. научн. журн. 2021. № 22(198). URL: <https://internauka.org/journal/science/internauka/198>

**Структура диссертации.** Работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка используемых источников из 51 наименования. Общий объем работы составляет 129 страниц машинописного текста, включая 47 таблиц и 42 рисунка.

**На защиту выносятся:**

- рекомендации по планированию капитального ремонта с учетом характеристики группы жилого фонда города, объемов и источников финансирования;
- сетевая модель производства работ по капремонту с учетом фактического состояния жилого фонда;
- схема проведения капитального ремонта жилого дома с учетом фактического состояния;
- методика принятия оптимальных инженерно-технических и управленческих решений по повышению эффективности капитального ремонта жилых домов.

# **1 Анализ теоретических аспектов планирования капитального ремонта многоквартирных жилых домов**

## **1.1 Типология и характеристика застройки территории города**

Застройка города – это основополагающий элемент городского развития. Виды и типы застройки определяются возводимыми на территории города зданиями и сооружениями. Здание - это строительная система, назначение которой состоит в том, чтобы создать благоприятные условия для жизни, труда, обслуживания, хранения материальных ценностей или выполнения производственных процессов и представляет собой объем, внутреннее пространство которого используется для различных человеческой деятельности. Инженерные сооружения – это постройки для выполнения служебных функций [5,6,8].

Для зданий и инженерных сооружений существует ряд требований, предъявляемых к ним:

1. Функциональные требования – соответствие здания своему назначению (по размерам и планировке).

2. Технические требования – соответствие конструкций здания нагрузкам и воздействию окружающей среды (надежность, прочность, устойчивость, жесткость, долговечность, безопасность).

3. Архитектурные требования – соответствие эстетических качеств здания, взаимодействие с окружающими постройками и ландшафтом.

4. Экономические требования – рациональность возведения и эксплуатации.

5. Эксплуатационные требования – удобство осуществления технической эксплуатации, обслуживания и ремонта.

Все здания классифицируются по назначению (таблица 1.1).

Таблица 1.1 – Классификация зданий по назначению

Вид здания	Описание
Гражданские	Дополнительно делятся на: - жилые – предназначены для пребывания людей, их отдыха (многоэтажные здания, гостиницы, коттеджи) - общественные – используются для временного пребывания людей, связанного с выполнением определенных функций (офисные, торговые, спортивные, учебные и т.д.)
Промышленные	Служат для проведения различных производственных процессов
Сельскохозяйственные	Применяются для проведения в них различных сельскохозяйственных работ

По этажности здания разделяются на: одноэтажные; малоэтажные – 1-3 этажа; многоэтажные – 4-9 этажей; повышенной этажности – 10-20 этажей; высотные – более 20 этажей [2].

Капитальность здания оценивается материалом, сроком службы и огнестойкостью основных конструкций (таблица 1.2). Капитальность тесно связана с долговечностью здания. По сроку службы здания можно разделить на 3 степени:

1 степень с повышенным сроком службы:

первая – срок службы более 100 лет;

вторая – от 50 до 100 лет;

третья – от 20 до 50 лет [2].

Для установления капитальности учитываются также группа характеристик по благоустройству и инженерному оборудованию; при этом здания подразделяются на 4 степени: I - повышенная, II - средняя, III - пониженная, IV – минимальная [2].

По материалу здания делятся на группы:

1-я группа – каменные и железобетонные;

2-я группа – каменные и железобетонные (крупнопанельные или

крупно-блочные);

3-я группа – облегченная кладка, используются металлические и деревянные перекрытия.

Таблица 1.2 – Классификация зданий по капитальности

Группа капитальности	Описание	Пример
1 класс	Большие общественные здания и объекты повышенной этажности в крупных населенных пунктах	Музеи, театры, уникальные промышленные здания
2 класс	Общественные здания массовой застройки и основные производственные цеха	Торговые и офисные центры, многоэтажные жилые дома
3 класс	Малоэтажные дома	Коттеджи, небольшие магазины
4 класс	Временные объекты	Постройки, возводимые на время строительства

Федеральным законом от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ (ред. от 27.12.2018 г.) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» приведена классификация зданий по огнестойкости и пожароопасности. По огнестойкости различают здания следующих групп:

1-3-я группы – основные конструкции из несгораемых материалов, с огнестойкостью от 1 до 3 часов.

4-я группа – неогнестойкие, но с огнезащитой (трудносгораемые).

5-я группа – сгораемые.

По степени пожароопасности здания делятся в зависимости от используемых материалов:

А – с применением взрывоопасных и летучих веществ;

Б – с применением горючих жидкостей;

В – с применением сгораемых твердых веществ;

Г – с применением несгораемых веществ, но с горячей обработкой (кузнечные) или с применением топлива (котельная);

Д – с применением негорюемых материалов.

Здания и сооружения, их элементы и инженерные системы необходимо поддерживать в исправном состоянии путем осуществления мероприятий, входящие в систему технической эксплуатации – текущего и капитального ремонтов.

## **1.2 Особенности планирования капитального ремонта с учетом фактического состояния жилого фонда**

При капитальном ремонте производят комплексное устранение неисправностей всех изношенных элементов здания и оборудования, смену, восстановление или замену их на более долговечные и экономичные, улучшение эксплуатационных показателей жилищного фонда, осуществление технически возможной и экономически целесообразной модернизации жилых зданий с установкой приборов учета тепла, воды, газа, электроэнергии и обеспечения рационального энергопотребления.

Капитальный ремонт в домах, подлежащих сносу, восстановление и благоустройство которых выполнять нецелесообразно, в течение ближайших 10 лет, допускается производить в виде исключения только в объеме, обеспечивающем безопасные и санитарные условия проживания в них на оставшийся срок.

Плановые сроки начала и окончания капитального ремонта жилых зданий устанавливаются по нормам продолжительности капитального ремонта жилых и общественных зданий и объектов городского хозяйства.

Порядок разработки, объем и характер проектно-сметной документации на капитальный ремонт жилых зданий, а также сроки выдачи ее подрядной организации устанавливаются в соответствии с действующими документами.

Капитальный ремонт жилых зданий включает [36]:

1) ремонт внутридомовых инженерных систем электро-, тепло-, газо-, водоснабжения, водоотведения;

2) ремонт, замену, модернизацию лифтов, ремонт лифтовых шахт, машинных и блочных помещений (п. 2 в ред. Федерального закона от 28.11.2018 г. № 434-ФЗ);

3) ремонт крыши;

4) ремонт подвальных помещений, относящихся к общему имуществу в многоквартирном доме;

5) ремонт фасада;

6) ремонт фундамента многоквартирного дома (ч. 1 в ред. Федерального закона от 28.12.2013 г. № 417-ФЗ).

Вид капитального ремонта зависит от технического состояния зданий, а также от уровня капитальности, архитектурно-планировочных решений и степени благоустройства.

По характеру организации капитальный ремонт подразделяют на плановый (комплексный и выборочный) и неплановый (аварийный).

Комплексный капитальный ремонт предусматривает в основном замену инженерных систем, сетей и оборудования, а также приведение в технически исправное состояние всех конструктивных элементов и выполнение работ по повышению благоустройства придомовой территории [28].

Комплексный капитальный ремонт с перепланировкой помещений предусматривает изменения планировки жилых зданий с улучшением основных технико-экономических показателей жилых зданий.

Выборочный капитальный ремонт проводится для выполнения необходимых работ, которые не могут быть приурочены к очередному комплексному ремонту. При выборочном капитальном ремонте производится ремонт фасада, кровли, ремонт и замена отдельных участков

инженерных коммуникаций, систем и сетей, отдельных видов оборудования [28].

Аварийный неплановый ремонт выполняется для ликвидации внезапных аварий, повреждений конструкций и элементов здания, оборудования, сетей и коммуникаций, вызванных стихийными бедствиями, экстремальными условиями и ситуациями и др.

Участие органов власти при этом в реализации мероприятий по капитальному ремонту жилья в части компенсации ранее не исполненных обязательств государства по проведению капитального ремонта жилых зданий при разработке генплана ограничивается, как правило, более короткими сроками. Кроме того, мероприятия этого раздела должны быть согласованы с планами собственников помещений в многоквартирном доме по капитальному ремонту жилых помещений.

Важно учитывать особенности типологии жилищного фонда города, связанные со сроком и степенью эксплуатации домов, износом и необходимостью проведения восстановительных ремонтных работ, а также объемами и источниками финансирования [13].

Планирование капитального ремонта должно осуществляться на основе принятой технической политики по формированию деятельности по своевременному проведению капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах на территории города и области за счет вноса средств собственниками помещений, которая содержит указания по определению внутридомовых инженерных систем, внешних и эксплуатационных границ сетей, входящих в состав общего имущества, состав работ при планировании капитального ремонта многоквартирных домов, рекомендации по использованию строительных материалов, основные требования к проекту, некоторые особенности монтажа. При этом практический результат должен быть направлен на разработку региональных программ капитального ремонта жилищного фонда субъектов РФ [46, 47].

Обобщая все выше сказанное, можно систематизировать информацию и представить наглядно последовательность, взаимосвязи и особенности планирования работ по капитальному ремонту жилищного фонда [13].

### **1.3 Анализ моделей планирования, проектирования и проведения работ при капитальном ремонте домов**

Календарное планирование является неотъемлемым элементом организации капитального ремонта домов на всех его этапах и уровнях. Нормальный ход возможен только тогда, когда заблаговременно продумано, в какой последовательности будут вестись работы, какое количество рабочих, машин, механизмов и прочих ресурсов потребуется для каждой работы. Для предотвращения таких ситуаций и составляется календарный план, который выполняет функцию расписания работ в рамках принятой продолжительности строительства.

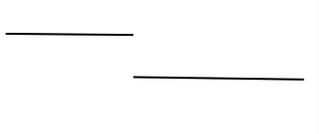
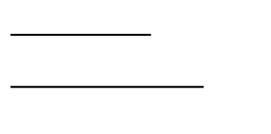
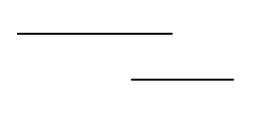
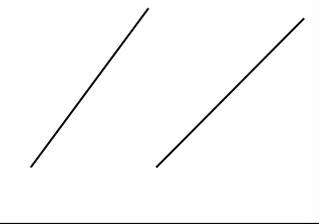
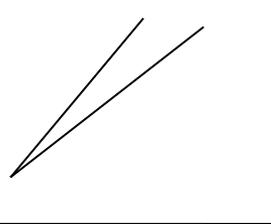
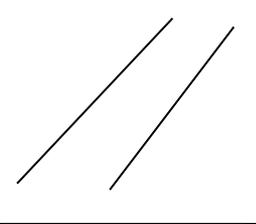
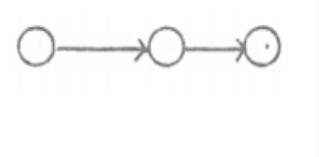
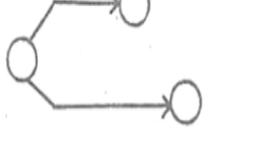
От качества разработки календарного плана в значительной мере зависит успех реализации капитального ремонта [23-26].

Календарный план представляет собой модель ремонтно-строительного производства, в которой устанавливают рациональную последовательность, очередность и сроки выполнения работ на объекте.

При планировании же больших объектов работ на весь период капитального ремонта нужна тщательная работа по выбору наиболее целесообразной последовательности работ, их продолжительности, числа участников, необходим учет множества факторов.

Принципиальное представление календарного плана графическими методами отражено в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Методы графического представления календарного плана

Форма графического представления	Порядок выполнения строительных процессов		
	Последовательный	Параллельный	Совмещенный
Линейный график			
Циклограмма			
Сетевой график			

В соответствии с рекомендациями СНиП 3.01.01—85\* [36] календарные планы на строительство всего комплекса и производство работ по объекту должны составляться в виде *линейного графика* с приведением необходимых данных в табличной форме (предложены Г.Л. Гантом в конце прошлого столетия) (рис. 1.2).

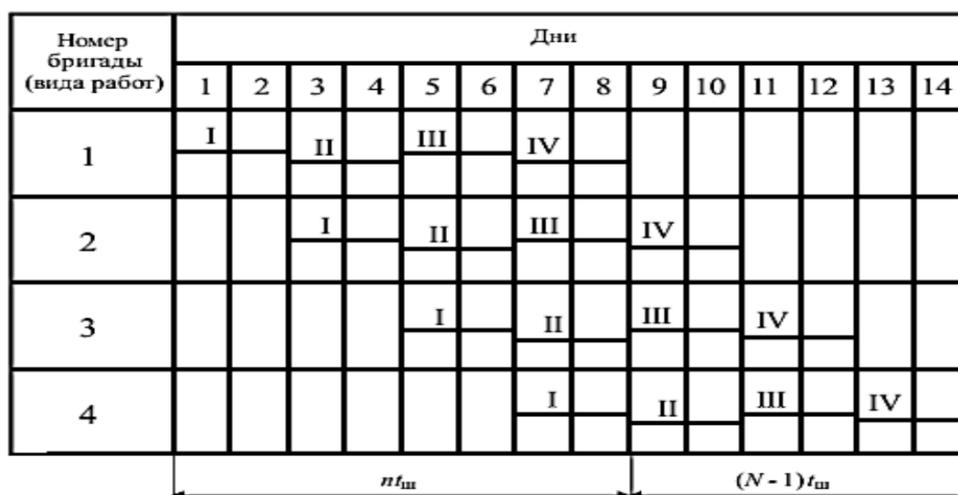


Рисунок 1.2 – Пример календарного плана в виде линейного графика



*Календарно-сетевое* планирования представляет собой процесс составления плана работ, который включает определение перечня работ, их логические взаимосвязи, исполнителей и продолжительности работ, ресурсные, временные и внешние ограничения и, на их основе, сроки выполнения. Такой план служит для коммуникации, управления ожиданиями и основой для подготовки отчетности об исполнении. На рисунке 1.5 отражены основные элементы календарно- сетевого графика.

В процессе разработки плана-графика обеспечивается эффективное взаимодействие и координация всех элементов проекта, что позволяет:

- выявить, объединить, унифицировать и координировать различные процессы и операции на всех этапах жизненного цикла проекта,
- правильно распределить обязанности среди участников проекта и их структурных подразделений.

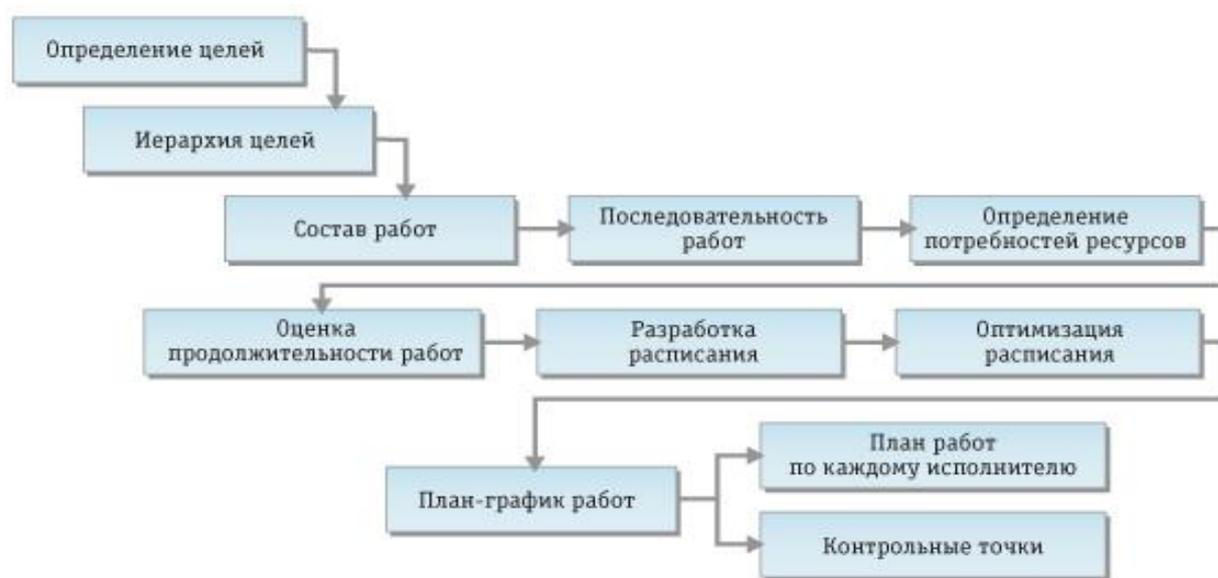


Рисунок 1.5 – Элементы календарно-сетевого графика

Независимо от формы календарного плана основной принцип формирования всех графических моделей заключается в расчленении всего комплекса работ на частные процессы, установление рациональной последовательности их выполнения, а также связей между работами.

Анализ отклонений по состоянию на 01.07.2011г.

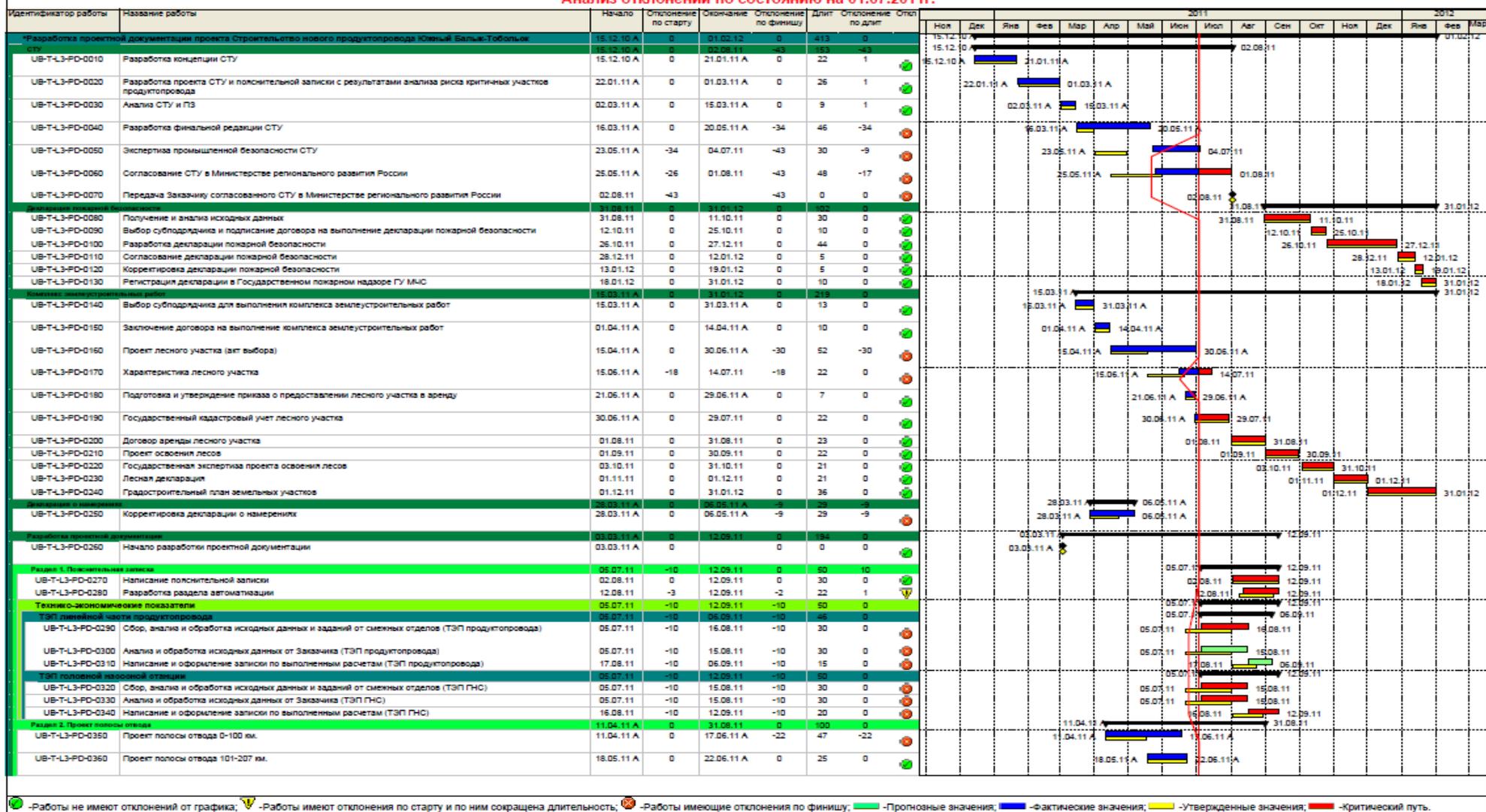


Рисунок 1.6 – Пример календарно-сетевых графиков

Существует также:

- система ОФРР (ордината – фронты работ, абсцисса – ранги работ, то есть номера работ от начала);

- система ОВРР (ордината – виды работ, абсцисса – ранги работ, то есть номера работ от начала);

- матрицы смежности, у которых на оси ординат и абсцисс выносятся одинаковые показатели. Если матрицы рассредоточить и между работами показать связи, то матрицы превратятся в сетевые графики. На матрицах можно представить не только один вариант организации работ, но, при необходимости, и два – например, потоки с критическими работами (сетевые методы) при ранних и поздних сроках выполнения работ.

В зависимости от широты решаемых задач и вида документации, куда они входят, разделяют следующие четыре вида календарных графиков:

1. Сводный календарный план (график).
2. Объектный график.
3. Рабочий график.
4. Временный график (почасовой или поминутный).

*Сводный календарный план (график)* (рис. 1.7) отображает очередность выполнения работ на объекте, т.е. сроки начала и окончания каждого этапа, продолжительность каждого этапа и в целом капитального ремонта. Подписываются главным инженером проекта и заказчиком (как согласовывающей инстанцией). Календарный план разрабатывается в форме линейного графика (графика Ганта) и должен в достаточно полной форме отражать взаимную увязку работ во времени и в пространстве.

*Объектный календарный график* (рис. 1.8) отображает сроки исполнения каждого этапа работ с разбивкой по дням или месяцам. Объектный календарный план (график) разрабатывается составителем ППР, т.е. генподрядчиком или привлеченной для этого специализированной проектной организацией.





## 1.4 Характеристика объектов и систем капитального ремонта

Согласно статьи 1 Гражданского Кодекса РФ капитальный ремонт объектов капитального строительства – это замена и (или) восстановление строительных конструкций или элементов этих конструкций за исключением несущих строительных конструкций, замена и (или) восстановление инженерных систем и систем инженерно-технического обеспечения объектов капитального строительства и их элементов, а также замена и (или) восстановление отдельных элементов несущих конструкций на аналогичные с улучшенными показателями качества [6].

Рассмотрим характеристики объектов и систем капитального ремонта.

*Электроснабжение.* К внутридомовым системам электроснабжения относятся: вводные шкафы, вводно-распределительные устройства; коллективные (общедомовые) приборы учета электрической энергии; этажные щитки и шкафы; осветительные установки помещений общего пользования в многоквартирном доме; система повторного заземления сети (кабели) от внешней границы до индивидуальных, общих (квартирных) приборов учета и другое электрическое оборудование на этих сетях [38].

Основные системы электроснабжения МКД в общем случае являются

1. Система освещения:
  - 1.1 Общее освещение (лестничные клетки, технические этажи и подполья, подвалы, чердаки);
  - 1.2 Освещение безопасности (машинные отделения лифтов, тепловые пункты и насосные).
2. Электроприемники квартир:
  - 2.1 квартиры с плитами на природном газе;
  - 2.2 квартиры с электрическими плитами.
3. Электродвигатели санитарно-технических устройств.
4. Электроприемники противопожарных устройств.
5. Лифтовые установки.

*Система заземления.* С целью защиты от поражения электрическим током металлические части электрооборудования должны быть заземлены. При этом заземляющие проводники PE присоединяются к главной заземляющей шинке (ГЗШ), смонтированной во ВРУ. МКД, подлежащие капитальному ремонту, могут иметь устаревшую систему заземления типа TN-C, когда защитный провод PE объединен с 55 нейтральным проводом N в общий провод PEN (рис. 1.9).

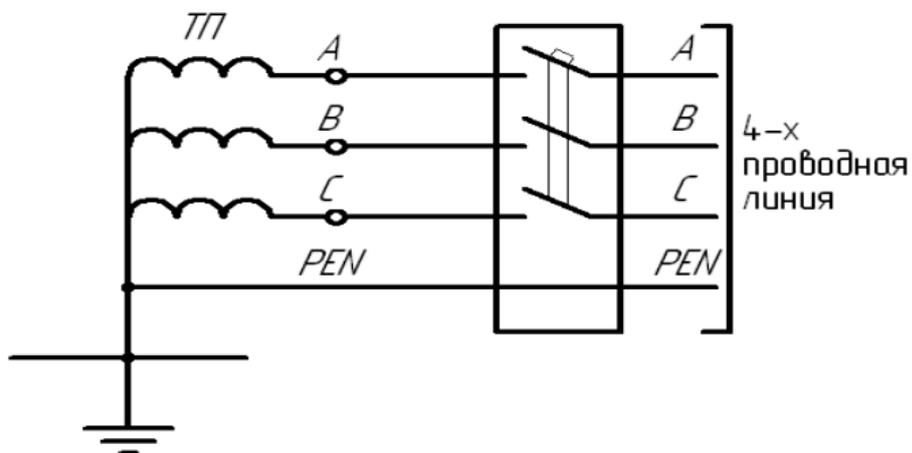


Рисунок 1.9 - Система заземления TN-C

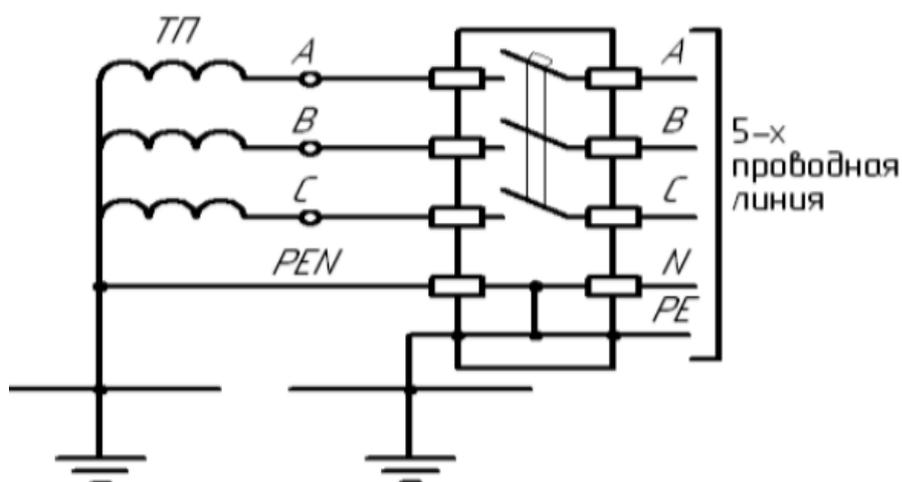


Рисунок 1.10 - Система заземления TN-C-S

*Теплоснабжение.* К внутридомовым инженерным системам, отопления в составе общего имущества отнесены: стояки, ответвления от стояков до первого отключающего устройства, расположенного на ответвлениях от стояков, указанные отключающие устройства, коллективные (общедомовые) приборы учета тепловой энергии, до первых запорно-регулирующих кранов на отводах внутриквартирной разводки от стояков, а также механического, электрического, санитарно-технического и иного оборудования, расположенного на этих сетях [38].

Система отопления состоит из следующих основных частей:

1. Трубопроводы системы отопления, состоящие из: а) разводящей сети б) стояков;  
в) подводок к отопительным приборам.
2. Отопительные приборы:
3. Запорно-регулирующая арматура.

Контроль качества работ по ремонту или замене системы отопления осуществляется специалистами НО «ФКР», оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля. Этапы выполнения работ отслеживаются с оформлением соответствующих актов на гидравлическое испытание согласно технических условий.

*Газоснабжение.* Внутридомовым инженерным системам холодного и горячего водоснабжения, отопления и газоснабжения в составе общего имущества отнесены: стояки, ответвления от стояков до первого отключающего устройства, расположенного на ответвлениях от стояков, указанные отключающие устройства, коллективные (общедомовые) приборы учета холодной и горячей воды и тепловой энергии, до первых запорнорегулирующих кранов на отводах внутриквартирной разводки от стояков, а также механического, электрического, санитарно-технического и иного оборудования, расположенного на этих сетях [38].

*Водоснабжение.* К внутридомовым инженерным системам холодного и горячего водоснабжения в составе общего имущества отнесены: стояки, ответвления от стояков до первого отключающего устройства, расположенного на ответвлениях от стояков, указанные отключающие устройства, коллективные (общедомовые) приборы учета холодной и горячей воды до первых запорно-регулирующих кранов на отводах внутриквартирной разводки от стояков, а также механического, электрического, санитарно-технического и иного оборудования, расположенного на этих сетях (рис. 1.11-1.18) [38].

Основными системами водопровода МКД в общем случае являются: хозяйственно-питьевая; горячего водопотребления; противопожарная.

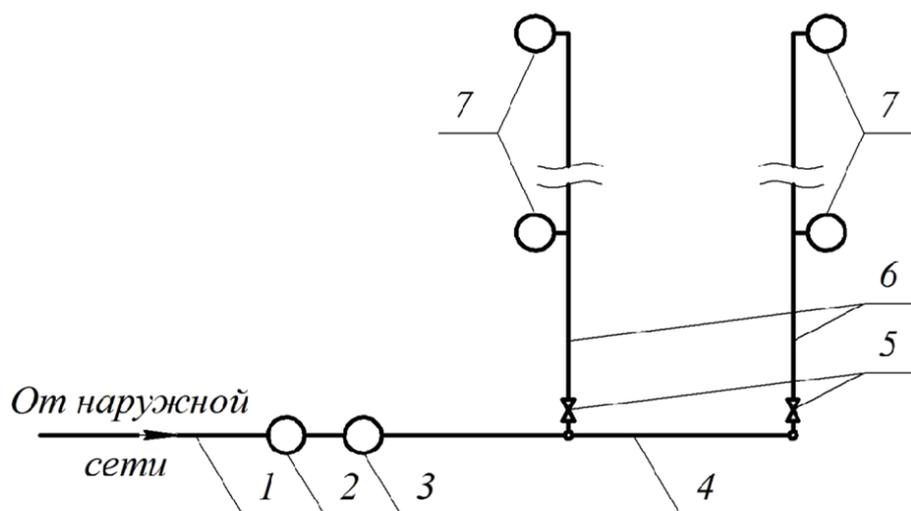


Рисунок 1.11 - Схема внутреннего водопровода МКД: 1 – ввод; 2 – водомерный узел; 3 – насос; 4 – разводящая сеть; 5 – вентиль; 6 – стояк; 7 – узел ввода в квартиру

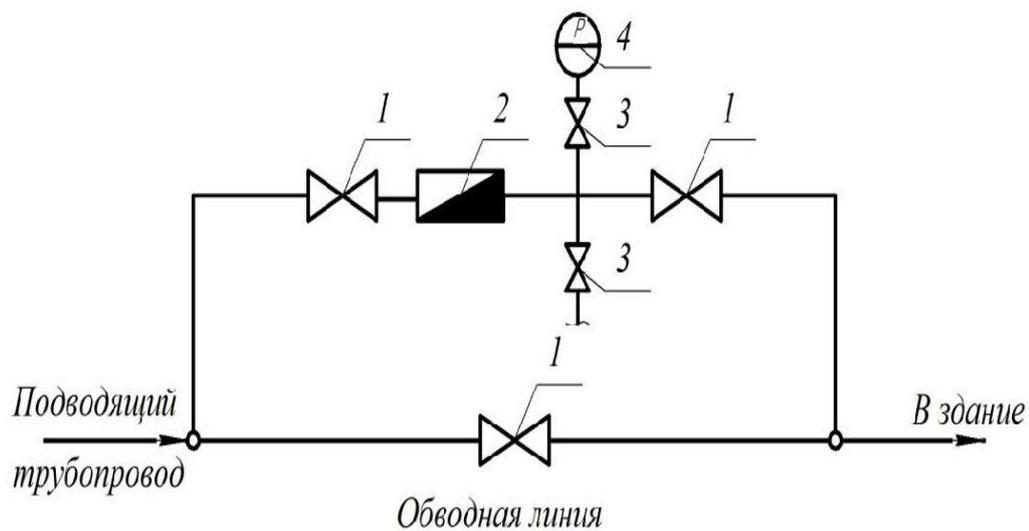


Рисунок 1.12 - Водомерный узел: 1 – вентиль; 2 – водомер; 3 – запорный вентиль; 4 – манометр

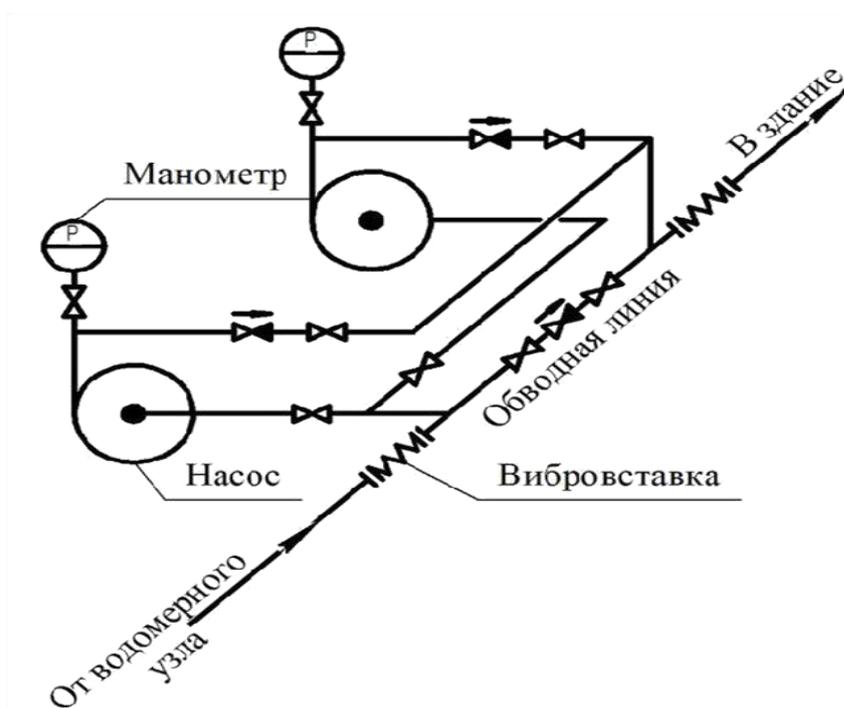


Рисунок 1.13 - Насосная установка

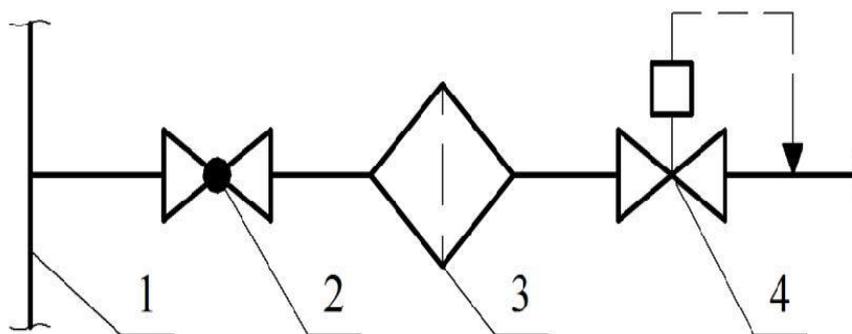


Рисунок 1.14 - Узел ввода в квартиру: 1 – стояк; 2 – кран; 3 – фильтр; 4 – регулятор давления «после себя»

Сети водопроводов горячей воды имеют много общего с сетями холодного водоснабжения. Их отличие от сетей холодного водоснабжения, заключается в необходимости предусматривать систему циркуляции горячей воды в период отсутствия водоразбора.

Сети горячего водоснабжения состоят из горизонтальных подающих магистралей и вертикальных распределительных водопроводов – стояков, от которых устанавливают узлы квартирных вводов [38].

Существует: двухтрубная схема, в которой циркуляция по стоякам и магистралям осуществляется с помощью насоса (рис.1.15); двухтрубная схема, в которой несколько подающих стояков объединяются перемычкой с одним циркуляционным стояком (рис. 1.16); секционная однострунная схема с одним холостым подающим стояком на группу водоразборных стояков (рис. 1.17).

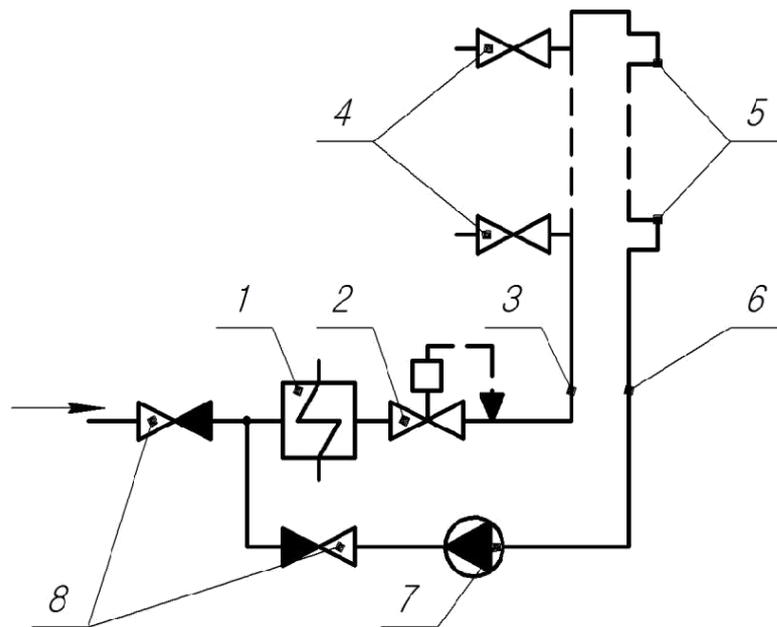


Рисунок 1.15 - Двухтрубная схема горячего водоснабжения: 1 – водонагреватель; 2 – регулятор давления «после себя»; 3 – подающий стояк; 4 – водоразборные приборы; 5 – полотенцесушители; 6 – циркуляционный стояк

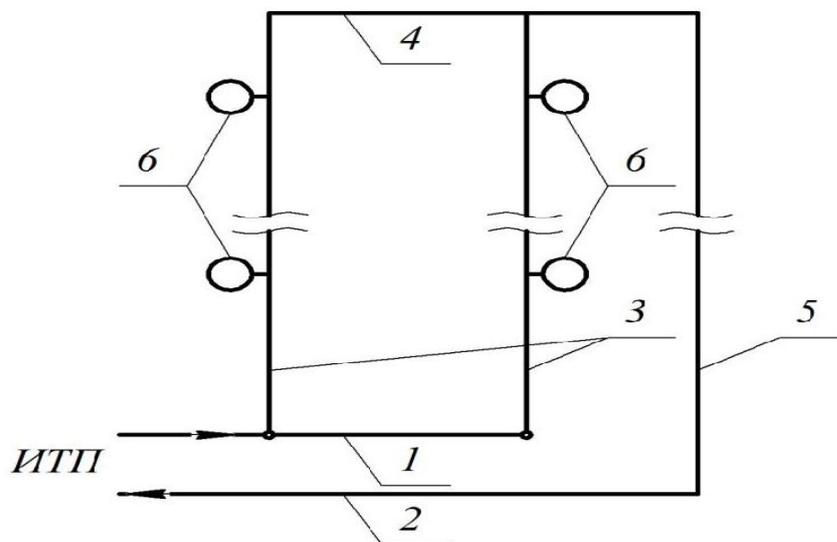


Рисунок 1.16 - Схема с одним объединяющим циркуляционным стояком: 1 – подающая магистраль; 2 – циркуляционная магистраль; 3 – подающий стояк; 4 – кольцующая перемычка; 5 – циркуляционный стояк; 6 – узлы ввода в квартиру [38].

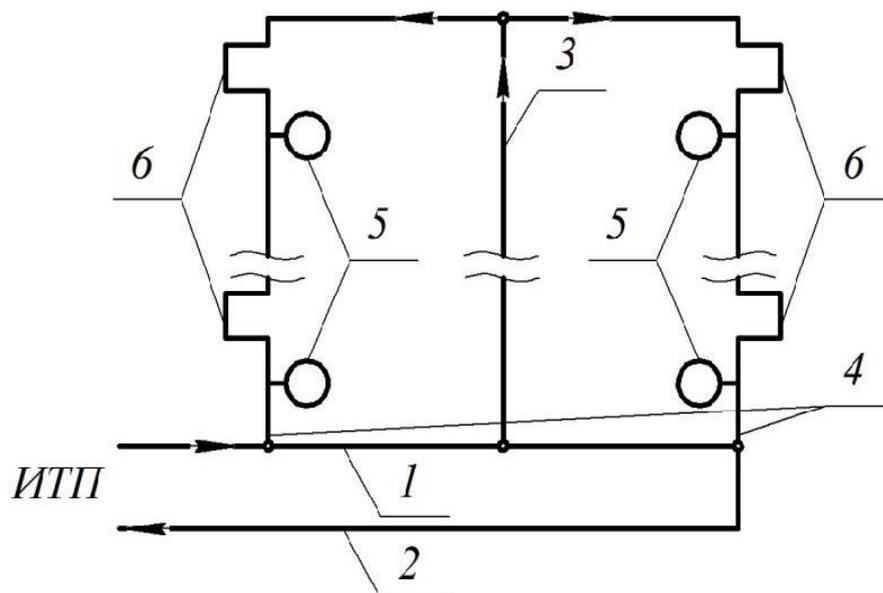


Рисунок 1.17 - Секционная однотрубная схема горячего водоснабжения: 1 – подающая магистраль; 2 – циркуляционная магистраль; 3 – холодной подающий стояк; 4 – подающий стояк; 5 – узлы ввода в квартиру; 6 – полотенцесушители

Контроль качества работ по системам водопровода осуществляется специалистами НО «ФКР», оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля. Этапы выполнения работ отслеживаются с оформлением соответствующих актов на гидравлическое испытание согласно технических условий [38].

*Водоотведение.* К внутридомовым инженерным системам водоотведения в составе общего имущества отнесены: поэтажные трубопроводы (до унитаза); канализационный стояк; отводящая сеть и выпуск системы внутренней санитарно-бытовой, а также система внутренних водостоков (дождевая канализация).

Системы внутренней санитарно-бытовой канализации включают в себя: санитарно-технические приборы; сифоны; отводящие поэтажные трубопровод (до унитаза); канализационный стояк; отводящую сеть; выпуск (рис. 1.18).

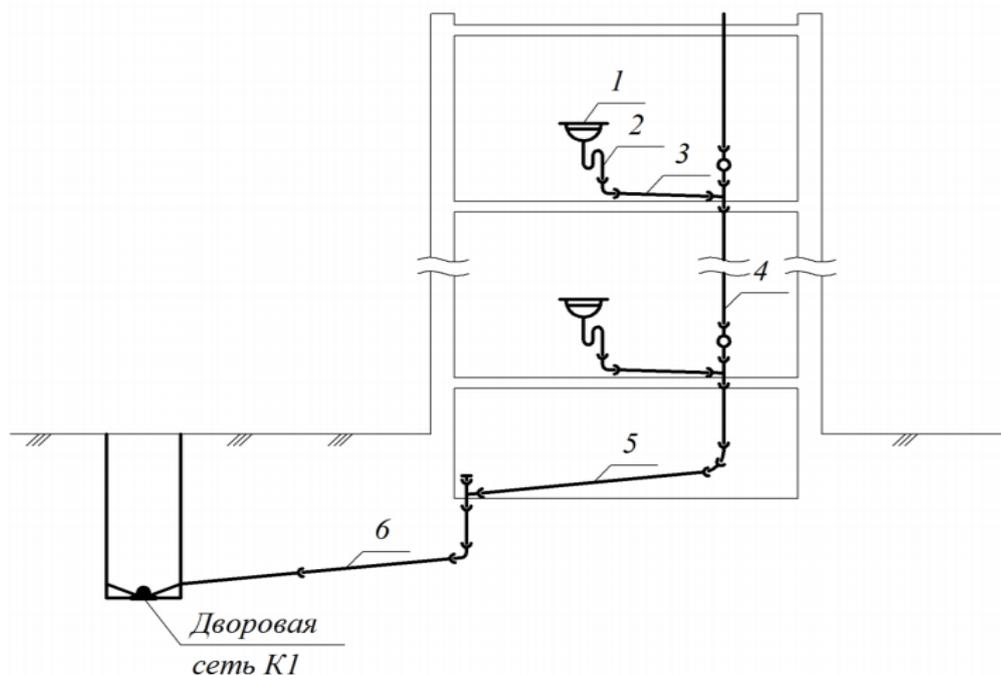


Рисунок 1.18 - Схема бытовой канализации: 1 – санитарно-технический прибор; 2 – сифон; 3 – отводящая поэтажная сеть; 4 – канализационный стояк; 5 – отводящая сеть; 6 – выпуск

*Лифтовое оборудование, лифтовые шахты.* Под ремонтом лифтового оборудования понимают комплекс работ (услуг), направленных на восстановление эксплуатационных характеристик лифта, продление срока его службы и не затрагивающих металлоконструкций лифта (то есть, модернизацию лифта), а именно: работы (услуги) по экспертному обследованию лифта;

- проектные работы;
- строительно-монтажные работы;
- работы по замене узлов и агрегатов, не затрагивающих металлоконструкций лифта, в том числе работы по замене электродвигателя главного привода, редуктора главного привода (лебедки) канатоведущего шкива, тормозного устройства, ограничителя скорости, станции управления лифтом, привода дверей кабины, купе кабины лифта, створок дверей шахты и кабины, пружинной и балансирующей подвески кабины, противовеса,

канатов, частотного регулятора, электродвигателя, пульта управления, устройств защиты и контроля;

- пусконаладочные работы;
- работы (услуги) по техническому освидетельствованию лифта;
- работы (услуги) по утилизации демонтированного лифтового оборудования.

Электрический лифт включает в себя оборудование, отраженное на рис. 1.19 [38].

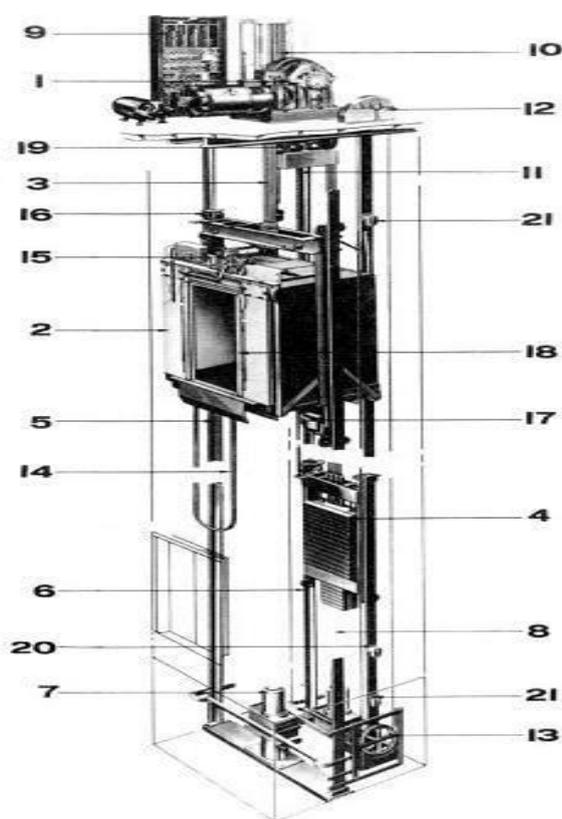


Рисунок 1.19 - Типовой пассажирский лифт: 1 - лебедка, 2 - кабина, 3 – канаты подвески, 4 - противовес, 5 - направляющие кабины, 6 - направляющие противовеса, 7 - буфер кабины, 8 - буфер противовеса, 9 - контроллер, 10 - копир-аппарат, 11 - лента привода копир-аппарата, 12 - ограничитель скорости, 13 - натяжное устройство ограничителя скорости, 14 - подвесной кабель, 15 - привод дверей, 16 - роликовые башмаки, 17 - ловитель кабины, 18 - устройство безопасности двери, 19 - отводной блок, 20 - концевой выключатель безопасности, 21 - нижний концевой выключатель

*Крыша.* Крыша является самостоятельным элементом общего имущества. Если в состав многоквартирного дома входит пристроенное нежилое помещение, этажность которого отличается от этажности остальной части дома, (например, котельная, насосная, тепловой узел, бойлерная), то крыша над таким пристроенным нежилым помещением также является элементом общего имущества собственников помещений в данном доме. Под капитальным ремонтом скатных крыш (рис. 1.20) подразумевается: частичная смена или ремонт всех конструктивных элементов крыш (кровельного покрытия, обрешетки, стропил), замена желобов, замена антенн, а также улучшения свойств теплоизоляционного и пароизоляционного слоев [38].



Рисунок 1.20 – Элементы скатных крыш

Под капитальным ремонтом плоских крыш (рис. 1.21) подразумевается полная замена кровельной системы на плите покрытия здания, ремонт парапетов, покрытий вентиляционных шахт, укрепление (либо замена) дверного блока выхода на крышу, улучшение тепловлажностного режима чердачного помещения (для зданий с чердаком или техническим этажом), замена обделок, отливов, элементов водоотводящей системы.



Рисунок 1.21 – Элементы плоских крыш

В массовой застройке многоквартирными жилыми зданиями применены два типа конструкций крыш: чердачные (с холодным или теплым чердаком (рис. 1.22), и бесчердачные (совмещенные) (рис. 1.23).

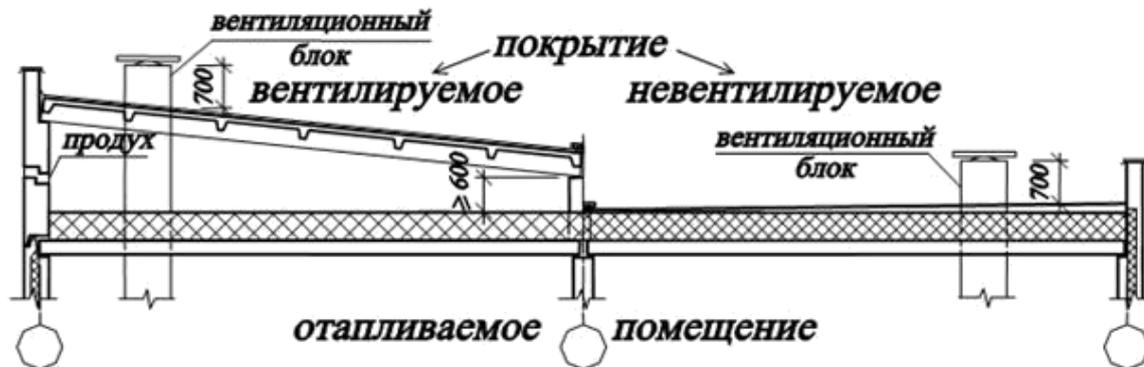


Рисунок 1.22 - Принципиальная схема чердачной крыши



Рисунок 1.23 - Принципиальная схема бесчердачной крыши

*Фасад.* Это внешняя вертикальная поверхность здания или сооружения, образуемая наружной конструкцией, горизонтальными и вертикальными членениями, ритмом проемов (балконов, лоджий), архитектурными деталями, фактурой строительных и отделочных материалов, цветовым колоритом и др.; в зависимости от типа сооружения и формы его плана, местоположения главный, боковой, задний, уличный, дворовый, садовый.

Капитальный ремонт фасада предполагает восстановление облицовки или штукатурки фасадов, герметизация межпанельных стыков, утеплительные мероприятия с целью улучшения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций, в том числе замена оконных и балконных заполнений, ремонт балконов и лоджий с их остеклением, устройство козырьков над балконами и лоджиями верхних этажей, обустройство входов в подъезды, окраска фасадов, установка и укрепление флагодержателей, домовых знаков, уличных указателей, ремонт отмостки и др.

Тепловой энергии, горячей и холодной воды, электрической энергии, газа.

А) Коллективная (общедомовая) система учета энергоресурсов включает приборы учета потребления ресурсов электроэнергии, тепловой энергии, горячей и холодной воды, газа.

Оснащение жилых домов коллективными приборами учета используемого природного газа не предусмотрено - только индивидуальные приборы учета.

Б) Система узлов управления и регулирования потребления тепловой энергии, включает установку индивидуальных тепловых пунктов в системе отопления.

*Фундамент.* При проведении капитального ремонта фундаментов многоквартирных домов необходимо учитывать примерные (средние) сроки службы фундаментов и межремонтный период, рекомендованный ВСН 58-88(р).

Фактическое техническое состояние фундаментов многоквартирных домов характеризуется их физическим износом и соответствующей степенью утраты первоначальных эксплуатационных свойств.

Получение информации об остаточном сроке службы дома на основании оценки физического износа несущих (несменяемых) конструкций, в том числе и фундаментов, является основополагающим для принятия решения о необходимости (целесообразности) проведения ремонта (рис.1.5).

Таблица 1.5 - Связь величины физического износа несущих конструкций с остаточным сроком службы многоквартирных домов

Группа капитальности жилых зданий	Нормативный срок службы в годах	Примерный остаточный срок службы несущих стен и фундаментов в годах при износе на:		
		40 %	50 %	60 %
I	150	65-70	45-50	25-30
II	120	50-55	35-40	20-25
III	100	40-45	25-30	15-20

Поэтому ожидаемый остаточный срок службы эксплуатируемых зданий следует определять в результате технического обследования и оценки

технического состояния несущих конструкций в соответствии с Правилами обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений (СП 13-102-2003). Чем больше износ и меньше остаточный срок службы фундамента здания, тем более ограничена возможность его капитального ремонта.

## **2. Анализ и исследование моделей планирования на объектах капитального ремонта**

### **2.1 Выбор и обоснование объектов капитального ремонта**

По данным Территориального органа Федеральной службы Государственной статистики по Самарской области жилищный фонд на 01.01.2019 г. составлял более 81 млн. кв. м общей площади, из них 58,4 % сосредоточено в городских округах Самара (39 %) и Тольятти (19,4 %). В муниципальной собственности находится 8,2 % жилищного фонда, в государственной – 1 % собственности. На долю частной собственности приходится 90,6 % всего жилого фонда Самарской области, в том числе в собственности граждан – 87,7 %. Количество зарегистрированных жителей в МКД, 6 755 чел. Всего на территории Самарской области насчитывается 22 778 многоквартирных домов. Жилищный фонд Самарской области по показателям уровня благоустройства опережает на 13-19 % остальные регионы Приволжского федерального округа. Доля жилищного фонда, оборудованного водопроводом – 86 %; канализацией – 83%; отоплением – 95%; горячим водоснабжением, – 76 %. Однако достаточно большое число граждан - 23,4 % - проживает в неблагоустроенном жилье. Кроме того, 7,6 % многоквартирных домов области имеют от 66 % до 70 % износа, то есть нуждаются в капитальном ремонте.

Приказом Министерства энергетики и ЖКХ Самарской области № 267 от 28.12.20 г. «Об утверждении регионального краткосрочного плана реализации региональной программы капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах, расположенных на территории Самарской области, на 2021-2022 годы» был утвержден план реализации региональной программы капремонта в МКД на 2021-2023 гг. (таблица 2.2):

Таблица 2.1 - Краткосрочный план реализации региональной программы капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах, расположенных на территории Самарской области на 2021-2023 годы

Муниципальные образования, в которых планируется проведение капитальный ремонт общего имущества в МКД	Общая площадь МКД, кв. м	В том числе площадь помещений МКД, находящихся в собственности, кв.м	Площадь крыши, кв. м	Кол-во лифтов, шт.	Стоимость капитального ремонта, руб.
По Самарской области, том числе:	6820373,95	5463 666,46	1 022 381,87	4	6 736 856 5019,13
- по г. о. Самара	1 095485,90	975 788,11	175 566,87	0	2019 014 743,91
- по г. о. Тольятти	3 243 889,84	2 486 582,64	437173,56	0	2 005 637 608,68

в 2021 году – представление собственникам помещений в 2 520 многоквартирных домах предложений о проведении капитального ремонта общего имущества;

в 2022 году – проведение капитального ремонта общего имущества в 1 260 многоквартирных домах;

в 2023 году – проведение капитального ремонта общего имущества в 1 260 многоквартирных домах.

Тольятти – один из крупнейших городов Самарской области. В нем проживает около 738,6 тыс. человек. Жилищный фонд г. Тольятти на 01.01.2021 г. составлял 12659,48 тыс.м<sup>2</sup> общей площади, в том числе 12131,25 тыс.м<sup>2</sup> общей площади.

Средняя этажность жилой застройки по городу составляет 5,9 этажа (в Автозаводском районе равна 7,8 этажа, в Центральном - 4,0 этажа, в Комсомольском – 6,0 этажей, а в поселках – 2,9 этажа).

Предполагается, что общий объем сноса по всем кварталам может составить 97,0 тыс. м<sup>2</sup> общей площади, из которых 1,2 тыс. м<sup>2</sup> общей площади приходится на 2-этажные дома, 42,8 тыс. м<sup>2</sup> общей площади – на 4-этажные дома и 53,0 тыс. м<sup>2</sup> общей площади – на 5-этажные дома. Модернизации подлежат 85,1 тыс. м<sup>2</sup> общей площади, в том числе: 28,8 тыс. м<sup>2</sup> общей площади – 4-этажные дома, 56,3 тыс. м<sup>2</sup> общей площади – 5-этажные дома.

Капитальный ремонт жилого фонда города Тольятти осуществляется согласно муниципальной программе «Капитальный ремонт многоквартирных домов городского округа Тольятти на 2019-2023 годы» [2].

Рассмотрим несколько жилых многоквартирных домов, вошедших в данную программу капремонта.

Объект капитального ремонта № 1: существующий многоквартирный жилой 5-ти этажный двухсекционный дом с подвалом под всем зданием и чердаком (по адресу: г. Тольятти, ул. Ленинградская, д. 24) (рис. 2.1).

Объект капитального ремонта № 2: существующий многоквартирный жилой 5-ти этажный двухсекционный дом с подвалом под всем зданием и чердаком (по адресу: г. Тольятти, ул. Мира, д.70) (рис. 2.2).

Объект капитального ремонта № 3: существующий многоквартирный жилой 5-ти этажный двухсекционный дом с подвалом под всем зданием (по адресу: г. Тольятти, ул. Строителей, д. 1) (рис. 2.3).

Формирование фонда капитального ремонта у всех домов - на счете регионального оператора. Класс энергетической эффективности - не присвоен.

Более подробно характеристики жилых домов приведены в таблицах 2.3-2.5.

Таблица 2.3 - Характеристика объекта капитального ремонта № 1 (жилой дом № 24 по ул. Ленинградская в г. Тольятти)

Характеристика	Описание
1	2
Год постройки	1963
Количество жителей	70
Количество этажей	5
Количество подъездов	2
Количество жилых помещений	40
Общая площадь дома, в том числе, кв.м	2 323,80
- площадь жилых помещений, кв.м	1 530,50
- площадь нежилых помещений, кв.м	0
- площадь помещений, входящих в состав общего имущества, кв.м	277,3
Общие сведения о земельном участке МКД:	
- площадь земельного участка, входящего в состав общего имущества, кв.м	1238,00
- площадь парковки в границах земельного участка, кв.м	30,0
Элементы благоустройства:	
- детская площадка	имеется
- спортивная площадка	имеется
Площадь подвала по полу, кв.м	150,0
<i>Конструктивные характеристики дома:</i>	
Фундамент	ленточный.
Тип перекрытия	железобетонные
Материал несущих стен	блочные
Мусоропроводы	отсутствуют

Тип крыши	скатная из наплавляемых материалов
<i>Инженерные системы дома:</i>	
Тип системы электроснабжения	центральное
Система электроснабжения: количество вводов в дом, ед.	1
Тип системы теплоснабжения	центральное
Тип системы горячего водоснабжения	центральное (открытая система)
Тип системы холодного водоснабжения	центральное
Тип системы водоотведения	автономное
Тип системы газоснабжения	центральное
Тип системы вентиляции	вытяжная система
Тип системы пожаротушения	отсутствует
Тип системы водостоков	наружные водостоки

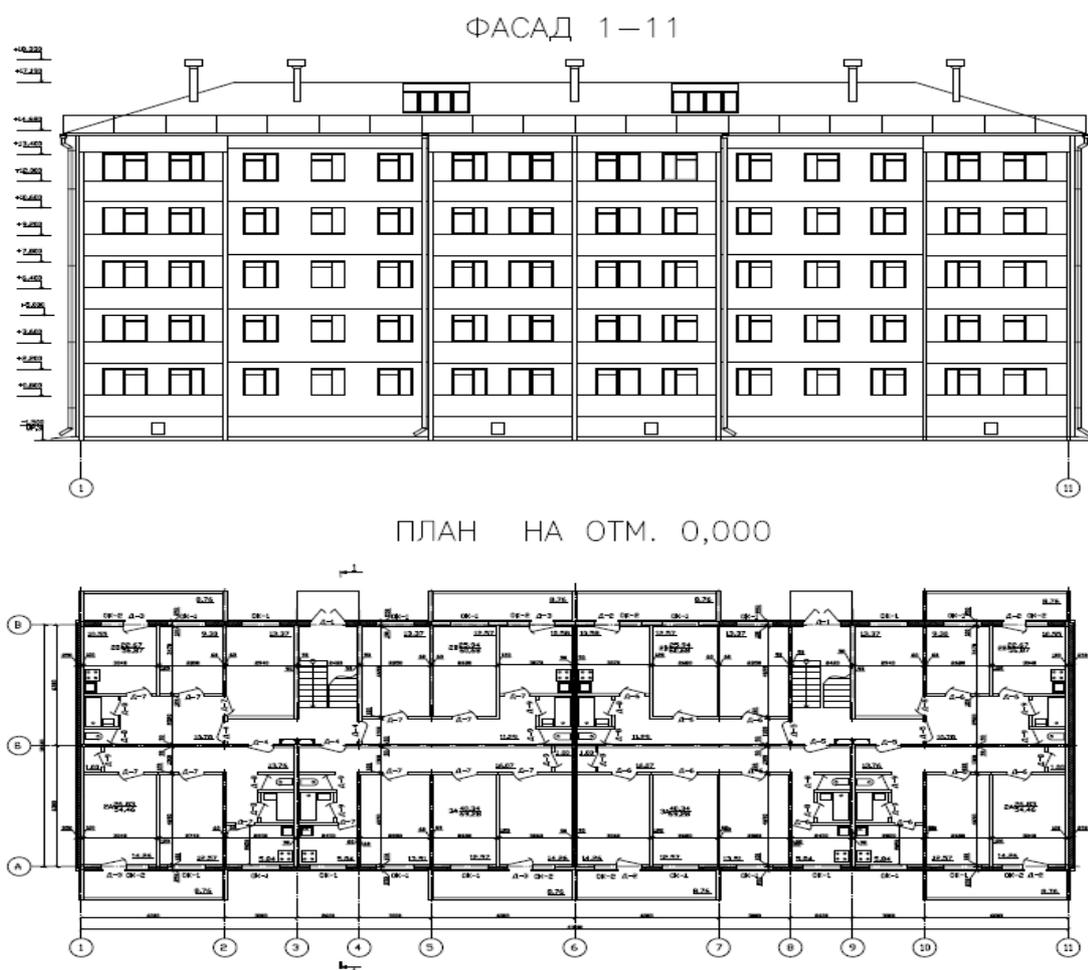


Рисунок 2.1 - Объект капитального ремонта № 1: существующий многоквартирный жилой 5-ти этажный двухсекционный жилой дом по адресу: г. Тольятти, ул. Ленинградская, 24

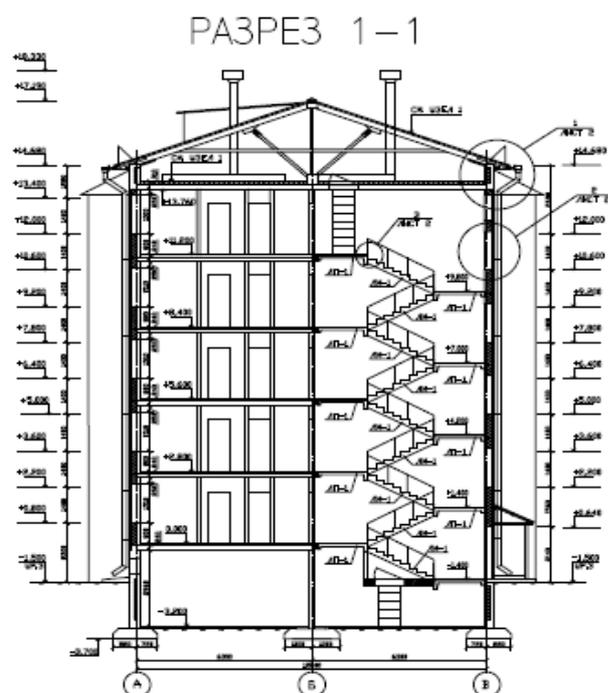


Рисунок 2.1 - Объект капитального ремонта № 1: существующий многоквартирный жилой 5-ти этажный двухсекционный жилой дом по адресу: г. Тольятти, ул. Ленинградская, 24

Таблица 2.4 - Характеристика объекта капитального ремонта № 2 (жилой дом № 70 по ул. Мира в г. Тольятти)

Характеристика	Описание
1	2
Год постройки	1960
Количество помещений, в том числе:	
- количество жилых помещений	40
- количество нежилых помещений	0
Количество жителей	100
Общая площадь дома, в том числе, кв.м	1 715,50
- площадь жилых помещений, кв.м	1 491,10
- площадь нежилых помещений, кв.м	0.
- площадь помещений, входящих в состав общего имущества, кв.м	277,3
Общие сведения о земельном участке, на котором расположен многоквартирный дом:	
- площадь земельного участка, входящего в состав общего имущества, кв.м	738,00.
- площадь парковки в границах земельного участка, кв.м	30,0.
Элементы благоустройства:	
- детская площадка	не имеется
- спортивная площадка	не имеется

Продолжение таблицы 2.4

Площадь подвала по полу, кв.м	150,0
<i>Конструктивные характеристики дома:</i>	
Фундамент	ленточный
Тип перекрытия	железобетонные
Материал несущих стен	кирпич
Мусоропроводы	отсутствуют
Тип крыши	скатная
<i>Инженерные системы дома:</i>	
Тип системы электроснабжения	центральное
Система электроснабжения: количество вводов в дом, ед.	1
Тип системы теплоснабжения	центральное
Тип системы горячего водоснабжения	центральное (открытая система)
Тип системы холодного водоснабжения	центральное
Тип системы водоотведения	автономное
Тип системы газоснабжения	центральное
Тип системы вентиляции	вытяжная система
Тип системы пожаротушения	отсутствует
Тип системы водостоков	наружные водостоки



Рисунок 2.2 - Объект капитального ремонта № 2: существующий многоквартирный жилой 5-ти этажный двухсекционный жилой дом по адресу: г. Тольятти, ул. Мира, д. 70

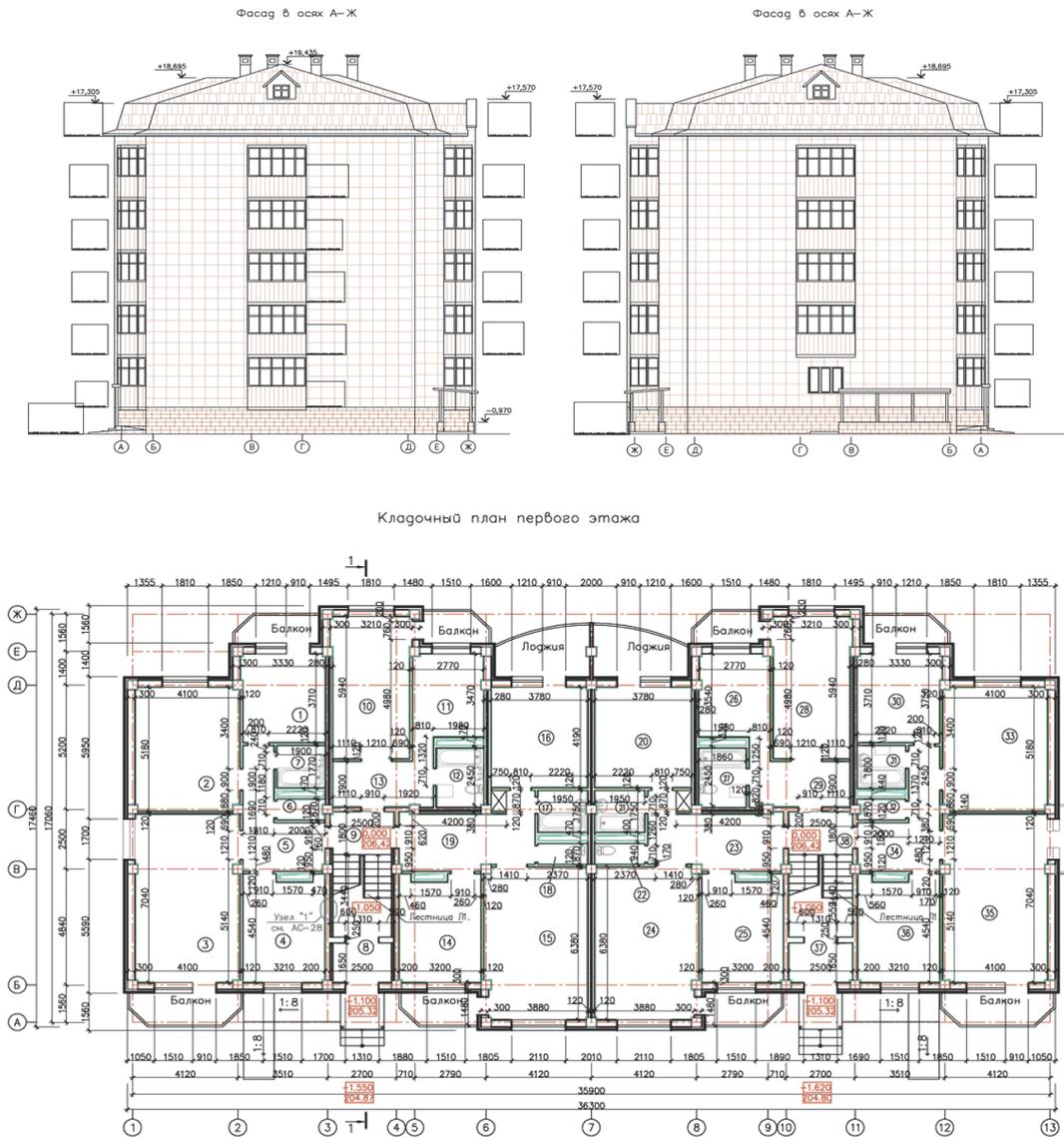


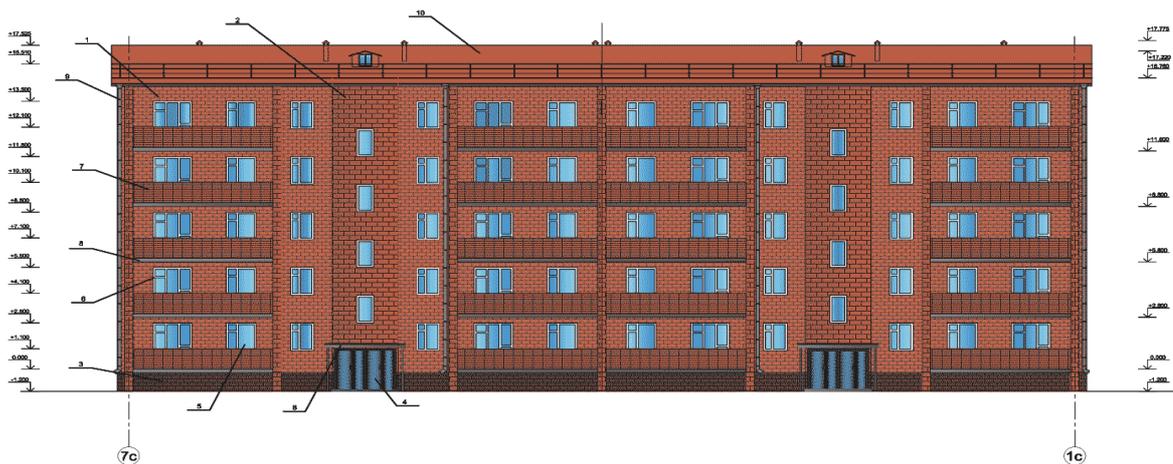
Рисунок 2.2 - Объект капитального ремонта № 2: существующий многоквартирный жилой 5-ти этажный двухсекционный жилой дом по адресу: г. Тольятти, ул. Мира, д. 70

Таблица 2.5 - Характеристика объекта капитального ремонта № 3 (жилой дом № 12 по ул. Строителей в г. Тольятти)

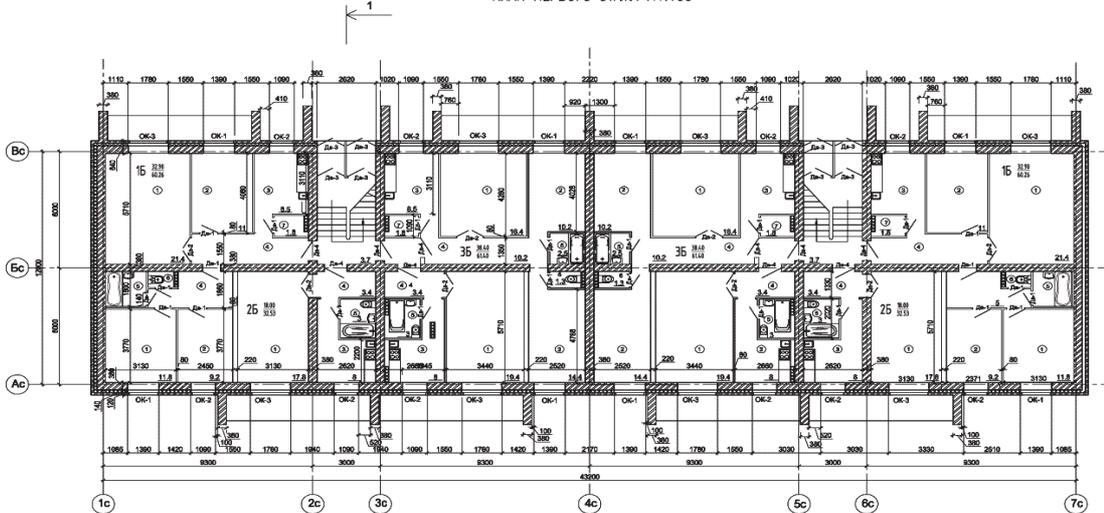
Характеристика	Описание
1	2
Год постройки	1962
Количество помещений, в том числе:	
- количество жилых помещений	40
- количество нежилых помещений	0
- количество подъездов	2
- количество жителей	100
Общая площадь дома, в том числе, кв.м	2 623,60
- площадь жилых помещений, кв.м	1 706,90
- площадь нежилых помещений, кв.м	0
Общие сведения о земельном участке, на котором расположен многоквартирный дом:	
- площадь земельного участка, входящего в состав общего имущества, кв.м	1 725,0
- площадь парковки в границах земельного участка, кв.м	32,0
Элементы благоустройства:	
- детская площадка	есть
- спортивная площадка	есть
Площадь подвала по полу, кв.м	150,0
<i>Конструктивные характеристики дома:</i>	
Фундамент	ленточный
Тип перекрытия	железобетонные
Материал несущих стен	кирпич
Мусоропроводы	отсутствуют
Тип крыши	плоская
<i>Инженерные системы дома:</i>	
Тип системы электроснабжения	центральное
Система электроснабжения: количество вводов в дом, ед.	1
Тип системы теплоснабжения	центральное
Тип системы горячего водоснабжения	центральное (открытая система)
Тип системы холодного водоснабжения	центральное
Тип системы водоотведения	автономное
Тип системы газоснабжения	центральное
Тип системы вентиляции	вытяжная система
Тип системы пожаротушения	отсутствует
Тип системы водостоков	наружные водостоки

Ведомости дефектов для каждого из объектов капитального ремонта (табл.) приводятся на основании СП 54.13330.2016 [47], СП 13-102-200 [6], ГОСТ 31937-2011 [35], ВСН 53-86(р) [36], ВСН 57-88(р) [44], СП 70.13330.2012 [25] с учётом 384-ФЗ [14], Рекомендаций [29].

ФАСАД М1:100



ПЛАН ПЕРВОГО ЭТАЖА М1:100



ПЛАН ТИПОВОГО ЭТАЖА М1:100

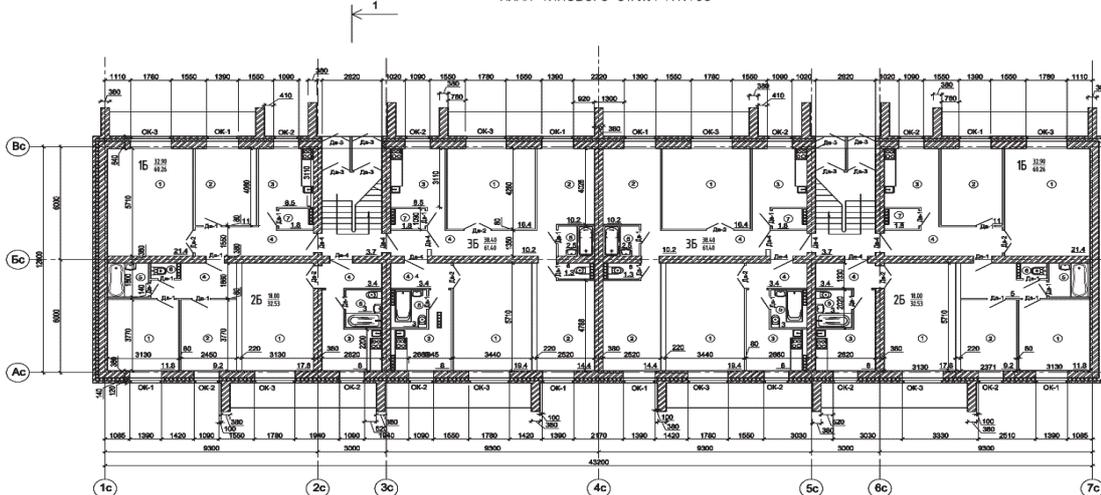


Рисунок 2.3 - Объект капитального ремонта № 3: существующий многоквартирный жилой 5-ти этажный двухсекционный жилой дом по адресу: г. Тольятти, ул. Строителей, д. 12

Таблица 2.6 – Ведомость дефектов объекта капитального ремонта № 1: существующий 5-ти этажный многоквартирный жилой двухсекционный дом с подвалом под всем зданием и чердаком по адресу: г. Тольятти, ул. Ленинградская, д. 24

№ п/п	Этаж	Конструктивный элемент	Наименование дефекта (повреждения)	Ед.	Кол-во	Примечания
1	Подвал	Стены наружные и внутренние	Замачивание стен. Имеются участки затопления полов	м <sup>2</sup>	45	Требуется ремонт
2	Фасады 1-5 этажей	Наружные стены (фасады)	Имеются нарушения герметизации межпанельных стыков	м <sup>2</sup>	220	Требуется ремонт стыков Нужно выполнить замену водосточных труб, металлических пожарных лестниц
3	Крыша	Стропильная система	Имеется гниль деревянной обрешетки	м <sup>2</sup>	3	Требуется ремонт
4	Балконы	Металлические решетки	Имеются повреждения металлических решеток	%	30	Требуется ремонт
5	Лестница	Ограждение	Металлические решетки местами прогнуты	%	20	Требуется ремонт
6	Инженерные системы	ЦО стояки	Имеются пятна ржавчины	м	150	Требуется замена

Таблица 2.7 – Ведомость дефектов для объекта капитального ремонта № 2: существующий 5–ти этажный жилой многоквартирный дом по адресу: г. Тольятти, ул. Мира, д. 70

№ п\п	Этаж	Наименование дефекта (повреждения)	Рекомендации
1	Подвал	Имеются следы переувлажнения, стен грибком	Необходимо выполнить антигрибковую обработку стен
2	Фасады 1-5 этажей	Имеются места разрушение кирпичной кладки.	Восстановление кирпичной кладки
3	Крыша	Протечки	Требуется замена кровли
4	Балконы	Облупление штукатурки	Требуется ремонт штукатурки
	Лестница	Сколы проступей	Необходим ремонт проступей
6	Инженерные системы	Ржавчины, сколы	Необходима замена системы ГВС

Таблица 2.8 – Ведомость дефектов объекта капитального ремонта № 3: существующий 5–ти этажный двухсекционный жилой дом по адресу: г. Тольятти, ул. Строителей, д. 12

№ п\п	Этаж	Наименование дефекта (повреждения)	Рекомендации
1	Подвал	Облупление штукатурки, поражение грибком	Полная обработка антигрибковым препаратом, затирка трещин. Оштукатуривание стен с отбивкой старой штукатурки, известковая окраска.
2	Фасады 1-5 этажей	Имеются места обрушения штукатурного слоя	Необходимо выполнить восстановление штукатурного слоя
3	Крыша	Течи в кровле. Повреждения рубероидного слоя	Замена отдельных листов
4	Балконы	Имеются повреждения защитного слоя бетона на выступающих частях балконных плит	Восстановление защитного слоя бетона балконных консолей

5	Лестница	На ступенях имеются сколы	Ремонт и восстановление
6	Инженерные системы	Коррозия трубопроводов, закипание запорной арматуры.	Полная замена трубопроводов

Выбор объектов обусловлен наличием сходных дефектов, выявленных посредством проведения технической экспертизы текущего состояния строительных систем заданных жилых домов, в соответствии с СП 54.13330.2016 [47], СП 13-102-200 [6], ГОСТ 31937-2011 [35], ВСН 53-86(р) [36], ВСН 57-88(р) [44], СП 70.13330.2012 [25] с учётом 384-ФЗ [14], Рекомендаций [29]. Дефектные карты для каждого из объектов представлены на рисунках на рис. 2.4-2.6.



Рисунок 2.4 – Дефектная карта объекта капитального ремонта № 1: существующий многоквартирный жилой 5-ми этажный двухсекционный жилой дом по адресу: г. Тольятти, ул. Ленинградская, д. 24

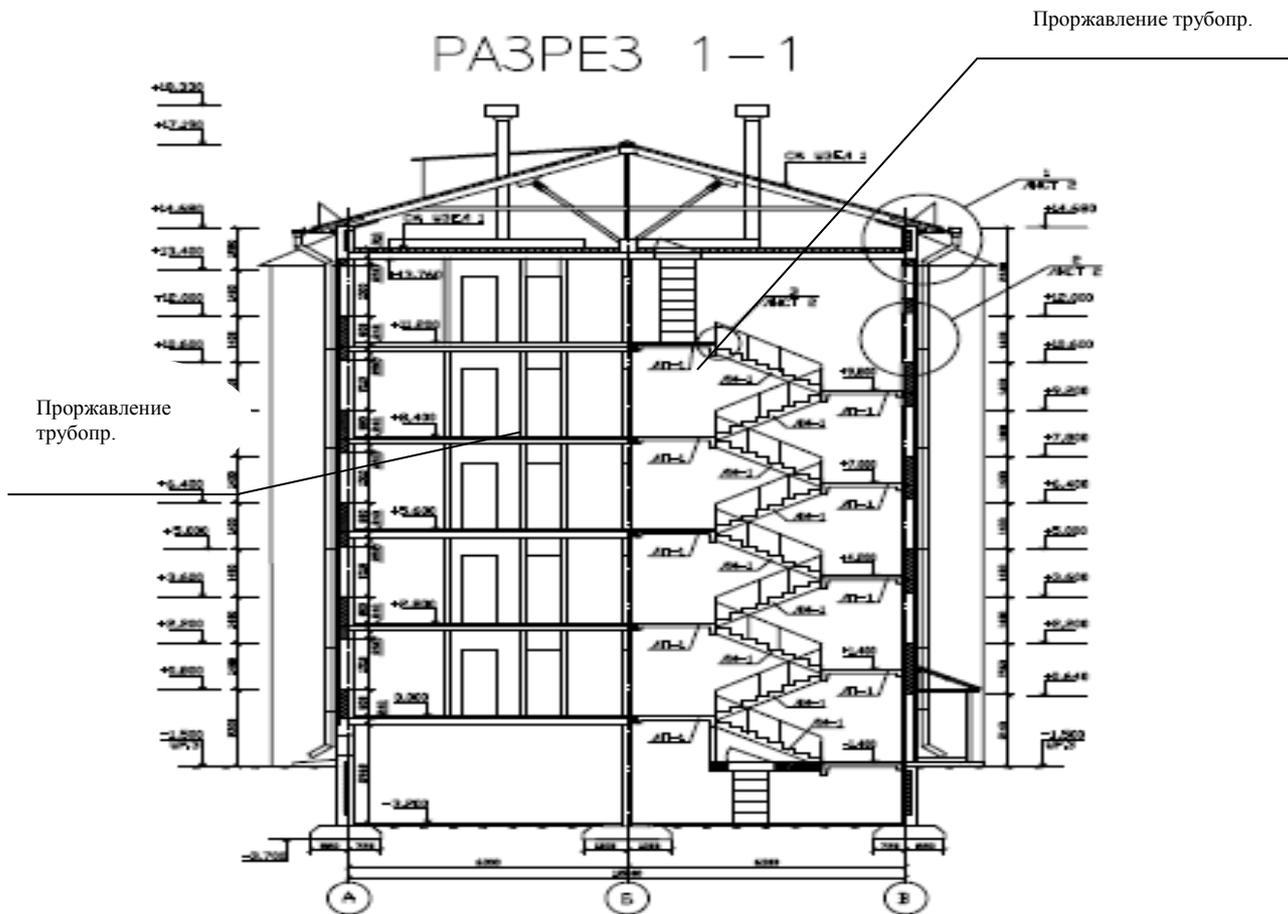


Рисунок 2.4 – Дефектная карта объекта капитального ремонта № 1: существующий многоквартирный жилой 5-ми этажный двухсекционный жилой дом по адресу: г. Тольятти, ул. Ленинградская, д. 24

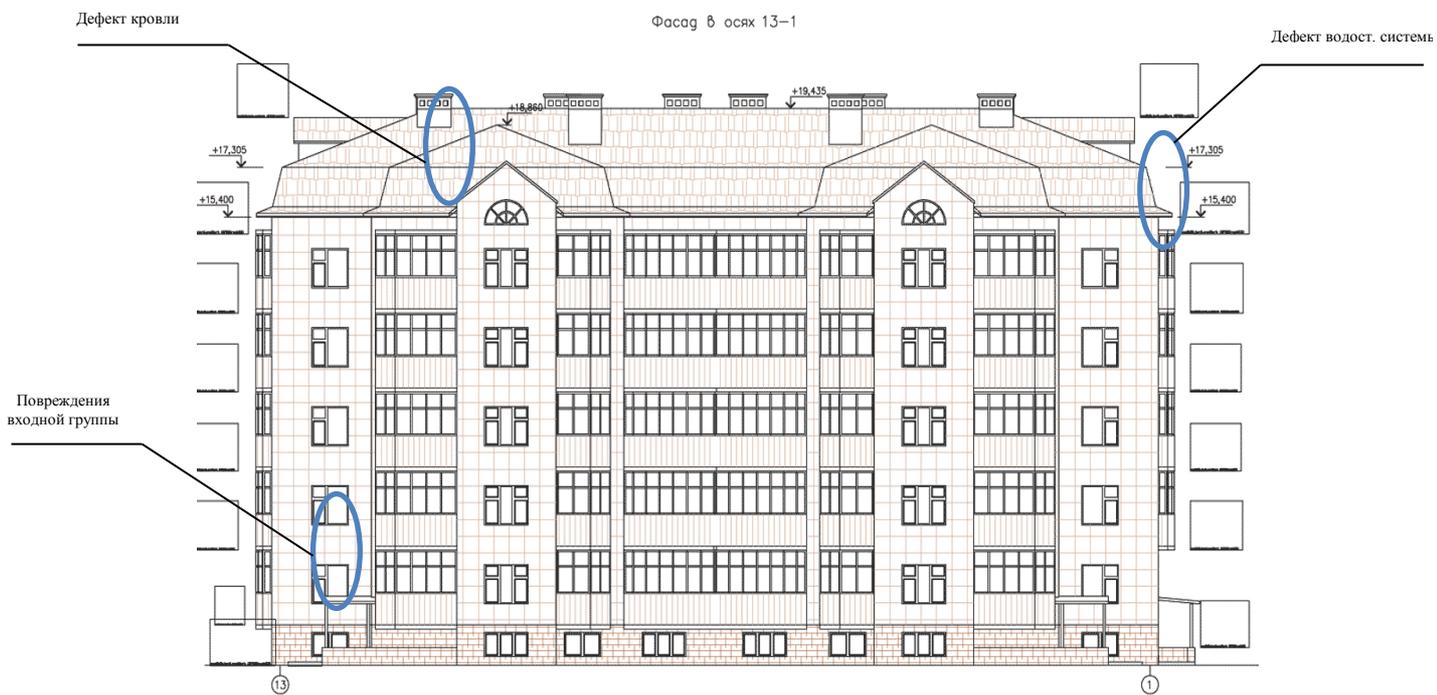


Рисунок 2.5 – Дефектная карта объекта капитального ремонта № 2: существующий многоквартирный жилой 5-ми этажный двухсекционный жилой дом по адресу: г. Тольятти, ул. Мира, д. 70

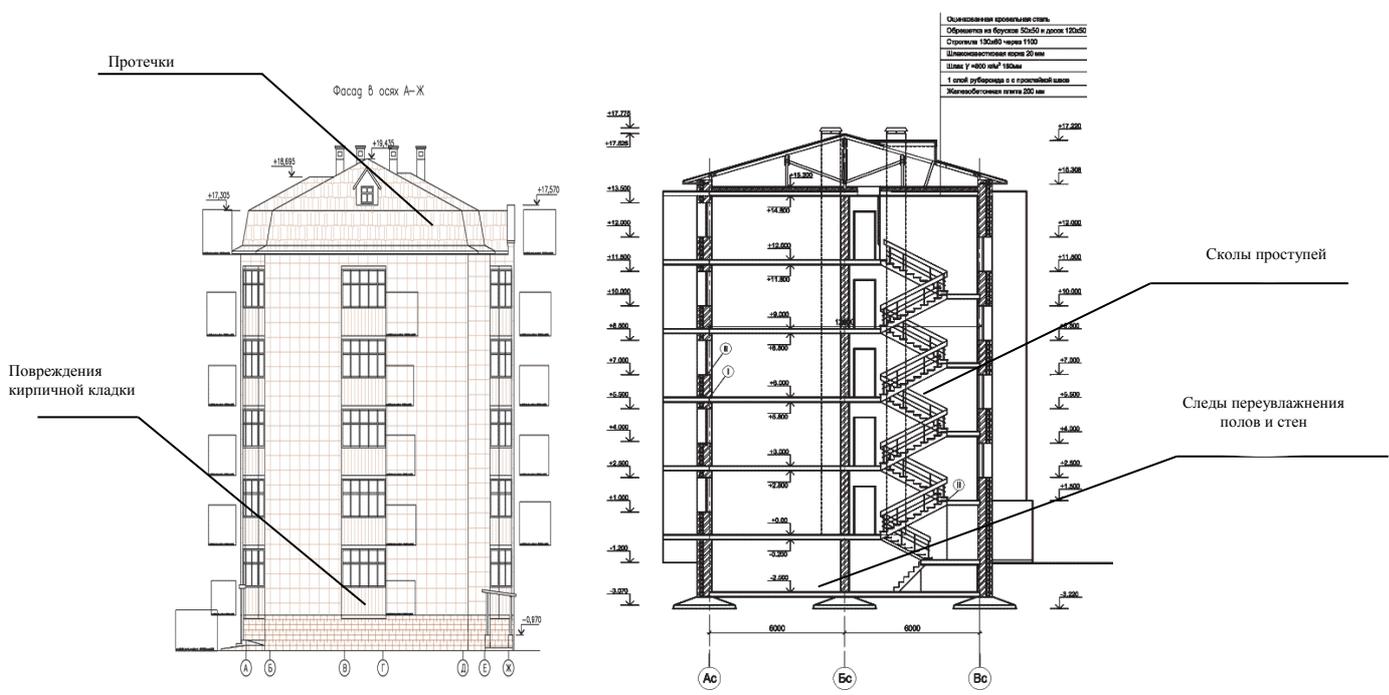


Рисунок 2.5 – Дефектная карта объекта капитального ремонта № 2: существующий многоквартирный жилой 5-ми этажный двухсекционный жилой дом по адресу: г. Тольятти, ул. Мира, д. 70

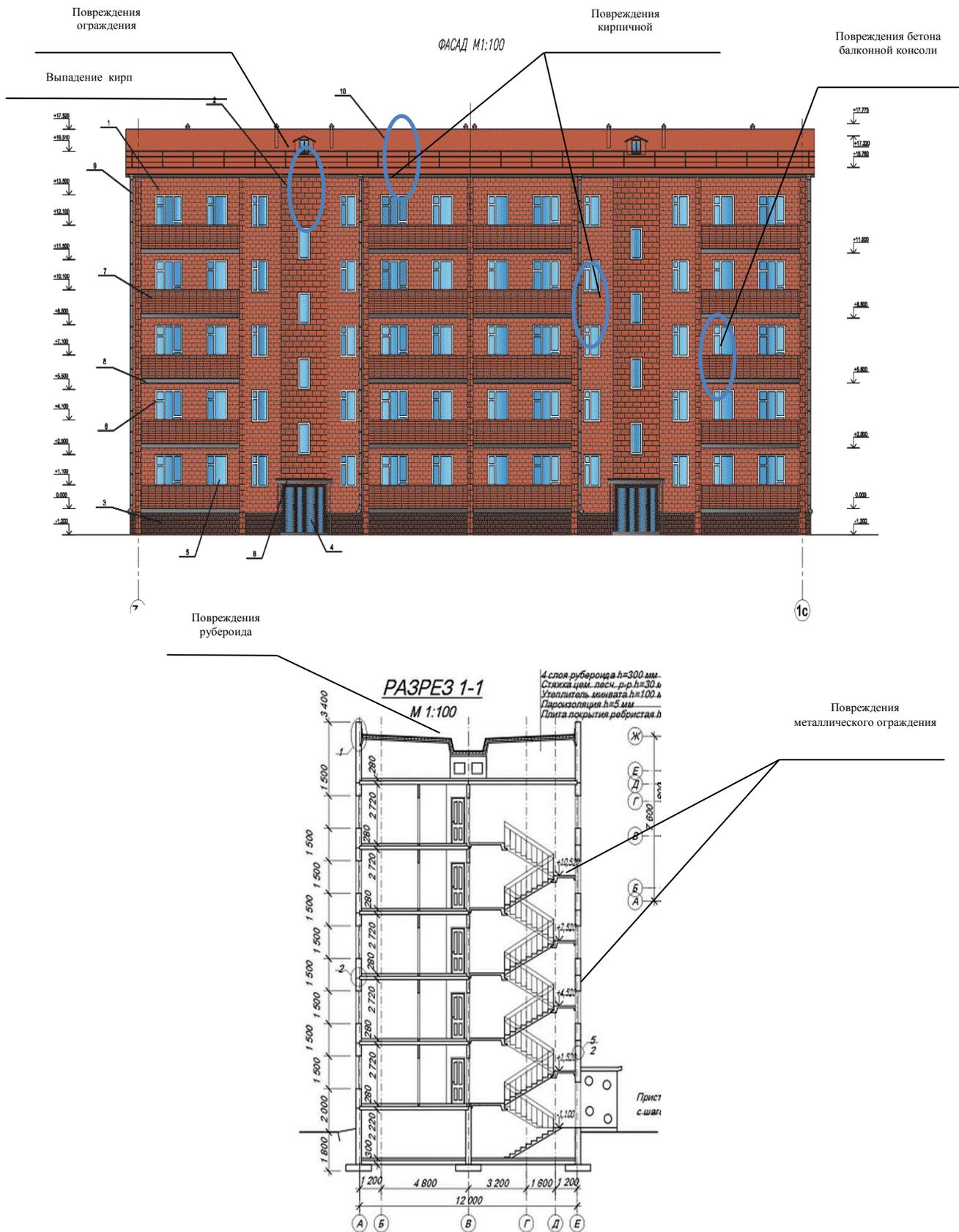


Рисунок 2.6 – Дефектная карта объекта капитального ремонта № 3: существующий многоквартирный жилой 5-ми этажный двухсекционный жилой дом по адресу: г. Тольятти, ул. Строителей, д. 12

На основании представленных о дефектах строительных конструкций и систем формируются календарные планы, в которых определяется продолжительность предстоящих работ и которые коррелируются для заданных объектов капитального ремонта.

## **2.2 Исследование нормативно-директивной продолжительности капитального ремонта**

Нормативная периодичность выполнения работ по капитальному ремонту многоквартирного дома, необходимых для обеспечения безопасной эксплуатации такого дома определяется согласно приложению 2 действующих ведомственных строительных норм Госкомархитектуры ВСН 58-88 (р) «Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обслуживания зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения» (далее по тексту - ВСН 58-88 (р)), исходя из минимальной продолжительности эффективной эксплуатации проектируемого здания, и принимается равной 15-20 лет.

Объекты общего имущества несменяемые (несущие конструктивные элементы), определяющие сроки службы непосредственно, и все прочие, заменяемые определенное число раз в течение этого срока. К объектам общего имущества первой группы относятся фундаменты и стены, сборные железобетонные перекрытия, срок службы которых является наибольшим. К заменяемым при капитальном ремонте объектам общего имущества проектируемого здания относятся заполнения оконных и дверных проемов и другие конструкции, сантехнические и электротехнические устройства и оборудование, кровля, отделка и т.п. Наличие этой группы объектов и определяет необходимость периодического проведения капитального ремонта.

Ориентировочные (средние) сроки службы обеих групп объектов общего имущества здания и межремонтных периодов определяется согласно приложению 3 ВСН 58-88 (р) и приведены в таблице 2.9.

Таблица 2.9 - Минимальная продолжительность эффективной эксплуатации элементов здания

Элементы здания	Продолжительность эксплуатации до проведения капитального ремонта, лет
<b>Конструкции</b>	
Фундаменты: бетонные и железобетонные	60
<b>Стены</b>	
Каменные обыкновенные (кирпичные при толщине 2-2,5 кирпича)	40
Каменные облегченной кладки из кирпича, шлакоблоков и	30
<b>Герметизированные стыки</b>	
Мест примыкания оконных (дверных) блоков к граням проемов	25
<b>Перекрытия</b>	
Железобетонные сборные	80
<b>Полы</b>	
Цементные	30
<b>Лестницы</b>	
Площадки и ступени железобетонные	60
<b>Лоджии, крыльца</b>	
Лоджии - по железобетонным плитам перекрытия	80
Полы лоджий - цементные	20
Крыльца - бетонные	20
<b>Крыши</b>	
Стропила и обрешетка: деревянные	50
Покрытия крыши (кровля): из оцинкованной стали	15
<b>Система водоотвода</b>	
Водосточные трубы и мелкие покрытия по фасаду из стали: оцинкованной	10
<b>Перегородки</b>	
Шлакобетонные, бетонные, кирпичные оштукатуренные	75
Гипсовые и гипсоволокнистые	60
<b>Двери и окна</b>	
Дверные заполнения:	
Входные в квартиру	40
Входные на лестничную клетку	10
<b>Вентиляция</b>	
Приставные вентиляционные вытяжные каналы: из гипсовых плит	30

Продолжение таблицы 2.9

<b>Внутренняя отделка</b>	
Штукатурка по каменным стенам	60
Облицовка керамическими плитками	40
Окраска в помещениях эмульсионными составами	4
Окраска лестничных клеток эмульсионными составами	4
Окраска радиаторов	4
<b>Инженерное оборудование</b>	
<b>Водопровод и канализация</b>	
Трубопроводы холодной воды из оцинкованных труб	30
Трубопроводы канализации пластмассовые	60
Задвижки	15
Вентили	20
Водомерные узлы	10
<b>Горячее водоснабжение</b>	
Трубопровод горячей воды из газовых оцинкованных труб при закрытой схеме теплоснабжения	20
Вентили	10
Изоляция трубопроводов	15
Задвижки	10
<b>Трубопроводы</b>	
Стояки	30
Домовые магистрали	20
Задвижки	10
Вентили	10
Изоляция трубопроводов	10
<b>Электрооборудование</b>	
Вводно-распределительные устройства	20
Внутридомовые магистрали с распределительными щитками	20
Сеть дежурного освещения мест общего пользования	10
Сети освещения помещений технического назначения	10
Линия питания ИТП	15
Бытовые электроплиты	15
Электроприборы (штепсельные розетки, выключатели и т. п.)	10
<b>Наружные инженерные сети</b>	
Ввод водопровода	40
Дворовая канализация и канализационные выпуски	40

Истечение сроков, указанных в таблице 2.9, не является основанием для замены конструкций и элементов объекта капитального ремонта. Средние сроки службы конструкций, инженерных систем и других объектов общего имущества должны учитываться при перспективном планировании ремонтных работ в процессе эксплуатации и при разработке инструкции по эксплуатации после капитального ремонта, где предусматривается перспективная периодичность ремонтов с учётом применяемых материалов.

Фактическое техническое состояние конструкций, инженерных систем и других объектов общего имущества объекта капитального ремонта характеризуется их физическим износом и соответствующей степенью утраты первоначальных эксплуатационных свойств. Под физическим износом конструктивных элементов объекта капитального ремонта, его инженерных систем понимается ухудшение их технического состояния (потеря эксплуатационных, механических и других качеств), в результате чего происходит соответствующая утрата потребительской стоимости жилых помещений.

Физический износ конструкций, инженерных систем и других объектов общего имущества объекта капитального ремонта объекта капитального определяется путём их обследования визуальным способом (по внешним признакам износа), инструментальными методами контроля и испытаниями в соответствии с требованиями действующих ведомственных строительных норм ВСН 57-88(р) «Положение по техническому обследованию жилых зданий» (далее по тексту – ВСН 57-88(р)), а количественная оценка физического износа - на основании требований действующих ведомственных строительных норм ВСН 53-86(р) «Правила оценки физического износа жилых зданий» (далее по тексту - ВСН 53-86(р)) и применения соответствующих расчётных формул, таблиц или графиков, приведенных в данных документах.

В таблице 2.10 приведены обобщённые данные, позволяющие определить уровень износа всего здания, когда наступает потребность в капитальном ремонте его строительных конструкций и инженерных систем.

Исходя из соотношения совокупных величин удельных весов несменяемых и сменяемых объектов общего имущества домов различной этажности, уровню физического износа многоквартирного дома в размере 30 % - начальной границе потребности в его капитальном ремонте, соответствует начальная граница в капитальном ремонте сменяемых объектов общего имущества, равная 45-50 % их физического износа. Только

при достижении сменяемыми объектами общего имущества такого или большего физического износа, они должны быть капитально отремонтированы или заменены.

Процесс физического износа может быть описан дифференциальным уравнением:

$$m \frac{d^2 Y}{dt^2} + K \frac{dY}{dt} + s \delta(t) Y = G + F(t), \quad (2.1)$$

где  $s$  - коэффициент, учитывающий степень износа;  $d(t) Y$  - время проведения ремонтно-восстановительных работ со степенью износа  $Y$ .

Оценим влияние на интенсивность физического износа зданий капитального ремонта  $s = 0$ . В качестве внешних воздействий и реакции здания используем экспоненциальную зависимость осадок здания во времени.

Тогда дифференциальное уравнение будет следующий вид:

$$\frac{dY}{dt} + wV = g(1 + fe^{-t/\tau}), \quad (2.2)$$

где  $w$  - частота проведения ремонтов;  $V = \frac{dY}{dt}$  - скорость износа;  $f = \frac{F(t)}{G} \approx 1$  - отношение переменных параметров воздействия к постоянным;  $g$  - сила инерции объекта.

Интенсивность физического износа может быть представлена зависимостью типа:

$$V = g \left[ \frac{1 - e^{-wt}}{w} + f \frac{\tau(e^{-wt} - e^{-t/\tau})}{1 - w\tau} \right], \quad (2.3)$$

где  $t$  - постоянная времени для оценки экспоненциального уменьшения осадок фундаментов.

Для оценки интенсивности износа задаются параметры частоты капитальных ремонтов. В зависимости от этого функция износа будет иметь различные степенные показатели  $wt$ , что определяет характер экспоненциальных кривых в зависимости от времени эксплуатации (рис. 2.6).

Износ, %

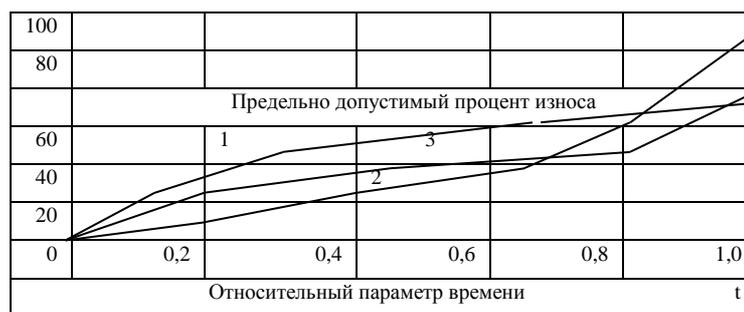


Рисунок 2.6 - Кривые износа жилых зданий в зависимости от продолжительности эксплуатации: 1 - выпуклая; 2 - вогнутая; 3 - кривая со смешанной формой

В зависимости от условий технического обслуживания график износа будет иметь вогнутую или выпуклую форму. Вогнутая форма кривой свидетельствует о более интенсивном износе в начальный период эксплуатации, а выпуклая - о стабилизации деформации зданий во времени и менее интенсивной потере эксплуатационных свойств.

На рисунке 2.7 показаны графики уточненной модели физического износа и экспоненциальной модели, которые показывают границы технического состояния конструкций.



Рисунок 2.7 - Границы технического состояния конструкций

Границы технического состояния конструкций:

- исправное в течение первых 24 лет эксплуатации объекта, запроектированного на срок службы до 100 лет;
- состояние нормальной эксплуатации до 67 лет жизненного цикла объекта;
- период, в течение которого требуется проведение восстановительных мероприятий;
- недопустимое и аварийное состояние строительных отсеков жилых зданий с последующей утилизацией объекта.

Представленные зависимости дают возможность качественной оценки состояния объектов жилищно-коммунального хозяйства. Для полной же оценки физического износа и планирования будущих работ по ремонту объектов капитального строительства требуется детальное обследование их конструктивных элементов с использованием современных методик и технического оснащения (табл. 2.6-2.8).

Таблица 2.10 - Определение потребности в капитальном ремонте многоквартирных домов

Группа жилых зданий по показателю общего износа	Общая характеристика технического состояния здания	Потребность в капитальном ремонте
I (до 10%)	Неисправности основных строительных конструкций и инженерного оборудования отсутствуют. Существуют незначительные повреждения отдельных элементов	Техническое обслуживание и текущий ремонт
II (до 20%)	Наличие значительных неисправностей инженерного оборудования, крыши, фасадов, благоустройства.	Текущий ремонт отдельных элементов инженерного оборудования и других систем
III (до 30%)	Неисправности фундаментов, стен, перегородок, перекрытия отсутствуют или незначительны. Оконные и дверные заполнения, покрытия полов имеют значительные повреждения. Неисправности крыш, инженерного оборудования, наружных коммуникаций незначительны. Эксплуатация зданий возможна с ограничениями	Для обеспечения нормальной эксплуатации необходим капитальный ремонт здания с восстановлением или заменой всех неисправностей элементов
IV (до 40%)	Фундаменты, стены, перекрытия, перегородки имеют значительные неисправности при ограниченном распространении. Оконные и дверные заполнения, крыша, инженерное оборудование имеют значительные неисправности при массовом их распространении по всему зданию. Эксплуатация зданий возможна со значительными ограничениями	Для обеспечения нормальной эксплуатации необходим капитальный ремонт здания с восстановлением или частичной заменой фундаментов, стен, перекрытий, перегородок, инженерного оборудования
V (от 40 до 70% для каменных зданий, от 40 до 65% - для деревянных зданий)	Фундаменты, стены, перекрытия, перегородки имеют значительные неисправности при массовом их распространении по всему зданию. Эксплуатация должна быть немедленно прекращена	Требуется немедленный капитальный ремонт (реконструкция) всего здания с восстановлением фундаментов, стен и полной замены крыши, перекрытий, перегородок, полов
VI (свыше 70% - для каменных, свыше 65% - для деревянных зданий)	Основные строительные конструкции здания не способны выполнять заданные функции из-за высокого физического износа. Эксплуатация должна быть прекращена. Обеспечивается проведение охранно-поддерживающих работ	Проведение капитального ремонта нецелесообразно. Здание подвергается частичной разборке и восстановлению. Рядовая застройка сносится

При планировании капитального ремонта целесообразно производить технико-экономические изыскания относительно назначения наиболее целесообразного календарного плана его проведения.

Объемы работ капитального ремонта по объектам № 1-3 отражены в таблицах 2.11-2.13.

Таблица 2.11 - Ведомость объёмов работ для объекта капитального ремонта № 1

Наименование работ	Объем работ, ед. изм
1.Ремонт фасада (герметизация и ремонт межпанельных швов)	3283,6 м <sup>2</sup>
2.Ремонт кровли (скатная)	1350,0 м <sup>2</sup>
3.Ремонт подвала	312,5 м <sup>2</sup>
4.ХВС (стояки)	428 м
5.ХВС (разводящие магистрали)	131 м
6.ГВС (стояки)	662 м
7.ГВС (техподполье)	206 м
8.Канализация стояков	180 м
9.Канализация магистрали	121 м
10.ЦО стояки	1755 м
11.ЦО магистрали	391 м
12.Ремонт электрооборудования	1530 м
13.Ремонт подъездов	681,7 м <sup>2</sup>

Таблица 2.12 - Ведомость объёмов работ для объекта капитального ремонта № 2

Наименование работ	Объем работ, ед. изм
1.Ремонт фасада (оштукатуривание и окраска)	2283 м <sup>2</sup>
2.Ремонт кровли (скатная)	1370,0 м <sup>2</sup>
3.Ремонт подвала	322,9 м <sup>2</sup>
4.ХВС (стояки)	488 м
5.ХВС (разводящие магистрали)	331 м
6.ГВС (стояки)	560 м
7.ГВС (техподполье)	106 м
8.Канализация стояков	192 м
9.Канализация магистрали	101 м
10.ЦО стояки	1705 м
11.ЦО магистрали	403 м

## Продолжение таблицы 2.12

12.Ремонт электрооборудования	1830 м
13.Ремонт подъездов	721,0 м <sup>2</sup>

Таблица 2.13 - Ведомость объёмов работ для объекта капитального ремонта № 3

Наименование работ	Объем работ, ед. изм
1.Ремонт фасада (оштукатуривание и окраска с ремонтом балконных плит, ограждений и отмостки)	3253,0 м <sup>2</sup>
2.Ремонт кровли (плоская)	1220,0 м <sup>2</sup>
3.Ремонт подвала	382,0 м <sup>2</sup>
4.ХВС (стояки)	405 м
5.ХВС (разводящие магистрали)	125 м
6.ГВС (стояки)	568 м
7.ГВС (техподполье)	234 м
8.Канализация (стояки)	199 м
9.Канализация (магистрали)	127 м
10.ЦО (стояки)	1725 м
11.ЦО (магистрали)	3337 м
12.Ремонт электрооборудования	2130 м
13. Ремонт подъездов	688 м <sup>2</sup>

Линейные календарные графики для объектов № 1-3 отражены в табл. 2.14-2.16.

Стоимость работ по капитальному ремонту определена на основании Постановления Правительства Самарской области от 26.03.2020 № 189 «Об установлении размера предельной стоимости услуг и (или) работ по капитальному ремонту общего имущества в многоквартирном доме» [28].

Для построения сетевых графиков предварительно рассчитаем данные в карточках-определителях работ для объектов №1-3 (табл. 2.17-2.19).

На основании данных карточек-определителей построим сетевые графики для объектов № 1-3 (рис. 2.7-2.9).

Наиболее значимыми показателями капитального ремонта являются: стоимость работ, продолжительность, трудоемкость.

Таблица 2.14 – Календарный график производства работ по капитальному ремонту объекта № 1

Наименование работ	Стоимость работ, руб.	Продолжительность, дн.	г. Тольятти, ул., Ленинградская, д. 24														
			2021														
			График работ (месяцы)														
			июнь			июль			август			сентябрь			октябрь		
1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-30			
Подготовительные работы																	
Ремонт фасада (герметизация и ремонт межпанельных швов)	1 547 849,01	49															
Ремонт крыши (скатная)	1 977 982,56	53															
Ремонт подвальных помещений,	524 124,26	44															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей ХВС (стояки)	1 429 275,87	77															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей ХВС (разводящие магистрали)	450 497,43	12															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей ГВС (стояки)	3 372 003,04	51															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей ГВС (разводящие магистрали)	599 377,34	32															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей водоотведения (канализации) (стояки)	463 749,44	60															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей (канализации) (выпуски и сборные трубопроводы)	577 088,00	28															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей теплоснабжения (стояки)	1 770 683,64	77															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей теплоснабжения (разводящие магистрали)	1 770 683,64	32															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей электроснабжения	5 042 962, 61	35															
Ремонт подъездов	1 000 002,00	57															
Оформление документов																	
Итого:	27 259 194,5																

Таблица 2.15 –Календарный график производства работ по капитальному ремонту объекта № 2

Наименование работ	Стоимость работ, руб.	Продолжительность, дн.	г. Тольятти, ул. Мира, д. 70														
			2021														
			График работ (месяцы)														
			июнь			июль			август			сентябрь			октябрь		
1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-30			
Подготовительные работы																	
Ремонт фасада (оштукатуривание и окраска)	1 547 852	66															
Ремонт крыши (скатная из наплавливаемых материалов)	2077 983	92															
Ремонт подвальных помещений, относящихся к общему имуществу собственников помещений	544 125	44															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей ХВС (стояки)	1 629 280	80															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей ХВС (разводящие магистрали)	420 499	29															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей водоотведения (канализации) (стояки)	462 750	56															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей (канализации) (выпуски и сборные трубопроводы)	537 092	25															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей теплоснабжения (стояки)	1 970 680	76															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей теплоснабжения (разводящие магистрали)	1 810 682	35															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей электроснабжения	5 102 961	45															
Ремонт подъездов	1 234 000	59															
Оформление документов																	
Итого:	28 337 904																

Таблица 2.16 – Календарный график производства работ по капитальному ремонту объекта № 3

Наименование работ	Стоимость работ, руб.	Продолжительность, дн.	г. Тольятти, ул. Строителей, д. 12														
			2021														
			График работ (месяцы)														
			июнь			июль			август			сентябрь			октябрь		
1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-30			
Подготовительные работы																	
Ремонт фасада (оштукатуривание и окраска с ремонтом балконных плит, ограждений и отмостки)	1 647 848	58															
Ремонт крыши (скатная)	1 977 999	62															
Ремонт подвальных помещений	544 126	42															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей ХВС (стояки)	1 529 280	75															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей ХВС (разводящие магистрали)	458 491	26															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей ГВС (стояки)	3 472 025	62															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей ГВС (разводящие магистрали)	592 371	25															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей водоотведения (канализации) (стояки)	393 722	75															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей (канализации) (выпуски и сборные трубопроводы)	601 082	33															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей теплоснабжения (стояки)	1 870 684	45															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей теплоснабжения (разводящие магистрали)	1 670 600	29															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей электроснабжения	4 942 882	44															
Ремонт подъездов	1 721 600	42															
Оформление документов																	
Итого:	32 337 996																

Таблица 2.17 – Карточка определитель работ сетевого графика для объекта № 1

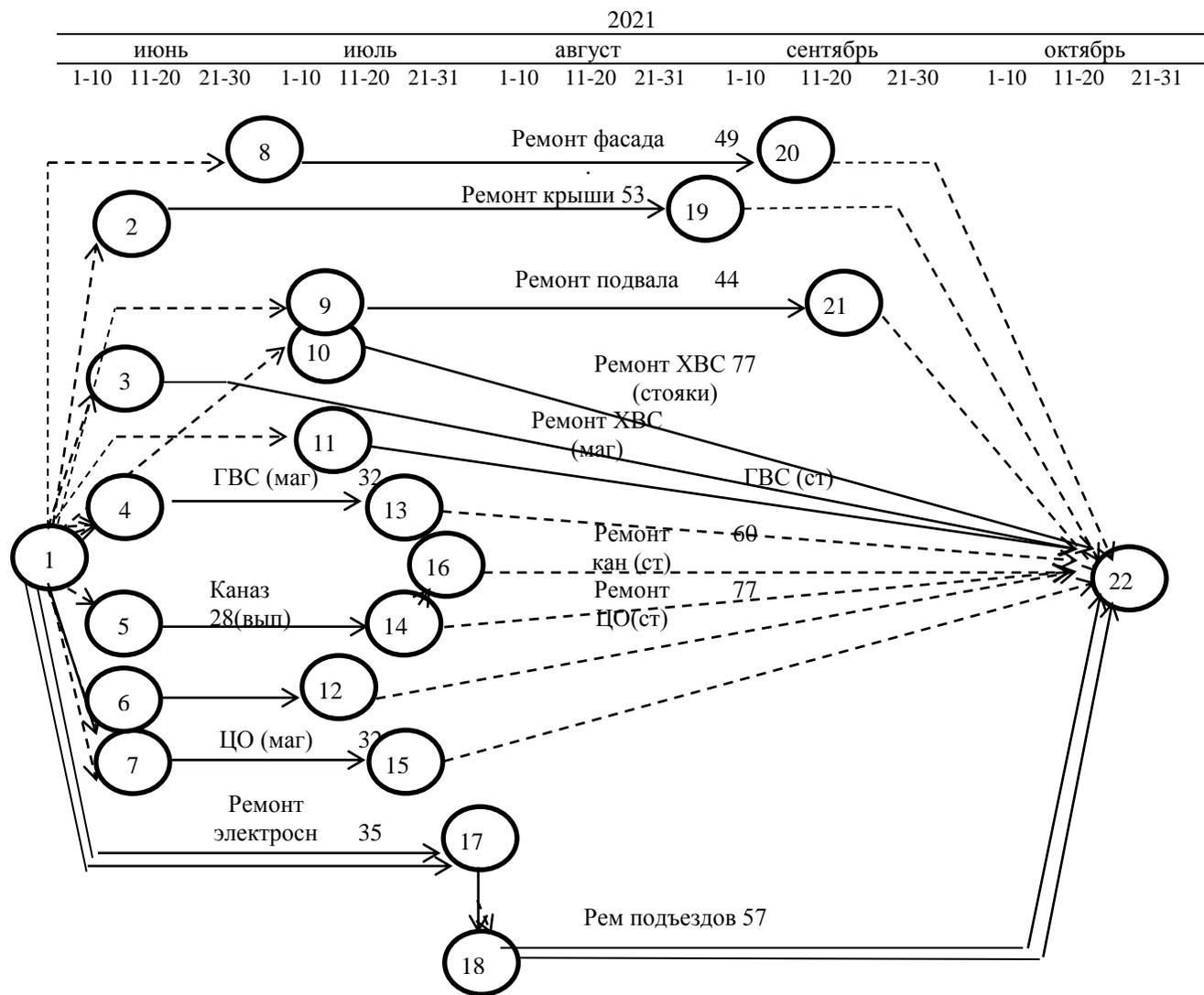
Наименование работ	Объем работ, ед. изм	Предельная стоимость ед. элем, руб./кв м общей площади МКД	Трудоёмкость, чел-дн.	Стоимость работ, руб.	Кол-во смен	Состав звена	Продолжительность, дн
1	2	3	4	5	6	7	8
1.Ремонт фасада (герметизация и ремонт межпанельных швов)	3283,6 м <sup>2</sup>	927	392	1 547 849,01	1	Штукатур 3р – 4 чел Маляр 3р. – 4 чел.	49
2.Ремонт кровли (скатная)	1350,0 м <sup>2</sup>	2756	212	1 977 982,56	1	Изолировщик 4р. –2 чел Кровельщик 3р. – 2 чел.	53
3.Ремонт подвала	312,5 м <sup>2</sup>	385	352	524 124,26	1	Штукатур 3р – 4 чел Маляр 3р.- 4 чел.	44
4.ХВС (стояки)	428 м	221	462	1 429 275,87	1	Сантехник 3р. – 6 чел.	77
5.ХВС (разводящие магистрали)	131 м	221	72	450 497,43	1	Сантехник 3р. – 6 чел.	12
6.ГВС (стояки)	662 м	554	308	3 372 003,04	1	Сантехник 3р. – 6 чел.	51
7.ГВС (техподполье)	206 м	554	192	599 377,34	1	Сантехник 3р. – 6 чел.	32
8.Канализация (стояки)	180 м	177	360	463 749,44		Сантехник 3р. – 6 чел.	60
9.Канализация (магистрали)	121 м	177	168	577 088, 00	1	Сантехник 3р. – 6 чел.	28
10.ЦО (стояки)	1755 м	1283	462	1 770 683,64	1	Сантехник 3р. – 6 чел.	77
11.ЦО (магистрали)	391 м	1283	192	1 770 683,64	1	Сантехник 3р. – 6 чел.	32
12.Ремонт электрооборудования	1530 м	243	105	5 042 962, 61	1	Электрик 4р. – 3 чел.	35
13.Ремонт подъездов	681,7 м <sup>2</sup>	-	228	1 000 002,00	1	Штукатур 3р – 2 чел Маляр 3р. – 2чел.	57
Итого:			3505	27 259 194,5			

Таблица 2.18– Карточка определитель работ сетевого графика для объекта № 2

Наименование работ	Объем работ, ед. изм	Предельная стоимость ед. элем, руб./кв м общей площади МКД	Трудоемкость, чел-дн	Стоимость работ, руб.	Кол-во смен	Состав звена	Продолжительность, дн
1	2	3	4	5	6	7	8
1.Ремонт фасада (оштукатуривание и окраска)	2283 м <sup>2</sup>	806	530	1 547 852	1	Штукатур 3р – 4 чел Маляр 3р. –4 чел.	66
2.Ремонт кровли (скатная из наплавливаемых материалов)	1370,0 м <sup>2</sup>	2806	368	2077 983	1	Изолировщик 4р. – 2 чел Кровельщик 3р. – 2 чел.	92
3.Ремонт подвала	322,9 м <sup>2</sup>	385	355	544 125	1	Штукатур 3р – 4 чел Маляр 3р.- 4 чел.	44
4.ХВС (стояки)	488 м	221	481	1 629 280	1	Сантехник 3р. – 6 чел.	80
5.ХВС (разводящие магистрали)	331 м	221	175	420 499	1	Сантехник 3р. – 6 чел.	29
6.Канализация (стояки)	192 м	177	335	1 629 280	1	Сантехник 3р. – 6 чел.	56
7.Канализация (магистрали)	101 м	177	152	420 499	1	Сантехник 3р. – 6 чел.	25
8.ЦО (стояки)	1705 м	1283	558	462 750	1	Сантехник 3р. – 6 чел.	76
9.ЦО (магистрали)	403 м	1283	212	537 092	1	Сантехник 3р. – 6 чел.	35
10.Ремонт электрооборудования	1830 м	243	134	1 970 680	1	Электрик 4р. – 3 чел.	45
11.Ремонт подъездов	721,0 м <sup>2</sup>	-	236	1 810 682	1	Штукатур 3р –2чел Маляр 3р. – 2 чел.	59
Итого:			3536	28 337 904			

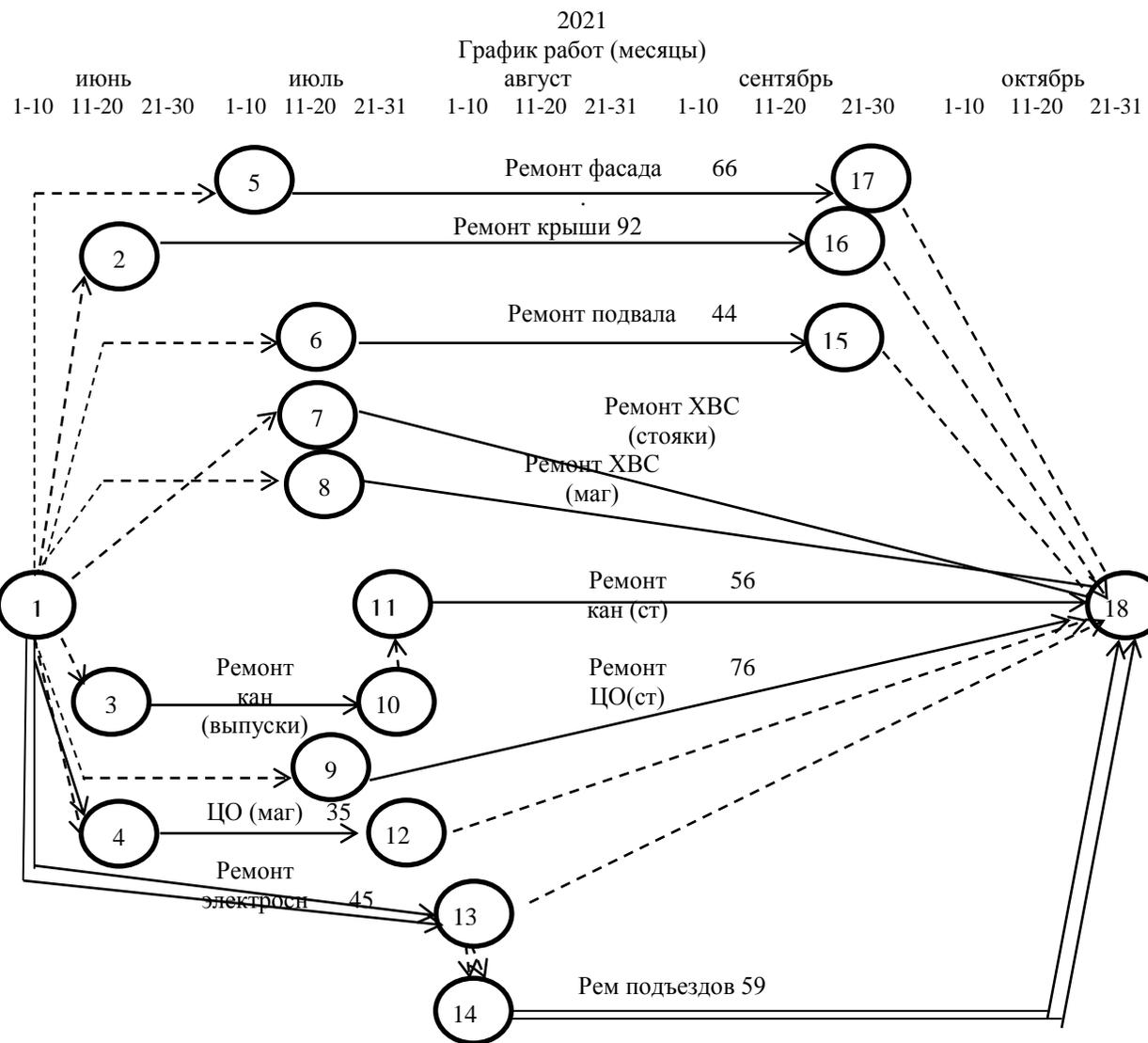
Таблица 2.19 – Карточка определитель работ сетевого графика для объекта № 3

Наименование работ	Объем работ, ед. изм	Предельная стоимость ед. элем, руб./кв м общей площади МКД	Трудоемкость, чел-дн	Стоимость работ, руб.	Кол-во смен	Состав звена	Продолжительность, дн
1	2	3	4	5	6	7	8
1.Ремонт фасада (оштукатуривание и окраска с ремонтом балконных плит)	3253,0 м <sup>2</sup>	567	464	1 647 848	1	Штукатур 3р – 4 чел Маляр 3р. – 4 чел.	58
2.Ремонт кровли (плоская)	1220,0 м <sup>2</sup>	1952	176	1 977 999	1	Изолировщик 4р. – 2 чел Кровельщик 3р. – 2 чел.	42
3.Ремонт подвала	382,0 м <sup>2</sup>	385	336	544 126	1	Штукатур 3р – 4 чел Маляр 3р.- 4 чел.	42
4.ХВС (стояки)	405 м	221	468	1 529 280	1	Сантехник 3р. – 6 чел.	75
5.ХВС (разводящие магистрали)	125 м	221	156	458 491	1	Сантехник 3р. – 6 чел.	26
6.ГВС (стояки)	568 м	287	372	3 472 025	1	Сантехник 3р. – 6 чел.	62
7.ГВС (техподполье)	234 м	287	150	592 371	1	Сантехник 3р. – 6 чел.	25
8.Канализация (стояки)	199 м	177	450	393 722	1	Сантехник 3р. – 6 чел.	75
9.Канализация (магистрали)	127 м	177	198	601 082	1	Сантехник 3р. – 6 чел.	33
10.ЦО (стояки)	1725 м	1283	270	1 870 684	1	Сантехник 3р. – 6 чел.	45
11.ЦО (магистрали)	3337 м	1283	174	1 670 600	1	Сантехник 3р. – 6 чел.	29
12.Ремонт электрооборудования	2130 м	243	132	4 942 882	1	Электрик 4р. – 3 чел.	44
13.Ремонт подъездов	688 м <sup>2</sup>	-	496	1 721 600	1	Штукатур 3р – 4 чел Маляр 3р. – 4 чел.	62
Итого:			3842	32 337 996			



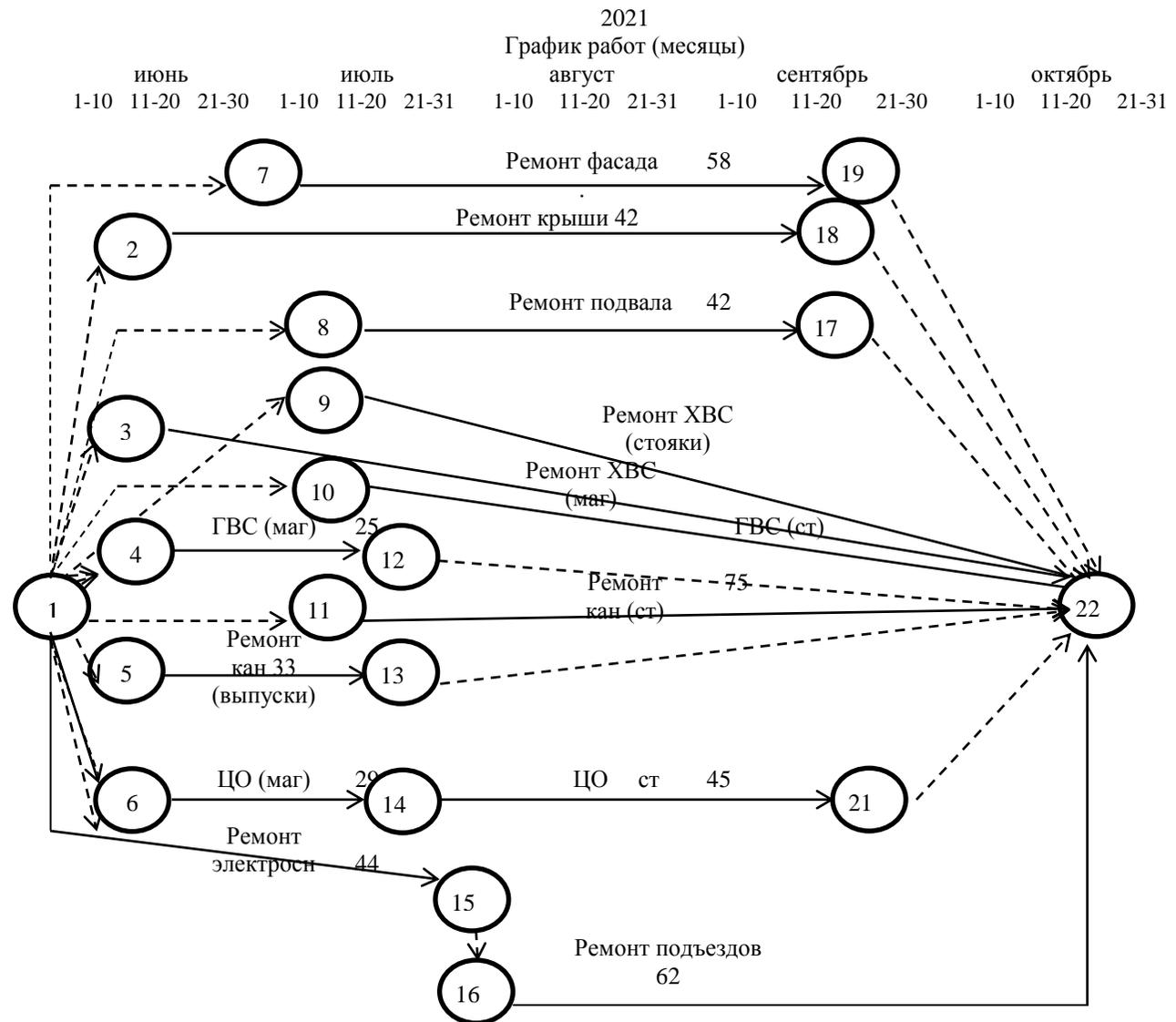
Итого: T = 92 дн

Рисунок 2.7 – Сетевой график производства работ по капитальному ремонту - объект № 1



Итого: T = 104 дн.

Рисунок 2.8 – Сетевой график производства работ по капитальному ремонту - объект № 2



Итого: T = 106 дн.

Рисунок 2.9 – Сетевой график производства работ по капитальному ремонту - объект № 3

## **2.3 Исследование эффективности существующих методов планирования и виды планов капитального ремонта**

Эффективное планирование капитального ремонта жилищного фонда является неотъемлемой частью инновационной экономики государства. Календарный план проведения ремонтов следует составлять с учетом фактического технического состояния каждого объекта жилого фонда города и стоимости затрат на доведение здания до уровня нормативной эксплуатации. При этом необходимо учитывать различные режимы эксплуатации (с учетом ремонтов) и различные источники финансирования, ежегодно производить корректировку планов проведения ремонтов по результатам технических осмотров объектов в зависимости от проведенных ремонтов, с учетом старения и непредвиденных ситуаций.

В настоящий момент существуют несколько основных методов разработки планов проведения капитального ремонта:

- балансовый;
- нормативный;
- программно-целевой;
- экспертных оценок и др. (табл. 2.20).

При решении задачи календарного планирования определяется упорядоченная по времени последовательность выполнения работ, оптимизация которых проводится путём решения задачи объемного планирования. Таким образом, результаты решения каждой из задач существенно влияют на исходные данные и результаты решения другой.

*Аналитический метод* относительно планирования капитального ремонта позволяет дифференцировать факторы, оказавшие влияние и установить степень их влияния на результат работ по капитальному ремонту. По мнению А. Л. Портнягина, В. В. Полозкова, аналитический метод планирования выгодно отличается обзримостью результатов, но неприменимо для сложных процессов.

*Метод экспертных оценок* – комплекс логических и математических процедур, направлен на получение от специалистов информации, ее анализ и обобщение с целью выработки лучших решений.

В календарном планировании наиболее наглядно проявляется отличие экспертной оценки от информации, получаемой в результате других методов. Достоверность данных в массовом опросе тем выше, чем больше совокупность опрошенных. В связи с большим количеством экспертов, участвующих в экспертном опросе, мнение может оказаться достаточно обоснованным и достоверным.

Недостатком метода является то, что некоторые технические и методические приемы, широко используемые в массовых опросах, теряют свое значение при опросе такой специфической аудитории, как собственники помещений МКД, а для решения задачи объемного планирования в качестве исходных данных используются показатели эффективности выполнения работ, которые, с другой стороны, непосредственно зависят от результатов решения задачи календарного планирования.

*Метод сценарного планирования* является инструментом стратегического планирования, позволяющим определить и обосновать цели и задачи, стоящие перед организацией.

Среди недостатков сценарного метода планирования можно отметить высокие затраты времени управленцев, недостаточная глубокая проработка и обоснованность различных вариантов развития событий и др.

*Программно-целевое планирование* отличается от остальных методов тем, что позволяет не только прогнозировать результат, а составлять детальную программу, направленную на его достижение.

Его задача – не наблюдать ситуацию развития, а влиять на последствия, что значительно повышает шансы на достижение запланированных результатов и намеченных целей.

Качество модели календарного планирования определяется следующими факторами:

1. Насколько точно показывает, как отклонения от плана, возникающие в ходе выполнения проекта капитального ремонта, влияют на оставшуюся часть проекта.

2. Насколько четко дает представление о том, какие управляющие воздействия позволят сохранить контроль над проектом капитального ремонта при выходе проекта за допустимые рамки.

Преимущества календарно-сетевое планирования следующие:

- Обеспечение эффективного управления проектом капитального ремонта за счет целостного плана работ и задач по проекту, распределенных во времени и с выявленными взаимосвязями.

- Обеспечение эффективного оперативного управления проектом капитального ремонта за счет краткосрочных планов работ на 1-2 недели.

- Обеспечение высокой управляемости за счет назначения ответственных за каждый вид работ и задач и определения сроков их выполнения.

- Оптимизация необходимых и доступных ресурсов, контроль загрузки ресурсов, предупреждение авралов.

- Возможность своевременного принятия решений на основе объективной информации о ходе работ.

- Эффективное взаимодействие участников капитального ремонта в процессе его реализации.

Достоинства и недостатки календарного, сетевого и календарно-сетевого планирования отражены в таблице 2.21.

Таблица 2.21 – Достоинства и недостатки видов и моделей планирования на объектах капитального ремонта

Виды планирования	Достоинства	Недостатки
Календарное	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие техническому заданию;</li> <li>- наглядность;</li> <li>- дополнение новыми рубриками не вызывает трудностей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- плохой учет использования ресурсов;</li> <li>- тенденция к разрастанию;</li> <li>- рубрикация противоречит распараллеливанию работ, привязки работ и поставок к срокам;</li> <li>- трудно увидеть все нужные показатели на определенный момент</li> </ul>
Сетевое	<ul style="list-style-type: none"> <li>- наглядно представляет зависимости работ;</li> <li>- включает расчет времени и критического пути</li> <li>- позволяет определить возможную экономию времени или денежных средств</li> <li>- позволяет распределить ресурсы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- коррекция сетевых планов требует значительных затрат времени;</li> <li>- запутанность структуры;</li> <li>- сложно хранить информацию о всех связях</li> </ul>
Календарно-сетевое	<ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективного управление за счет целостного плана работ и задач, распределенных во времени и с выявленными взаимосвязями.</li> <li>- эффективное оперативное управление за счет краткосрочных планов работ на 1-2 недели.</li> <li>- оптимизация необходимых и доступных ресурсов, контроль загрузки ресурсов, предупреждение авралов.</li> <li>- возможность своевременного принятия решений на основе объективной информации о ходе работ.</li> <li>- эффективное взаимодействие участников капитального ремонта в процессе его реализации.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- заранее невозможно определить правильный набор взаимосвязей между работами, в процессе реализации обнаруживаются непредвиденные зависимости;</li> <li>- существующие ограничения на работы (производительность используемой техники, количество исполнителей, которых можно привлечь, жестко зафиксированный срок) увеличивают трудоемкость планирования на 40%.</li> <li>- на основе критического пути дает предположение, что все необходимые ресурсы доступны на каждом этапе в необходимом количестве, но на практике именно на параллельные работы (за счет которых происходит экономия времени) чаще всего накладываются ресурсные ограничения – для их выполнения могут понадобиться дни и те же исполнители или одно и то же оборудование одновременно.</li> </ul>

Сравнительный анализ разных видов и моделей планирования по капитальному ремонту объекта № 1 (табл. 2.22 , 2.23 и рис. 2.10) позволил выбрать лучший вариант.

Таблица 2.22 – Календарный график производства работ по капитальному ремонту объекта № 1 (1 вариант)

Наименование работ	Стоимость работ, руб.	Продолжительность, дн.	г. Тольятти, ул., Ленинградская, д. 24														
			2021														
			График работ (месяцы)														
			июнь			июль			август			сентябрь			октябрь		
1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-30			
Подготовительные работы																	
Ремонт фасада (герметизация и ремонт межпанельных швов)	1 547 849,01	49															
Ремонт крыши (скатная)	1 977 982,56	53															
Ремонт подвальных помещений, относящихся к общему имуществу собственников помещений	524 124,26	44															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей ХВС (стояки)	1 429 275,87	77															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей ХВС (разводящие магистрали)	450 497,43	12															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей ГВС (стояки)	3 372 003,04	51															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей ГВС (разводящие магистрали)	599 377,34	32															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей водоотведения (канализации) (стояки)	463 749,44	60															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей (канализации) (выпуски и сборные трубопроводы)	577 088,00	28															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей теплоснабжения (стояки)	1 770 683,64	77															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей теплоснабжения (разводящие магистрали)	1 770 683,64	32															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей электроснабжения	5 042 962, 61	55															
Ремонт подъездов	1 000 002,00	57															
Оформление документов, актов, согласований по окончании капремонта																	
Итого:	27 259 194,5																

Таблица 2.23 – Календарно-сетевой график производства работ по капитальному ремонту - объект № 1 (2 вариант)

Наименование работ	Стоимость работ, руб.	Продолжительность, дн.	Тольятти, ул. Ленинградская, д.24														
			2021														
			График работ (месяцы)														
			июнь			июль			август			сентябрь			октябрь		
1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-31	1-10	11-20	21-31	1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-31			
Подготовительные работы																	
Ремонт фасада (герметизация и ремонт межпанельных швов)	1 233 849,01	46															
Ремонт крыши (плоская)	1 977 982,56	53															
Ремонт подвальных помещений, относящихся к общему имуществу собственников помещений	424 226	44															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей ХВС (стояки)	1 429 675	57															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей ХВС (разводящие магистрали)	459 497	12															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей ГВС (стояки)	3 384 099	51															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей ГВС (разводящие магистрали)	599 678	32															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей водоотведения (канализации) (стояки)	488 749	60															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей (канализации) (выпуски и сборные трубопроводы)	599 789	28															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей ЦО (стояки)	1 870 655	77															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей ЦО (разводящие магистрали)	1 780 680	32															
Ремонт внутридомовых инженерных сетей электроснабжения	4 742 960	55															
Ремонт подъездов	1 000 000	57															
Оформление документов, актов, согласований по окончании капремонта																	
Итого:	36 897,29																

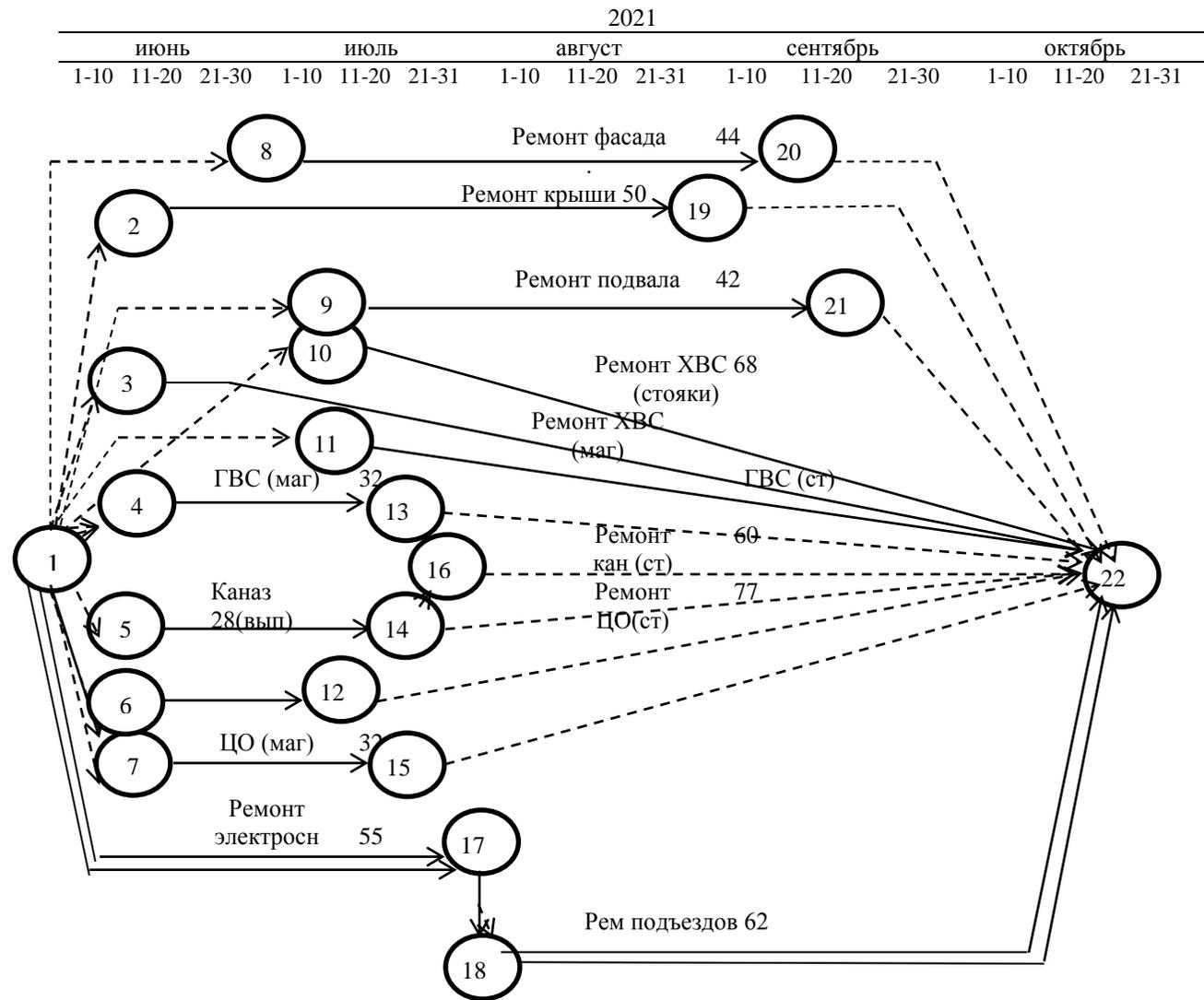


Рисунок 2.10 – Сетевой график производства работ по капитальному ремонту - объект № 1 (3 вариант)

## **2.4 Анализ факторов, влияющих на эффективность планирования капитального ремонта**

Содержание факторов и характер их влияния на параметры планирования определяются отраслевыми особенностями и спецификой рыночной конъюнктуры.

Факторы, влияющие на эффективность планирования капитального ремонта можно разделить на внешние и внутренние, по форме собственности, по источникам финансирования, контингенту, проживающего в жилом фонде, населению и других факторы (рис. 2.11).

Среди внешних факторов определяющими для планирования являются факторы, связанные с информацией о подрядчиках и субподрядчиках; поставщиках строительных материалов; об источниках финансировании предстоящего капитального ремонта; формах собственности. Принципиально важной является экспертная оценка технического состояния жилого дома, а также информация о том, каким образом будет осуществляться капитальный ремонт – с отселением или без отселения жильцов и арендаторов.

Важнейшее значение для планирования капитального ремонта имеет внутренняя информация – это информация о многоквартирном доме, содержащемся в техническом паспорте.

Технический паспорт содержит информацию об экономических и физических параметрах дома, а также обо всех свойствах постройки.

В паспорте хранится большой массив подробной необходимой для планирования информации о доме:

- Адрес.
- Инвентарный номер.
- Кадастровый номер земельного участка.

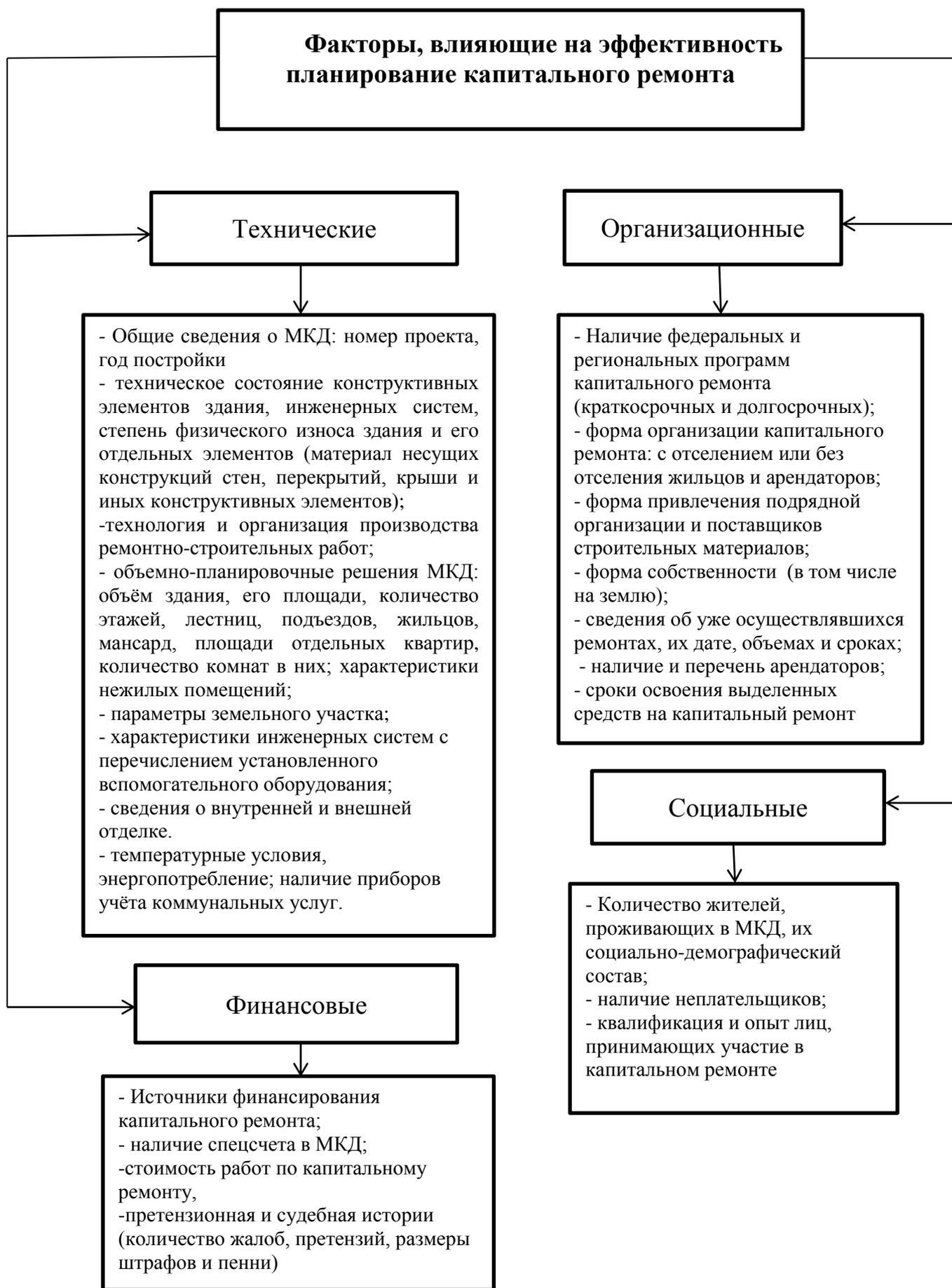


Рисунок 2.11 - Факторы, влияющие на эффективность планирования капитального ремонта

- Общие сведения о МКД: номер проекта, год постройки, даты реконструкций, объём здания, его площади, количество этажей, лестниц, подъездов, жильцов, мансард и прочее.

- Сведения об уже осуществлявшихся ремонтах, их объемах и сроках.

- Площади отдельных квартир.

- Количество комнат в них.

- Характеристики нежилых помещений.

- Параметры земельного участка.

- Характеристики инженерных систем с перечислением установленного вспомогательного оборудования.

- Информация о строительных характеристиках дома, внутренней и внешней отделке.

- Температурные условия, энергопотребление.

- Приборы учёта коммунальных услуг.

- Формы собственности.

Введение дополнительных взносов собственников помещений на капремонт в комплексе с системой кредитования и стимулирования, проведения энергосберегающих и модернизирующих мероприятий способствует положительному решению проблемы.

Рассматривая ремонты домов по Самарской области, можно заметить, что в основном выполнен выборочный капитальный ремонт. Между тем, во время капитального ремонта необходимо все здание приводить к требованиям действующих строительных норм и правил, поскольку большая часть зданий, подлежащих капремонту, построены без учета современных требований по энергосбережению. Необходимо выполнить утепление наружных стен, замену оконных блоков, дверей, замену отопительных приборов.

Сравнение вариантов по объектам № 1-3 удобно представить в таблице 2.24 и графическом виде (рис. 2.12-2.14).

Таблица 2.24 - Сравнение вариантов капитального ремонта по объекту № 1 – 5-ти многоквартирного жилого дома по адресу: г. Тольятти, ул. Ленинградская, д. 24

Параметр, ед. изм.	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Ремонт фасада	Герметизация и ремонт межпанельных швов. Улучшенная штукатурка	Улучшенная декоративная штукатурка	Обычная штукатурка
Ремонт кровли (плоская)	С заменой водоприемных воронок	С заменой водоприемных воронок	Без замены водоприемных воронок
Ремонт подвала	С антигрибковым покрытием	Без антигрибкового покрытия	Без антигрибкового покрытия
ХВС (стояки)	Полипропиленовые	Стальные	Стальные
ХВС (разводящие магистрали)	Пенопропиленовые	Стальные	Стальные
ГВС (стояки)	Полипропиленовые	Стальные	Стальные
ГВС (техподполье)	Пенопропиленовые	Стальные	Стальные
Канализация стояков	Пеноприпиленовые	Стальные	Стальные
Канализация магистрали	Пенопропиленовые	Чугунные	Чугунные
ЦО стояки	Пеноприпиленовые	Стальные	Пеноприпиленовые
ЦО магистрали	Пенопропиленовые	Стальные	Пенопропиленовые
Ремонт электрооборудования	Скрытая проводка	Наружная проводка	Наружная проводка
Ремонт подъездов	Окраска акриловыми красками	Окраска акриловыми красками	Масляная окраска
Форма проведения капитального ремонта	Без отселения жильцов	С отселением жильцов	Без отселения жильцов
Продолжительность капитального ремонта, дн.	92	108	98
Стоимость работ, руб.	27 259 194,5	36 897,29	30 892 334,2
Трудоемкость СМР, чел-дн.	3505	3880	3687

На основании сводной сравнительной таблицы вариантов капитального ремонта объекта № 1, которая включает различные виды формы проведения ремонта, его принятых конструктивных решениях, продолжительности работ и их стоимости была произведена экспертная оценка качества. Результаты экспертной оценки отражены в графической форме на рисунках 2.12-2.14.

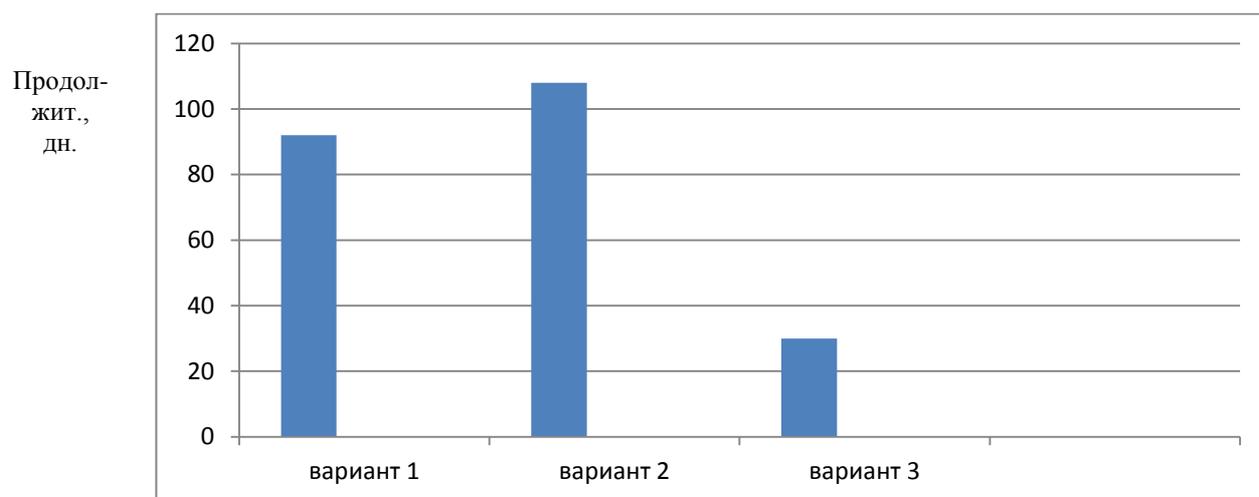


Рисунок 2.12 - Диаграмма оценки качества капитального ремонта по продолжительности по вариантам капитального ремонта объекта № 1

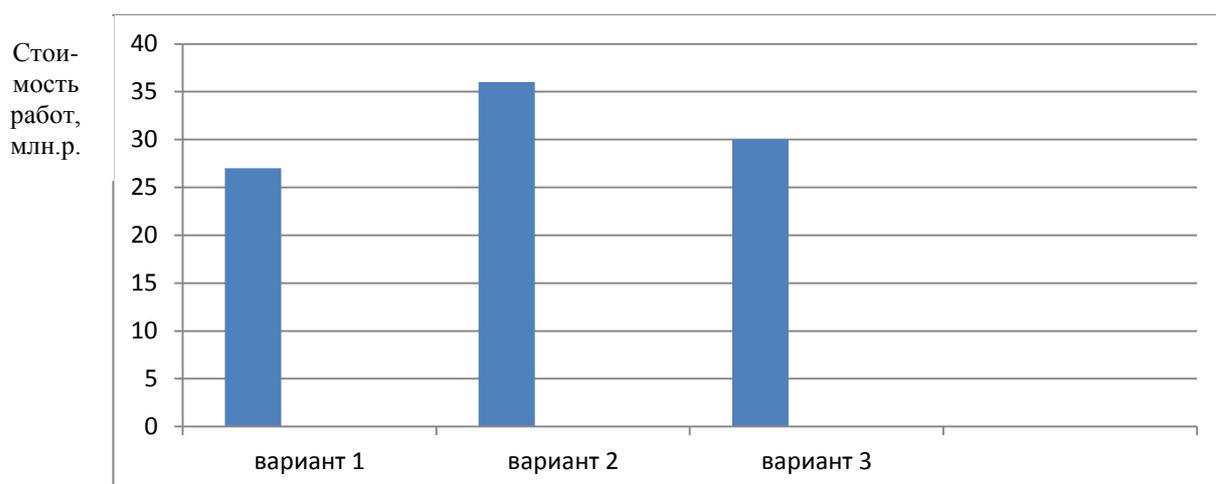


Рисунок 2.13 - Диаграмма оценки качества капитального ремонта по стоимости ремонтно-строительных работ по вариантам капитального ремонта объекта № 1

Трудо-  
емкость,  
чел.-дн.

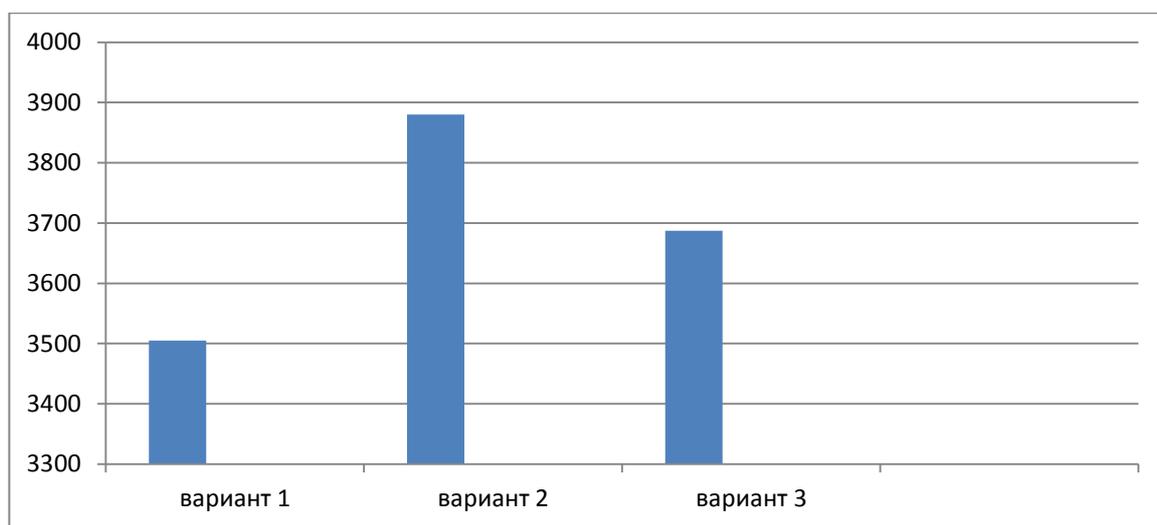


Рисунок 2.14 - Диаграмма оценки качества капитального ремонта по трудоемкости по вариантам капитального ремонта объекта № 1

Вывод: в качестве наиболее эффективного решения капитального ремонта здания - объекта капитального ремонта № 1 - принимается 1-й вариант, поскольку он имеет наименьшие продолжительность работ (92 дн.), стоимость ремонтно-строительных работ (27 259,19 тыс. р.) и трудоемкость (3505 чел.-дн.).

### **3. Повышение эффективности планирования капитального ремонта домов на основе сетевого планирования**

#### **3.1 Разработка модели сетевого планирования производства работ с учетом фактического состояния жилого фонда**

Сетевое моделирование является одним из наиболее эффективных инструментов планирования производства работ на объектах капитального ремонта. Сетевая модель позволяет:

- формировать календарный план реализации комплекса работ;
- выявлять и мобилизовывать резервы времени, трудовые, материальные и денежные ресурсы;
- осуществлять управление комплексом работ с прогнозированием и предупреждением возможных срывов в ходе работ;
- повышать эффективность управления в целом при четком распределении ответственности между руководителями разных уровней и исполнителями работ.

Результативность модели включает в себя наличие эффектов ее реализации технического, организационного и социального характера. Работы по подготовке и реализации проекта капитального ремонта многоквартирного дома без отселения жильцов выполняются в 4 этапа:

1. Предпроектная подготовка строительства.
2. Проектирование.
3. Производство работ по капитальному ремонту существующего здания.
4. Подведение итогов капитального ремонта.

Таблица 3.2 - Длительность этапов выполнения работ по разработке и реализации капитального ремонта

Наименование этапа	Виды работ	События	Длительность этапа, мес.
Этап 1. Предпроектная подготовка	1-9	0-9	6
Этап 2. Проектирование	9-15	10-15	4
Этап 3. Производство работ по капитальному ремонту	16-24	16-24	6
Этап 4. Подведение итогов катального ремонта	25-26	25-26	2
В целом по капитальному ремонту			18

Выполнение работ, предусмотренных сетевым графиком, регламентировано рядом условий, предусмотренных российским законодательством, прежде всего, Жилищным, Земельным и Градостроительным кодексами Российской Федерации, а также распорядительными документами Самарской области и существующей нормативной базой.

### **3.2 Разработка системы и нормативов взаимодействия участников процесса капитального ремонта жилых домов**

Возникающие в процессе капитального ремонта отношения, в основном, отнесены к градостроительным и регулируются нормами Градостроительного кодекса Российской Федерации.

Самарская система правового регулирования региональной системы капитального ремонта представлена в настоящее время следующими актами:

- Закон Самарской области № 60-ГД от 21.06.2013 г. «О системе капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах, расположенных на территории Самарской области», регламентирующий вопросы, возникающие относительно организации проведения капитального ремонта, на территории области [6];

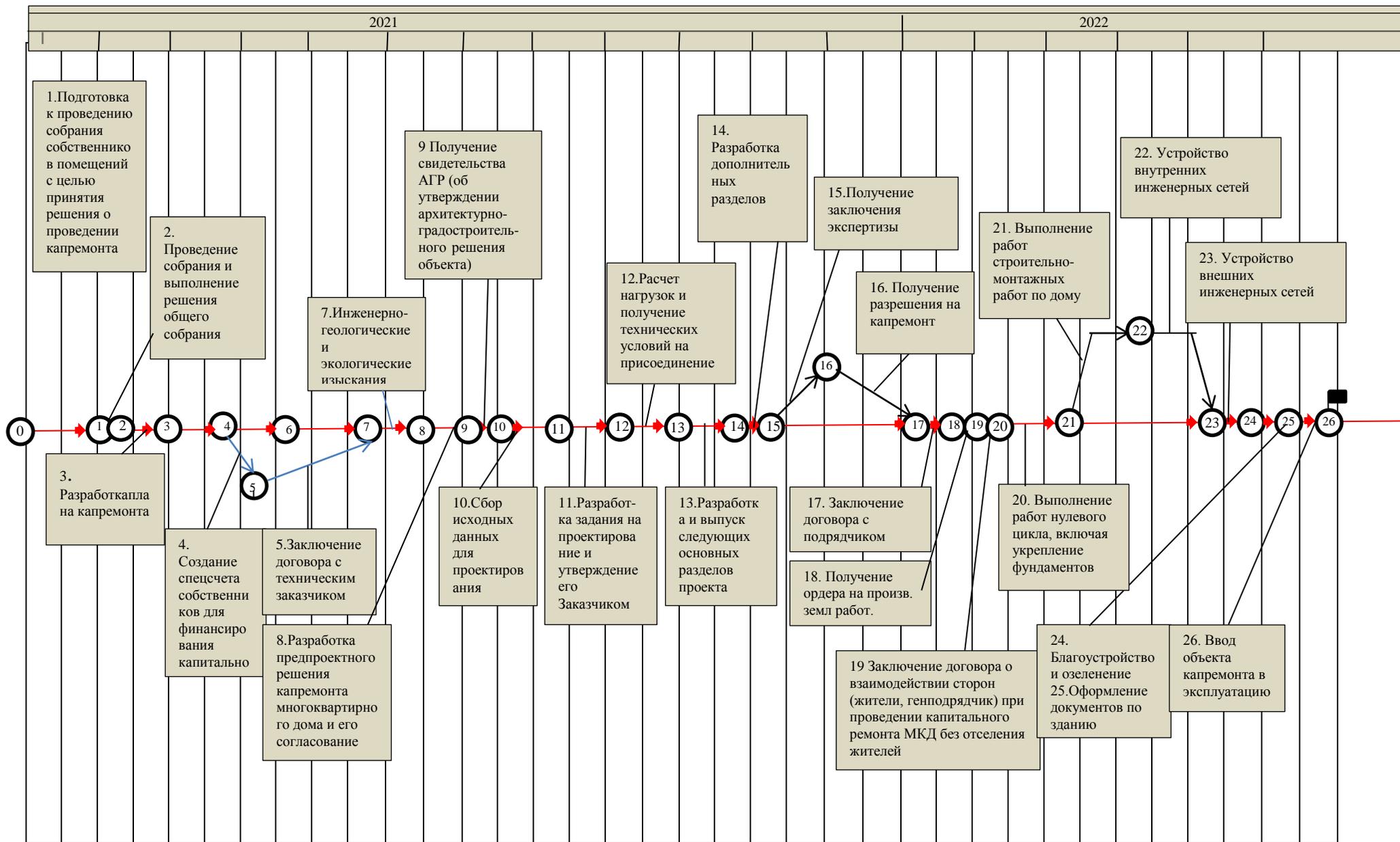


Рисунок 5 - Модель сетевого планирования производства работ с учетом фактического состояния жилого дома

- Постановление Правительства Самарской области от 21 июня 2013 года № 60-ГД «О создании некоммерческой организации – фонда «Фонд капитального ремонта», выполняющей функции регионального оператора [29];

- Приказ Министерства энергетики и ЖКХ СО от 21 июня 2013 года № 108 «Об утверждении устава некоммерческой организации фонда «Фонд капитального ремонта» [2].

Обязанности фонда и государства на региональном уровне в сфере капитального ремонта приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Обязанности государства на региональном уровне в сфере капитального ремонта

Обязанности	Содержание
Назначение нижних пределов ставок	По взносам собственников домов на капремонт
Обновление информации по объектам	О сроках выполнения ремонтных работ каждый год
Публикация для ознакомления гражданами	Сведений, которые содержатся в региональной программе капитального восстановления построек жилого типа.

Для выполнения работ по капитальному ремонту многоквартирного дома, он должен быть включен в программу региона, формируемую на основе заявок, поданных на участие в капремонте в текущем году.

Многоквартирные дома, входящие в региональную программу капитального ремонта должны отвечать следующим требованиям:

- на счету фонда капитального ремонта жильцов дома должно быть необходимое количество средств, для проведения работ;
- многоквартирный дом должен быть заселен частными собственниками помещений;
- многоквартирный дом не должен быть признан аварийным.

Собственники ветхих и аварийных помещений освобождаются от уплаты взносов на проведение строительных работ.

В соответствии со статьей 168 ЖК РФ в программу не включаются дома, которые имеют признаки, отраженные в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Критерии, по которым дома не включаются в программу капремонта

Критерий	Величина
Физический износ всех конструкций	Более 70%
Менее трех квартир	—
Общую стоимость услуг по расчету на 1 квадратный метр	Превышает стоимость, установленную нормами РФ

По расчетам ГУ «Центр реформы в ЖКХ» целесообразно проведение капитального ремонта тех жилых домов, срок эксплуатации которых не превышает 50-55 лет. Следует отметить, что под аварийностью понимают износ дома, который составляет больше 70 процентов.

Необходимость проведения строительных и ремонтных работ определяется, исходя из данных технической оценки здания.

График определения состояния жилого дома в зависимости от степени его физического износа представлен на рисунке 3.2.

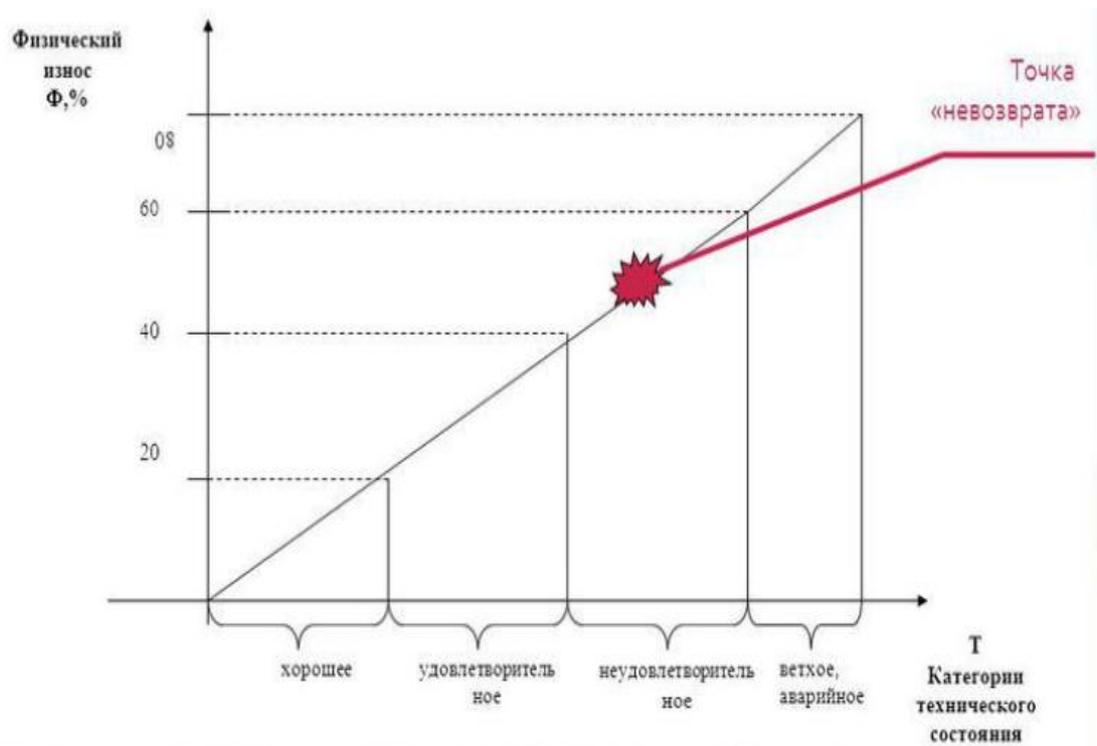


Рисунок 3.2– График состояния жилого дома в зависимости от степени его физического износа

Законодательством установлены рекомендации для комиссии, определяющей сроки проведения капитального ремонта в МКД. Они должны учитывать мнение Жилищной инспекции, регионального оператора, бюро инвентаризации и технического учета. После анализа данных по степени износа помещений, площади здания и года проведения ремонта в последний раз, может быть принято решение об очередности ремонта в разных домах города.

Принципиальная схема проведения работ по капитальному ремонту жилого дома с учетом его фактического состояния отражена на рисунке 3.3.



Рисунок 3.3 – Принципиальная схема проведения работ по капитальному ремонту жилого дома с учетом его фактического состояния

За организацию проведения ремонтных работ ответственность несет региональный оператор, если собственники перечисляют плату за капитальный ремонт на его счет. В этом случае оператор:

- заключает договоры с фирмами-подрядчиками;
- подписывает акты о принятых работах;
- осуществляет контроль за ведением ремонта.

Если собственники жилья в многоквартирном доме приняли решение о формировании фонда на индивидуальном банковском счете, они самостоятельно определяют лицо, которому поручают действия по организации проведения капремонта.

На общем собрании жильцы принимают решение по выбору исполнителей, заказу проектной документации, а также порядок приемки работ.

Подрядная организация — строительная компания, выполняющая работы по капитальному ремонту, может выбираться:

- в рамках торговых процедур у регионального оператора;
- на общем собрании собственников жилья.

Порядок проведения капитального ремонта многоквартирного дома включает следующие этапы:

1. Подготовительный этап - включает составление сметы ремонта, сверяемой с количеством средств, которые есть на счете капремонта МКД. Если денежных средств достаточно для проведения капитального ремонта, то начинается следующий этап.

2. Проведение самого ремонта, в течение которого поэтапно осуществляется весь комплекс работ, включая благоустройство территории и замену коммуникаций.

3. Заключительным этап — включает сдачу ремонтных работ управляющей организации и жильцам. Если у жильцов и управляющей организации нет претензий, подписывается акт сдачи работ.

Приемка выполненных работ по капремонту осуществляется путем подписания акта приемки выполненных работ комиссией, в состав которой входит лицо, уполномоченное действовать от имени собственников.

Схема проведения контроля капитального ремонта в многоквартирном доме отражена на рисунке 3.4.

### КОНТРОЛЬ В ХОДЕ РАБОТ



### ПРИЕМКА РАБОТ ПО КАПИТАЛЬНОМУ РЕМОНТУ

**Приемка работ по капитальному ремонту регулируется законодательством по вопросам капитального ремонта, должна проходить с участием:**

Представителей *подрядчика*

Специалистов *управляющей компании*

Специалистов *органов государственного технического надзора*

**Членов Совета многоквартирного дома**



Копии всех *актов о приемке работ* по капитальному ремонту, в том числе по *отдельным объектам* (лифты, приборы учета и т.п.) должны находиться у Совета дома в *составе технической документации* на многоквартирный дом

Рисунок 3.4 – Схема контроля работ по капитальному ремонту в МКД

### 3.3 Методика принятия оптимальных инженерно-технических и управленческих решений по повышению эффективности капитального ремонта жилых домов

При проведении капремонта должны быть решены задачи создания благоприятных условий проживания граждан.

С целью принятия оптимальных инженерно-технических и управленческих решений по повышению эффективности капитального ремонта жилых домов предлагается использовать методику определения типологии жилищного фонда с учетом удобства оперативного ведения работ по капремонту МКД. Каждый тип обусловлен материально-конструктивными особенностями несущих конструкций зданий, временем их строительства, массовой долей метража многоквартирного дома в общем объеме жилого фонда, а также особенностью технических параметров каждого объекта капитального ремонта.

Основными критериями, определяющими тип МКД, могут быть:

1. Период строительства объекта. Является критерием разработанной типологии, поскольку датировкой объекта во многом обусловлен срок эксплуатации зданий и физический износ его материалов и конструкций.

2. Конструктивная схема здания. Критерий оказывает непосредственное влияние на выбор типа объекта капитального ремонта при его возведении.

3. Материал несущих конструкций стен, перекрытий, крыши и иных конструктивных элементов. Критерий является важным параметром с точки зрения долговечности и срока эксплуатации, как самого сооружения, так и объектов капитального ремонта.

Дополнительные (вторичные) критерии:

1. Многофакторный критерий определяет выбор технического и технологического решения, ремонта.

2. Доля в общем объеме жилого фонда. Критерий необходим для разработки оптимальной методики организации процесса капитального ремонта.

3. Этажность или высотные параметры, диапазон этажности. Этот критерий является вторичным по отношению к вышеперечисленному,

поскольку оказывает влияние только на расход материалов, требуемых для выполнения работ по капитальному ремонту, которые рассчитываются уже по фактической ситуации, и дает представление о наличии или отсутствии лифтового оборудования.

4. Планировочная схема здания. Вторичный критерий, отражающий структуру плана, в котором определено размещение основных помещений и их конфигурация с учетом предполагаемой конструктивной схемы здания.

Принятые критерии позволили выделить следующие основные типы многоквартирных домов (таблица 3.5).

Таблица 3.5 – Основные типы многоквартирных домов, расположенных на территории Самарской области

№ п\п	Номер типа застройки	Наименование	Доля в общем жилом фонде, %
1	1	«Историческая» застройка	0,10
2	2	«Немецкие» дома	1,50
3	3	«Предвоенная» застройка	5,10
4	4	«Сталинская» застройка	5,30
5	5	«Хрущевская» застройка	32,07
6	6	«Кооперативная» застройка	14,08
7	7	Застройка «Гостиничного» типа	2,23
8	8	Застройка «Развитого социализма»:	
8а		период 1968-1980 гг.	26,71
8б		период 1978-1995 гг.	6,30
9	9	Современная застройка	6,29
10	10	Советская сельская застройка	0,20

Определение типа многоквартирного дома осуществляется по краткому описанию и техническим параметрам, приводимым далее. Описание каждого из типов многоквартирных домов содержит следующую визуальную информацию, которую можно легко получить и проанализировать при проведении натурных обследований объекта:

- период строительства;

- конструктивная схема;
- конструкция и покрытие крыши;
- тип фундамента;
- отделка фасада;
- этажность;
- тип проекта;
- планировочная схема здания;
- срок службы здания;
- наличие и характеристики инженерных систем;
- наличие балконов, лоджий, неотопливаемых веранд;
- особенности фасадов, характер их отделки;
- характер окружающей застройки.

Упрощенное определение типа многоквартирного дома может осуществляться по упрощенному алгоритму, приведенному в таблице 3.6.

Ниже приведены описания, подробные характеристики и примеры принятых 10 типов многоквартирных домов жилого фонда Самарской области.

#### 1. Первый тип («историческая» застройка).

*Описание типа* – здания дореволюционной постройки, иногда надстроенные, имеющие декоративное убранство фасада (фасадов). Лепной декор, часто фрагментарно утраченный, требует воссоздания. Здания представляют собой бывшую индивидуальную застройку, которая позднее была приспособлена под многоквартирные жилые дома. Для данного типа характерной является стеновая конструкция из красного кирпича, смешанная или деревянная. Кирпичные фасадные поверхности могут быть оштукатурены или не оштукатурены. Кровля скатная или вальмовая, по деревянным стропилам. Нормативный срок службы зданий 100-150 лет.

Таблица 3.6 - Методика определения типа МКД

№ и тип застройки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	%
<b>Период строительства</b>											
До 1917											
1917-1935											
1935-1940											
1940-1950											
1950-1960											
1960-1970											
1970-1980											
1980-1990											
1990-по н.в.											
<b>Конструктивная схема</b>											
Стеновая (материал стен – кирпич)	+		+	+	+	+	+		+	+	53,16
Стеновая (материал стен – дерево)	+									+	1,52
Каркасно-засыпная, щитовая		+									
Блочная					+						44,25
Панельная					+		+	+	+		
Каркасная, ж/б									+		1,07
<b>Конструкция крыши</b>											
Скатная	+	+	+	+	+					+	69,34
Плоская						+	+	+	+		30,64

Продолжение таблицы 3.6

Тип фундамента											
Ленточный											
Свайный											
Плитный											
Отделка фасада											
Без отделки (кирпич)	+		+			+	+		+	+	
Штукатурка, окраска	+	+	+	+					+	+	
Окраска, пропитка, лакировка	+	+			+				+	+	
Плитка						+	+	+	+		
Навесные панели									+		
Декоративные элементы	+			+					+		
Этажность											
1											21,11
2											14,47
3-5											28,28
6-9											26,01
10-12											4,96
13-15											2,74
16-18											1,41
19 и выше											1,00
Тип проекта											
Индивидуальный	+	+	+						+	+	11,49
Типовой				+	+	+	+	+			88,39
Планировочная схема здания											
Центрическая, точечная типа	+	+	+	+					+	+	
Секционная			+	+	+	+			+	+	+
Коридорная, галерейная							+				

Технические параметры многоквартирных жилых домов первого типа - «историческая» застройка отражены в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Технические параметры многоквартирных жилых домов первого типа - «историческая» застройка

<b>Общая характеристика типа - «Историческая» застройка</b>	<b>Описание</b>
1	2
Серия/ тип проекта	Индивидуальный проект
Год постройки	1800-1935
Доля в общем количестве метража	Менее 0,1%
Этажность	1-3
Конструктивная система	Стеновая
Материал наружных стен	Кирпич/ дерево/ смешанное
Неотапливаемые помещения	Балкон/ веранда/ лестница
Тип и конструкция кровли	Скатная или вальмовая с деревянными стропилами кровля
Материал покрытия кровли	Шифер, металл
Количество подъездов, лестничных маршей, входных дверей	1-2
Наличие лифтового оборудования	Отсутствует
<b>Архитектурно-планировочные параметры</b>	<b>Характеристика архитектурно-планировочных параметров</b>
Общая площадь здания, м <sup>2</sup>	200-800
Отделка фасада	Штукатурка, покраска/без отделки (кирпич), окраска или пропитка дерева
Характерные элементы фасада	Наличие декоративных элементов и архитектурных деталей (фигурных карнизов, наличников, рустовки углов, поясков, карнизов, наличников)
<b>Инженерные системы здания:</b>	<b>Параметры инженерных систем</b>
Системы электроснабжения	4-х проводная система электропитания (три фазы и нейтральный провод); ввод кабельный или воздушный; система заземления TN-C(нейтральный провод совмещен с защитным - PEN); защита от коротких замыканий – предохранителями или автоматическими выключателями; отсутствие УЗО (устройств защитного отключения)
Системы теплоснабжения	Централизованная зависимая (с элеватором) Централизованная зависимая (без элеватора)
Система отопления	Двухтрубная с верхней или с нижней разводкой, двухтрубная горизонтальная, однетрубная (отопительные приборы – чугунные радиаторы)
Система горячего водоснабжения	Отсутствует
Системы вентиляции	Естественная вытяжная (вентканалы) или отсутствует
Системы газоснабжения	Без газоснабжения готовят на электрических плитках

Продолжение таблицы 3.7

	Газовые плиты и централизованное горячее водоснабжение (ГВС)
	Газовые плиты, водонагревательные колонки и централизованное (ГВС)
	Газовые плиты и напольные отопительные котлы. Выделить дома с баллонным сжиженным газом (определяется при обследовании)
Системы водоснабжения	Отсутствует/ индивидуальная
Системы водоотведения	Отсутствует/ индивидуальная
Наличие мусоропровода	отсутствует
Наличие коллективных приборов учета	Учет электроэнергии, потребляемой домом, осуществляется на трансформаторной подстанции на отходящем фидере, учет холодного водоснабжения до последнего времени не осуществляется, но в последние 1.5-2 года стали устанавливаться водомеры на вводе в дом, учет горячего водоснабжения и теплоснабжения производится для магистрали на источнике тепла

2. Второй тип («немецкие» дома) (таблица 3.8).

*Описание типа* – здания предвоенного и послевоенного периода постройки. Декоративные элементы фасадов отсутствуют, используется конструктивистское окно с трехчастной вертикальной расстекловкой. Для данного типа характерной является каркасная деревянная засыпная стеновая конструкция, оштукатуренная по «дранке». Крыша скатная (вальмовая) имеющие сложное решение, обусловленное использованием ризалитов по фасаду. Нормативный срок службы зданий 25-30 лет.

Таблица 3.8 – Технические параметры многоквартирных жилых домов данного типа - «Немецкие» дома

Общая характеристика типа «Немецкие дома»	Описание
Серия (тип постройки)	1-244, индивидуальный проект
Год постройки	1935-1955
Доля в общем количестве метража	1,5% /801 828 м2
Этажность	2

Продолжение таблицы 3.8

Конструктивная система	Каркасно-засыпная, стеновая
Материал наружных стен	Дерево, щиты
Неотапливаемые помещения	Балкон/ веранда/ лестница
Материал покрытия кровли	Шифер
Тип и конструкция кровли	Скатная кровля с деревянными стропилами
Количество подъездов, лестничных маршей, входных дверей	1-2
Наличие лифтового оборудования	Отсутствует
<b>Архитектурно-планировочные параметры</b>	<b>Характеристика архитектурно-планировочных параметров</b>
Общая площадь здания, м2	350-600
Отделка фасада	Штукатурка/ покраска деревянных поверхностей
Характерные элементы фасада	Отсутствие декоративных элементов. Наличие треугольных фронтонов и ризалитов.
<b>Инженерные системы здания</b>	<b>Параметры инженерных систем</b>
Системы электроснабжения	4-х проводная система электропитания (три фазы и нейтральный провод); ввод кабельный или воздушный; система заземления TN-C (нейтральный провод совмещен с защитным - PEN); защита от коротких замыканий – предохранителями или автоматическими выключателями; отсутствие УЗО (устройств защитного отключения).
Системы теплоснабжения	Централизованная зависимая (с элеватором); Централизованная зависимая (без элеватора)
Система отопления	Двухтрубная с верхней разводкой; двухтрубная с нижней разводкой (отопительные приборы – чугунные радиаторы)
Система горячего водоснабжения	Децентрализованная система
Системы вентиляции	Естественная вытяжная (вентканалы)
Системы газоснабжения	Без газоснабжения готовят на электрических плитках. Выделить дома с баллонным сжиженным газом (определяется при обследовании)
	Газовые плиты
	Газовые плиты, водонагревательные колонки
Системы водоснабжения	Газовые плиты и напольные отопительные
Системы водоотведения	Централизованная система
Системы водоотведения	Централизованная система
Наличие мусоропровода	отсутствует
Наличие коллективных приборов учета потребления ресурсов	Учет электроэнергии, потребляемой домом осуществляется на трансформаторной подстанции, в последние 1,5-2 года стали устанавливаться водомеры на вводе в дом, учет горячего водоснабжения и теплоснабжения производится для магистрали на источнике тепла

### 3. Третий тип («Предвоенная» застройка) (таблица 3.9).

*Описание типа* – здания предвоенного и послевоенного периода постройки, часто с балконами, с минимальным количеством декоративных элементов по фасаду. Для данного типа характерной является стеновая конструкция из силикатного, реже красного кирпича. Фасады чаще всего без отделки, однако, могут встречаться оштукатуренные и окрашенные дома. Кровля скатная или вальмовая, по деревянным стропилам. Нормативный срок службы зданий 100-125 лет.

Таблица 3.9 – Технические параметры многоквартирных жилых домов данного типа - «Предвоенная» застройка

<b>Общая характеристика типа – «предвоенная застройка»</b>	<b>Описание</b>
Серия/ тип проекта	1-511, 480, индивидуальный проект
Год постройки	1935-1960
Доля в общем количестве метража	5,1 % / 2 803 142 м <sup>2</sup>
Этажность	2-5
Конструктивная система	Стеновая
Материал наружных стен	Кирпич
Неотапливаемые помещения	Отсутствует
Тип и конструкция кровли	Скатная или вальмовая с деревянными стропилами кровля
Материал покрытия кровли	Шифер, металл
Количество подъездов, лестничных маршей, входных дверей	2-5
Наличие лифтового оборудования	Отсутствует
<b>Архитектурно-планировочные параметры</b>	<b>Характеристика архитектурно-планировочных параметров</b>
Общая площадь здания, м <sup>2</sup>	400-1800
Отделка фасада	Без отделки (кирпич)
Характерные элементы фасада	Отсутствие декоративных элементов, выделение цоколя, минимальна высота скатной кровли, равноразмерный ритм оконных проемов.
<b>Инженерные системы здания</b>	<b>Параметры инженерных систем</b>
Системы электроснабжения	4-х проводная система электропитания (три фазы и нейтральный провод); ввод кабельный или воздушный; система заземления TN-C (нейтральный провод совмещен с защитным - PEN); защита от коротких замыканий – предохранителями или автоматическими выключателями; наличие этажных щитков;

Продолжение таблицы 3.9

Системы теплоснабжения	Централизованная зависимая (с элеватором). Централизованная зависимая (без элеватора).
Система отопления	Двухтрубная с верхней разводкой; двухтрубная с нижней разводкой (отопительные приборы – чугунные радиаторы).
Система горячего водоснабжения	Децентрализованная система
Системы вентиляции	Естественная вытяжная (вентканалы)
Системы газоснабжения	Практически нет. Газ стал развиваться с 1941 года. Выделить дома с баллонным сжиженным газом (определяется при обследовании).
Системы водоснабжения	Централизованная система
Системы водоотведения	Централизованная система
Наличие мусоропровода	отсутствует
Наличие коллективных приборов учета потребления ресурсов	Учет электроэнергии, потребляемой домом, осуществляется на трансформаторной подстанции на отходящем фидере, учет холодного водоснабжения до последнего времени не осуществляется, но в последние 1.5-2 года стали устанавливаться водомеры на вводе в дом, учет горячего водоснабжения и теплоснабжения производится для магистрали на источнике тепла.

#### 4. Четвертый тип («Сталинская» застройка) (таблица 3.10).

*Описание типа* – здания предвоенного и послевоенного периода постройки, часто с балконами, с декоративными, в том числе лепными деталями фасадов. Различают номенклатурное жилье с улучшенной планировкой и более изысканным фасадом и рядовые здания для рабочих с упрощённым декором фасадов. Для данного типа характерной является кирпичная стеновая конструкция, оштукатуренная по фасаду. Кровля скатная или вальмовая, по деревянным стропилам. Нормативный срок службы зданий 125-150 лет. Особенностью такого типа является – ансамблевый характер застройки.

Таблица 3.10 – Технические параметры многоквартирных жилых домов типа  
- «Сталинская» застройка

<b>Общая характеристика типа - «Сталинская» застройка»</b>	<b>Описание</b>
Серия/ тип проекта	1-104; 1-124; 1-136; 1-440 тип П-01(02-08) и т.д
Год постройки	1939-60
Доля в общем количестве метража	5,3 % /5 324 451 м <sup>2</sup>
Этажность	3-5
Конструктивная система	Стеновая
Материал наружных стен	Кирпич
Неотапливаемые помещения	Балкон
Тип и конструкция кровли	Скатная или вальмовая с деревянными стропилами кровля
Материал покрытия кровли	Металл
Количество подъездов, лестничных маршей, входных дверей	1-5
Наличие лифтового оборудования	Отсутствует
<b>Архитектурно-планировочные параметры</b>	<b>Характеристика архитектурно-планировочных параметров</b>
Общая площадь здания, м2	500-4600
Отделка фасада	Штукатурка покраска
Характерные элементы фасада	Массивные здания строгого архитектурного стиля с парадным первым этажом. Для украшения используются: декоративные пояски, карнизы, лепные детали, рустовка. Кованое ограждение крыши и балконов. Большая высота этажа. Парадные проезды в виде арок
<b>Инженерные системы здания:</b>	<b>Параметры инженерных систем</b>
Системы электроснабжения	4-х проводная система электропитания (три фазы и нейтральный провод); ввод кабельный; наличие ВРУ (вводного распределительного устройства); система заземления TN-C (нейтральный провод совмещен с защитным - PEN) ; защита от коротких замыканий – предохранителями или автоматическими выключателями; наличие этажных щитков; отсутствие УЗО (устройств защитного отключения)
Системы теплоснабжения	Централизованная зависимая (с элеватором)
Система отопления	Двухтрубная с верхней разводкой; Двухтрубная с нижней разводкой (отопительные приборы – чугунные радиаторы.
Система горячего водоснабжения	Централизованная или децентрализованная система (газовые колонки)
Системы вентиляции	Естественная вытяжная (вентканалы и дымоходы)

Продолжение таблицы 3.10

	Газовые плиты
Системы газоснабжения	Газовые плиты и водонагревательные колонки. Необходимо разделить дома по установке водонагревательных колонок в ванной комнате или в кухне. Цель: переставить водонагревательные колонки из ванных комнат в кухню).
Системы водоснабжения	Централизованная система
Системы водоотведения	Централизованная система
Наличие мусоропровода	Отсутствует
Наличие коллективных приборов учета потребления ресурсов	Изначально учет электроэнергии, потребляемой домом, осуществляется на трансформаторной подстанции на отходящем фидере, учет холодного водоснабжения до последнего времени не осуществляется, но в последние 1.5-2 года стали устанавливаться водомеры на вводе в дом, учет горячего водоснабжения и теплоснабжения производится для магистрали на источнике тепла. В случае ранее осуществленной реконструкции учет электроэнергии осуществляется электросчетчиком на трансформаторной подстанции на отходящем фидере или на ВРУ дома, учет холодного водоснабжения осуществляется водомером, учет горячего водоснабжения и теплоснабжения производится теплосчетчиком.

#### 5. Пятый тип («Хрущевская» застройка) (таблица 3.11).

*Описание типа* – здания послевоенного периода постройки, выполненные по проектам, имеющим типовой, серийный характер. Предусмотрены балконы. Для данного типа характерным является панельная или блочная сборная железобетонная стеновая конструкция. Наружные панели и блоки с уличной стороны окрашены. Кровля скатная с наружным водостоком. Имеет несколько подтипов: «Типичная» - серия 1-515\5 и К-7; «Ленинградка» - имеет как 5-этажей, так и 9-этажей. Есть мусоропровод, все квартиры (кроме угловых) – односторонние. Межквартирные перегородки в домах – несущие. «Чешка» - имеет больше площадь, чем у других хрущевок.

Нормативный срок службы зданий 50 лет. Особенностью такого типа является – микрорайонный, строчный характер застройки.

Таблица 3.11 – Технические параметры многоквартирных жилых домов типа «Хрущевская» застройка

<b>Общая характеристика типа - «Хрущевская» застройка панельная</b>	<b>Описание</b>
Серия/ тип проекта	I-464; 480; 96, 467, 438, 1-510, 464 и т.д.
Год постройки	1960-1980
Доля в общем количестве метража	32,07 % / 17 593 820 м <sup>2</sup>
Этажность	2-5
Конструктивная система	Стеновая
Материал наружных стен	Панели, блоки, кирпич
Неотапливаемые помещения	Балкон
Тип и конструкция кровли	Скатная кровля с деревянными стропилами
Материал покрытия кровли	Шифер, металл
Количество подъездов, лестничных маршей, входных дверей	1-5
Наличие лифтового оборудования	отсутствует
<b>Архитектурно-планировочные параметры</b>	<b>Характеристика архитектурно-планировочных параметров</b>
Общая площадь здания, м <sup>2</sup>	720-3500
Отделка фасада	покраска/заделка швов
Характерные элементы фасада	Отсутствие декоративных элементов, на фасаде. Хорошо заметные соединительные швы между панелями, блоками. Панели и блоки разных оттенков и цветов.
<b>Инженерные системы здания:</b>	<b>Параметры инженерных систем</b>
Системы электроснабжения	4-х проводная система электропитания (три фазы и нейтральный провод); ввод кабельный; наличие ВРУ (вводного распределительного устройства); система заземления TN-C (нейтральный провод совмещен с защитным - PEN) ; защита от коротких замыканий – предохранителями или автоматическими выключателями; наличие этажных щитков; отсутствие УЗО (устройств защитного отключения).
Системы теплоснабжения	Централизованная зависимая (с элеватором)
Система отопления	Однотрубная с верхней разводкой; однотрубная с нижней разводкой (отопительные приборы – чугунные радиаторы)
Система горячего водоснабжения	Централизованная или Децентрализованная система (газовые колонки)
Системы вентиляции	Естественная вытяжная (вентканалы и дымоходы)
Системы газоснабжения	Газовые плиты и водонагревательные колонки

Продолжение таблицы 3.11

	Надо бы еще разделить дома по установке водонагревательных колонок в ванной комнате или в кухне. Цель: переставить водонагревательные колонки из ванных комнат в кухню
Системы водоснабжения	Централизованная система
Системы водоотведения	Централизованная система
Наличие мусоропровода	Отсутствует
Наличие коллективных приборов учета потребления ресурсов	Учет электроэнергии, потребляемой домом, осуществляется на трансформаторной подстанции на отходящем фидере, учет холодного водоснабжения до последнего времени не осуществляется, но в последние 1.5-2 года стали устанавливаться водомеры на вводе в дом, учет горячего водоснабжения и теплоснабжения производится для магистрали на источнике тепла.

6. Шестой тип («Кооперативная» застройка) (таблица 3.12).

*Описание типа* – здания 1970-х гг., выполненные по типовым и индивидуальным проектам. Характерным признаком фасадов является использование лоджий и балконов. Для данного типа характерным является кирпичная стеновая конструкция без штукатурки. Кровля плоская с внутренним водостоком, имеется технический этаж. Часто встречаются многосекционные дома большой протяженностью с массивными колоннами на два этажа в местах проездов. Нормативный срок службы зданий 100-125 лет.

Таблица 3.12 – Технические параметры многоквартирных жилых домов типа - «Кооперативная» застройка

Общая характеристика типа - «Кооперативная» застройка	Описание
Серия/ тип проекта	II-66, II-29, 1-151, 1-528 и т.д.
Год постройки	1970-1980
Доля в общем количестве метража	14,08% / 14 144 957 м <sup>2</sup>
Этажность	2-12
Конструктивная система	Стеновая
Материал наружных стен	Кирпич
Неотапливаемые помещения	Балкон/ лоджия

Продолжение таблицы 3.12

Тип и конструкция кровли	Плоская из ж/б плит
Материал покрытия кровли	Рулонный
Количество подъездов, лестничных маршей, входных дверей	5-16
Наличие лифтового оборудования	Одиночный лифт марки ЛП-0471 производства «ОАО «Могилев-лифтмаш», ОАО «КМЗ»
<b>Архитектурно-планировочные параметры</b>	<b>Характеристика архитектурно-планировочных параметров</b>
Общая площадь здания, кв.м	2400-33850
Отделка фасада	Облицовочный кирпич, облицовочная плитка
Характерные элементы фасада	Выделение лестнично-лифтовых блоков, чередование глухих и содержащих проемы поверхностей протяжённые балконы, ограждение балконов и лоджий металлическим листом. Большие остекленные поверхности первого и последнего этажа.
<b>Инженерные системы здания:</b>	<b>Параметры инженерных систем</b>
Системы электроснабжения	4-х проводная система электропитания (три фазы и нейтральный провод); ввод кабельный; наличие ВРУ (вводного распределительного устройства); система заземления TN-C (нейтральный провод совмещен с защитным - PEN); защита от коротких замыканий – предохранителями или автоматическими выключателями; наличие этажных щитков; отсутствие УЗО (устройств защитного отключения).
Системы теплоснабжения	Централизованная зависимая (с элеватором)
Система отопления	Однотрубная с верхней разводкой; однотрубная с нижней разводкой (отопительные приборы – чугунные радиаторы, конвекторы)
Система горячего водоснабжения	Централизованная открытая и/или закрытая
Системы вентиляции	Естественная вытяжная (вентканалы)
Системы газоснабжения	Газовые плиты дома до 12 этажей
Системы водоснабжения	Централизованная система
Системы водоотведения	Централизованная система
Наличие мусоропровода	Есть
Наличие коллективных приборов учета потребления ресурсов	Учет электроэнергии осуществляется электросчетчиком на трансформаторной подстанции на отходящем фидере или на ВРУ дома, учет холодного водоснабжения осуществляется водомером, учет горячего водоснабжения и теплоснабжения Производится счетчиком

7. Седьмой тип (застройка «Гостиничного» типа) (таблица 3.13).

*Описание типа* – здания 1960-1970-х гг. постройки, носит массовый характер. Данный тип представлен многоэтажными панельными или кирпичными домами. Для данного типа характерным является кирпичная или панельная стеновая конструкция. Отделка фасадов кирпичных зданий облицовочный кирпич, у панельных - глазурованная керамическая плитка. Кровля плоская с внутренним водостоком, имеется технический этаж. На этажах располагается много квартир, выходящих в длинный коридор, квартиры малометражные или однокомнатные с кухней нишей. Нормативный срок службы зданий 100 лет. Особенностью такого типа является – микрорайонный строчный характер застройки

Таблица 3.13 – Технические параметры многоквартирных жилых домов «Гостиничного» типа

<b>Общая характеристика- застройка «Гостиничного» типа</b>	<b>Описание</b>
Серия/ тип проекта	1-439А-17, 1-300, И-Ш-3 и т.д.
Год постройки	1960-1970
Доля в общем количестве метража	2,23% / 2 240 288 кв.м
Этажность	3-16
Конструктивная система	Стеновая
Материал наружных стен	Панели, кирпич
Неотапливаемые помещения	Балкон/ лоджия
Тип и конструкция кровли	Плоская из ж/б плит
Материал покрытия кровли	Рулонный
Количество подъездов, лестничных маршей, входных дверей	1-13
Наличие лифтового оборудования	Одиночный или двойной (12 и выше этажей) лифт марки ЛП-0471, ЛП-1010 производства «ОАО «Могилев-лифтмаш», ОАО «КМЗ»
<b>Архитектурно-планировочные параметры</b>	<b>Характеристика архитектурно-планировочных параметров</b>
Общая площадь здания, кв.м	5500-35000
Отделка фасада	Мелкая плитка/ заделка швов/без отделки (облицовочный кирпич)
Характерные элементы фасада	Отсутствие декоративных элементов. Балконы или лоджии. В кирпичных домах окна углублены.

Продолжение таблицы 3.13

Инженерные системы здания:	Параметры инженерных систем
Системы электроснабжения	4-х проводная система электропитания (три фазы и нейтральный провод); ввод кабельный; наличие одного или нескольких ВРУ(вводного распределительного устройства); система заземления TN-C (нейтральный провод совмещен с защитным - PEN); защита от коротких замыканий – предохранителями или автоматическими выключателями; наличие этажных щитков; отсутствие УЗО (устройств защитного отключения).
Системы теплоснабжения	Централизованная зависимая (с элеватором)
Система отопления	Однотрубная с верхней разводкой; однотрубная с нижней разводкой (отопительные приборы – чугунные радиаторы)
Система горячего водоснабжения	Централизованная или децентрализованная
Системы вентиляции	Естественная вытяжная (вентканалы и дымоходы)
Системы газоснабжения	Газовые плиты дома до 12 этажей
	Газовые плиты и водонагревательные колонки до 5 этажей
	Нет газоснабжения для домов выше 12 этажей
Системы водоснабжения	Централизованная система
Системы водоотведения	Централизованная система
Наличие мусоропровода	имеется
Наличие коллективных приборов учета потребления ресурсов	Изначально учет электроэнергии, потребляемой домом, осуществляется на трансформаторной подстанции на отходящем фидере, учет холодного водоснабжения до последнего времени не осуществляется, но в последние 1.5-2 года стали устанавливаться водомеры на вводе в дом, учет горячего водоснабжения и теплоснабжения производится для магистрали на источнике тепла. В случае ранее осуществленной реконструкции учет электроэнергии осуществляется электросчетчиком на трансформаторной подстанции на отходящем фидере или на ВРУ дома, учет холодного водоснабжения осуществляется водомером, учет горячего водоснабжения на подстанции, учет теплоснабжения производится теплосчетчиком.

8. Восьмой тип (застройка «Брежневка») (таблица 3.14).

*Описание типа* – здания 1970-1990-х гг. постройки, выполненные по проектам, имеющим типовой, серийный характер. По фасадам идут ряды балконов и лоджии. Для данного типа характерным является панельная сборная железобетонная стеновая конструкция. Панели фасадов с наружной стороны покрыты глазурованной керамической плиткой. Кровля плоская с внутренним водостоком. Нормативный срок службы зданий 100-125 лет. Особенностью такого типа является – микрорайонный, строчный характер застройки.

Таблица 3.14 – Технические параметры многоквартирных жилых домов типа застройка «Брежневка» 1968-1980 гг.

<b>Общая характеристика типа застройки – «Брежневка» 1968-1980 гг.</b>	<b>Описание</b>
Серия/ тип проекта	111-86 и т.д.
Год постройки	1968-1980
Доля в общем количестве метража	26,71% / 26 787 091 м <sup>2</sup>
Этажность	2-18
Конструктивная система	Стеновая
Материал наружных стен	Панели
Неотапливаемые помещения	Балкон/ лоджия
Тип и конструкция кровли Материал покрытия кровли	Плоская из ж/б плит Рулонный
Количество подъездов, лестничных маршей, входных дверей	1-13
Наличие лифтового оборудования	Одиночный или двойной (12 и выше этажей) лифт марки ЛП-0471, ЛП-1010 производства «ОАО «Могилев-лифтмаш», ОАО "КМЗ"
<b>Архитектурно-планировочные параметры</b>	<b>Характеристика архитектурно-планировочные параметров</b>
Общая площадь здания, м <sup>2</sup>	5500-35000
Отделка фасада	Мелкая плитка/ заделка швов
Характерные элементы фасада	Отсутствие декоративных элементов, на фасаде хорошо видны соединительные швы между крупными строительными элементами - панелями. Балконы сложной формы. Декоративные ж/б элементы.

Продолжение таблицы 3.14

Инженерные системы здания	Параметры инженерных систем
Системы электроснабжения	4-х проводная система электропитания (три фазы и нейтральный провод); ввод кабельный; наличие ВРУ (вводного распределительного устройства); система заземления TN-C (нейтральный провод совмещен с защитным - PEN) ; защита от коротких замыканий – предохранителями или автоматическими выключателями; наличие этажных щитков; отсутствие УЗО (устройств защитного отключения).
Системы теплоснабжения	Централизованная зависимая (с элеватором)
Система отопления	Однотрубная с верхней разводкой; Отопительные приборы – конвекторы Панельно- лучистое отопление
Система горячего водоснабжения	Централизованная открытая и/или закрытая
Системы вентиляции	Естественная вытяжная (вентканалы)
Системы газоснабжения	Газовые плиты до 12 этажей
Системы водоснабжения	Централизованная система
Системы водоотведения	Централизованная система
Наличие мусоропровода	Есть
Наличие коллективных приборов учета потребления ресурсов	Изначально учет электроэнергии, потребляемой домом, осуществляется на трансформаторной подстанции на отходящем фидере, учет холодного водоснабжения до последнего времени не осуществляется, но в последние 1.5-2 года стали устанавливаться водомеры на вводе в дом, учет горячего водоснабжения и теплоснабжения производится для магистрали на источнике тепла. В случае ранее осуществленной реконструкции учет электроэнергии осуществляется электросчетчиком на трансформаторной подстанции на отходящем фидере или на ВРУ дома, учет холодного водоснабжения осуществляется водомером, учет горячего водоснабжения и теплоснабжения производится теплосчетчиком

Описание типа застройки «Поздний социализм» в период 1978-1995 годов приведено в таблице 3.15.

Таблица 3.15 – Технические параметры многоквартирных жилых домов типа застройка «позднего социализма» 1978-1995 гг.

<b>Общая характеристика типа застройка «Позднего социализма» 1978-1988 гг</b>	<b>Описание</b>
Серия/ тип проекта	111-90 и т.д.
Год постройки	1978-1995
Доля в общем количестве метража	5,3% /5 324 451 м <sup>2</sup>
Этажность	2-18
Конструктивная система	Стеновая
Материал наружных стен	Панели
Неотапливаемые помещения	Балкон/ лоджия
Тип и конструкция кровли	Плоская из ж/б плит
Материал покрытия кровли	Рулонный
Количество подъездов, лестничных маршей, входных дверей	1-13
Наличие лифтового оборудования	Одиночный или двойной (12 и выше этажей) лифт марки ЛП-0471, ППП-0611, ППП-1010 производства «ОАО «Могилев-лифтмаш», ОАО "КМЗ"
<b>Архитектурно-планировочные параметры</b>	<b>Характеристика архитектурно-планировочных параметров</b>
Общая площадь здания, м <sup>2</sup>	5500-35000
Отделка фасада	Мелкая плитка/ заделка швов
Характерные элементы фасада	Отсутствие декоративных элементов, на фасаде хорошо видны соединительные швы между крупными строительными элементами -панелями. Балконы сложной формы. Декоративные ж/б элементы.
<b>Инженерные системы здания</b>	<b>Параметры инженерных систем</b>
Системы электроснабжения	4-х проводная система электропитания (три фазы и нейтральный провод); ввод кабельный; наличие ВРУ (вводного распределительного устройства); система заземления TN-C (нейтральный провод совмещен с защитным - PEN) ; защита от коротких замыканий – предохранителями или автоматическими выключателями; наличие этажных щитков; отсутствие УЗО (устройств защитного отключения).

Продолжение таблицы 3.15

Системы теплоснабжения	Централизованная зависимая (с элеватором)
Система отопления	Однотрубная с верхней разводкой; однотрубная с нижней разводкой; (отопительные приборы – конвекторы) Панельно-лучистое отопление.
Система горячего водоснабжения	Централизованная открытая и/или закрытая
Системы вентиляции	Естественная вытяжная (вентканалы)
Системы газоснабжения	Газовые плиты дома до 12 этажей
Системы водоснабжения	Централизованная система хозяйственно- питьевого и противопожарного (для зданий более 12 этажей)
Системы водоотведения	Централизованная система
Наличие мусоропровода	есть
Наличие коллективных приборов учета потребления ресурсов	Изначально учет электроэнергии, потребляемой домом, осуществляется на трансформаторной подстанции на отходящем фидере, учет холодного водоснабжения до последнего времени не осуществляется, но в последние 1.5-2 года стали устанавливаться водомеры на вводе в дом, учет горячего водоснабжения и теплоснабжения производится для магистральной на источнике тепла. В случае ранее осуществленной реконструкции учет электроэнергии осуществляется электросчетчиком на трансформаторной подстанции на отходящем фидере или на ВРУ дома, учет холодного водоснабжения осуществляется водомером, учет горячего водоснабжения и теплоснабжения производится теплосчетчиком

9. Девятый тип (современная застройка) (таблица 3.16).

*Описание типа* – современные здания постройки с 1990-х гг. по настоящее время, выполненные по индивидуальным проектам.

Фасады чаще всего имеют сложный характер, балконы, лоджии и выступающие части здания различной формы, также на фасадах используется много остекления. Для данного типа характерным является кирпичная стеновая конструкция или каркасная железобетонная конструкция

с кирпичным или мелкоблочным заполнением. Фасады облицованы отделочной бетонной плиткой, часто имеют утепление, оштукатурены. Кровля плоская с внутренним водостоком. Нормативный срок службы зданий 150-175 лет.

Таблица 3.16 – Технические параметры многоквартирных жилых домов современного типа

<b>Общая характеристика современного типа застройка</b>	<b>Описание</b>
Серия/ тип проекта	Индивидуальный проект
Год постройки	1990 гг. по н.в.
Доля в общем количестве метража	6,29% / 6 319 019 м <sup>2</sup>
Этажность	5-25
Конструктивная система	Стеновая, каркасная
Материал наружных стен	Кирпич, монолитные колонны с кирпичным или мелкоблочным заполнением, панели
Неотапливаемые помещения	Балкон/ лоджия
Тип и конструкция кровли	Плоская из ж/б плит
Материал покрытия кровли	Рулонный
Количество подъездов, лестничных маршей, входных дверей	1-5
Наличие лифтового оборудования	Одиночный или двойной (12 и выше этажей) лифт марки ЛП-0471, ППП-0611, ППП-1010 производства «ОАО «Могилевлифтмаш», ОАО «КМЗ», ОАО «ЩЛЗ», OTIS и Kone
<b>Архитектурно-планировочные параметры</b>	<b>Характеристика архитектурно планировочных параметров</b>
Общая площадь здания, м <sup>2</sup>	2000-25000
Отделка фасада	Облицовочный кирпич/плитка/ штукатурка и окраска
Характерные элементы фасада	Выдвинутый первый общественный этаж. Протяженные лоджии и балконы с кирпичным, металлическим ограждением. Наличие эркеров и балконов разнообразной формы
	Большие остекленные поверхности. Утепление фасадов. Использование современных отделочных материалов.
<b>Инженерные системы здания</b>	<b>Параметры инженерных систем</b>
Системы теплоснабжения	Централизованная зависимая закрытая; индивидуальная – котельная (пристроенная, крышная); индивидуальная – поквартирная (котел-колонка)

Продолжение таблицы 3.16

Системы электроснабжения	4-х проводная система электропитания (три фазы и нейтральный провод) или 5-ти проводная система электропитания (три фазы, нейтральный провод и защитный нуль); ввод кабельный; наличие ГРЩ (главного распределительного щита) с возможностью подключения внешнего освещения здания и наружной рекламы; или ВРУ (вводного распределительного устройства); система заземления TN-S или TN-C-S (нейтральный провод и защитный нуль разделены – PE и N, позволяет заземление металлических корпусов электрооборудования и подключение розеток трехпроводными проводами); защита от коротких замыканий – автоматическими выключателями; наличие этажных щитков; наличие УЗО (устройств защитного отключения) с обеспечением селективной работы
Система отопления	Однотрубная с верхней разводкой; однотрубная с нижней разводкой; двухтрубная с поэтажной разводкой (отопительные приборы – чугунные и алюминиевые радиаторы)
Система горячего водоснабжения	Централизованная закрытая (от системы теплоснабжения); индивидуальная (от котельной) индивидуальная (от котла-колонки)
Системы вентиляции	Естественная вытяжная (вентканалы); естественная вытяжная (вентканалы и дымоходы). Система дымоудаления; Система подпора в лифтовые шахты
Системы водоснабжения	Централизованная система хозяйственно-питьевого и противопожарного (для зданий более 12 этажей)
Системы водоотведения	Централизованная система
Системы газоснабжения	Газовые плиты дома до 10 этажей
	Нет газоснабжения для домов выше 10 этажей
Наличие коллективных приборов учета потребления ресурсов	учет электроэнергии осуществляется электросчетчиком на трансформаторной подстанции на отходящем фидере или на ВРУ дома, учет холодного водоснабжения осуществляется водомером, учет горячего водоснабжения и теплоснабжения производится теплосчетчиком.
Наличие мусоропровода	имеется

10. Десятый тип «Советская сельская застройка» (таблица 3.17).

*Описание типа* – малоэтажные многоквартирные здания послевоенного периода постройки, выполненные по проектам, имеющим типовой, серийный характер. Панельная или блочная сборная железобетонная стеновая конструкция. Наружные панели и блоки с уличной стороны окрашены. Кровля скатная с наружным водостоком. Нормативный срок службы панельных/блочных зданий 50 лет. Встречается стеновая конструкция из кирпича, где фасады с минимальными декоративными элементами без отделки либо отштукатуренные и окрашенные дома. Нормативный срок службы кирпичных зданий 100-125 лет. Данный тип застройки распространен в селах.

Таблица 3.17 – Технические параметры типа застройки «Советская сельская застройка»

<b>Общая характеристика типа застройки «Советская сельская застройка»</b>	<b>Описание</b>
Серия/ тип проекта	464 и т.д
Год постройки	1965-1981
Доля в общем количестве метража	0,2%
Этажность	2-3
Конструктивная система	Стеновая
Материал наружных стен	Кирпич, панели, блоки
Неотапливаемые помещения	Балконы, лоджии
Тип и конструкция кровли	Плоская/ скатная с деревянными стропилами кровля
Материал покрытия кровли	Мягкая кровля/ шифер
Количество подъездов, лестничных маршей, входных дверей	2-3
Наличие лифтового оборудования	отсутствует
<b>Архитектурно-планировочные параметры</b>	<b>Характеристика архитектурно-планировочных параметров</b>
Общая площадь здания, кв.м	84-920
Отделка фасада	Штукатурка покраска Без отделки (кирпич)/ панели/ блоки
Характерные элементы фасада	Отсутствие декоративных элементов, выделение цоколя, минимальна высота скатной кровли, хорошо заметные соединительные швы между панелями, блоками. Панели и блоки разных цветов.

<b>Инженерные системы здания:</b>	<b>Параметры инженерных систем</b>
Системы электроснабжения	Централизованная
Системы теплоснабжения	Централизованная
Система отопления	Централизованная
Система горячего водоснабжения	Централизованная/ Отсутствует
Системы вентиляции	Естественная вытяжная (вентканалы) или отсутствует
Системы газоснабжения	Газовые плиты
Системы водоснабжения	Централизованная система
Системы водоотведения	Индивидуальная
Наличие мусоропровода	Отсутствует

Данная методика позволяет на основе типа застройки какого-либо объекта, запланированного для проведения капитального ремонта, оперативно определить состав и характеристики внутридомовых инженерных систем, внешние и эксплуатационные границы сетей, входящих в состав общего имущества, определить примерный состав работ по капитальному ремонту, а также реализовать рекомендации по использованию строительных материалов, основные требования к проекту, некоторые особенности монтажа.

### **3.4 Оценка эффективности предлагаемых мероприятий**

Условный (оценочный) экономический эффект предлагаемых мероприятий по проведению капитального ремонта жилых многоквартирных домов в г. Тольятти может быть определен как разница между сметной стоимостью работ по вариантам ремонта, которые могли бы быть произведены. Причем, при варианте капитального ремонта домов, связанных с переселением жильцов, необходимо учитывать затраты на эти цели.

Затраты на переселение определяются как величина, равная капитальным вложениям на строительство нового дома для размещения жильцов старого с учетом обязательного обеспечения необходимой санитарной нормой, а также решением социальных проблем.

В случае если переселяемые жильцы имели площадь, превышающую санитарную норму, им необходима денежная компенсация, либо при желании увеличить площадь сверх нормы - дополнительная оплата.

Расчет затрат на переселение производится по формуле:

$$Z_B = (K_H + K'_Г) N_{p\mu} / N_H, \quad (3.1)$$

где  $K_H$  - капитальные вложения в новое строительство;

$K'_Г$  - капитальные вложения в создание городских коммуникаций и необходимой социальной инфраструктуры;

$\mu$  - коэффициент, соответствующий проценту увеличения общей площади, необходимой для переселения жильцов старого дома с учетом установленных норм и решения социальных проблем;

$N_H$  - общая площадь квартир нового дома.

При временном отселении жильцов на период проведения капитального ремонта в гостиницы, общежития, школы, специально отведенные дома или другие объекты учитываются затраты на отселение  $Z_{от}$ .

Для нового строительства на месте сносимых домов расчетная формула прибыли будет иметь следующий вид:

$$D_H = \Pi_ж N_H - K_H - K_c - K'_Г - Z_B, \quad (3.2)$$

где  $N_H$  - общая площадь квартир во вновь построенном доме;

$K_H$  - капитальные вложения в новое строительство;

$Z_c$  - затраты на снос старого дома;

$K'_Г$  - капитальные вложения в реконструкцию городских коммуникаций.

С учетом формул (3.1) и (3.2) формула расчета условного (оценочного) экономического эффекта на 1 м общей площади квартир, получаемого в результате реконструкции без отселения жильцов приобретает вид:

$$\Delta_y = (K_H + K_c + K'_Г + Z_B) / N_H - K_p / \Delta N \quad (3.3)$$

Для варианта с временным отселением расчетная формула примет вид:

$$\Delta_y = (\Pi_3 N_3 + K_H + K_c + K'_Г + Z_B) / N_H - (\Pi_3 N_3 + K_p + Z_{от}) / \Delta N \quad (3.4)$$

В качестве анализируемых объектов реконструкции принимаются 3 пятиэтажных жилых дома, построенные в 1960-1963 годах.

Капитальный ремонт домов включал в себя следующие мероприятия:

1. Ремонт межпанельных стыков и штукатурки фасада.
2. Ремонт кровли.
3. Замена существующих систем отопления, холодного и горячего водоснабжения, водоотведения и частично газового оборудования.
4. Ремонт существующих балконных консолей и металлических ограждающих конструкций.
5. Ремонт подъездов.

На месте трех домов мог бы быть построен 10-ти подъездный 17-ти этажный дом массовой типовой серии П-44 для переселения в него жильцов старых домов, очередников города, а также для коммерческой продажи квартир.

Сравнительная эффективность нового строительства и капитального ремонта рассчитана, исходя из расчета сравнительной эффективности нового строительства на месте сноса старых жилых домов (таблица 3.18).

Таблица 3.18 – Сравнительная эффективность нового строительства и капитального ремонта

Показатель	Величина
Фактическая площадь земельного участка, занимаемого домом	8 400 м <sup>2</sup>
Общая площадь квартир жилых домов, подлежащих капитальному ремонту	6 662,9 м <sup>2</sup>
Капитальные вложения на 1 м общей площади нового жилья (по сметной стоимости с НДС):	
- в капитальный ремонт фасадов (в среднем)	34, 078 тыс.р.
- в реконструкцию городских коммуникаций	6,75 тыс.р.
- в новое жилищное строительство	27,360 тыс.р.
- в строительство городских сетей, коммуникаций и инфраструктуру	13,680 тыс.р.
Затраты на снос, переработку и утилизацию старых домов (без применения специальной техники)	9,5 тыс. руб. на 1 м <sup>2</sup> сносимого жилья
Процент увеличения площади жилья для переселения жильцов старых домов (исходя из нормативов)	на 55%

В случае строительства нового дома на месте сноса существующих домов для переселения их жильцов потребуется 11 970 кв. м общей площади (с учетом действующих норм заселения). Для нового строительства принят проект 17-ти этажного, 10-ти подъездного дома серии П-44 площадью квартир этажа – 2 240 м<sup>2</sup> и общей жилой площадью – 38 080 м<sup>2</sup>. Сметная стоимость 1 кв. м общей площади составляет 27 360 руб., стоимость реконструкции коммуникаций - 6 840 руб. в расчете на 1 м<sup>2</sup> площади.

Возможны два варианта нового строительства: новое строительство на месте сносимых домов с переселением жильцов в новый микрорайон и временное их отселение (метод волнового переселения).

Затраты на снос старых домов, исходя из стоимости сноса 1 м<sup>2</sup> в размере 9 500 руб. составят:  $9\,500 \times 6\,662,9 = 63\,297,55$  тыс. руб.

Затраты на переселение жильцов в новый дом определяются исходя из необходимости строительства дополнительных 11 970 м жилья и составят:  $27\,360 \times 11\,970 = 327\,499\,200$  руб. (327 499,2 тыс. р.), а также затрат на сооружение инженерных сетей, коммуникаций и социальной инфраструктуры:  $13\,680 \times 11\,970 = 163\,749\,600$  руб. (163 749,6 тыс. р.) (50% от стоимости строительства дома).

Таким образом, следует ожидать получение не только экономического эффекта, который будет выражен в уменьшении износа зданий и, соответственно, эксплуатационных расходов, но и социального, выраженного в виде увеличения уровня комфортности жилья, повышения удовлетворенности населения условиями проживания и развитии системы управления жилищным фондом. По условию сопоставимости экономический и социальный эффекты равнозначны.

Предлагаемые мероприятия позволят предупредить чрезвычайные ситуации, связанные с эксплуатацией аварийного и ветхого жилья, повысить комфортность и безопасность условий проживания населения на территории г. Тольятти.

## Заключение

Применение календарно-сетевого планирования при капитальном ремонте многоквартирных домов позволит грамотно распорядиться средствами, выделенными на капитальный ремонт, значительно сэкономить средства собственников помещений общего имущества МКД, продлить межремонтные сроки, надолго создать комфортные условия для проживания российских граждан.

Проведенные исследования позволили сделать соответствующие выводы:

1. Предлагаемый подход позволяет определить объемы, характер ремонтных и сопутствующих им мероприятий и потребность ресурсов, отражая уже существующую в данный момент времени объективную необходимость их реализации.

2. Повышению эффективности календарно-сетевого планирования при капитальном ремонте многоквартирных домов способствуют сетевые модели, разрабатываемые с учетом оценки фактического состояния жилого фонда.

3. 1-й вариант конструктивного решения капитального ремонта на объекте № 1 является оптимальным - имеет наименьшую продолжительность работ (92 дн.), стоимость ремонтно-строительных работ (27 259,19 тыс. р.) и трудоемкость (3 505 чел.-дн.).

4. Принятие решений при планировании капитального ремонта жилых домов должно быть основано на унификации работ в зависимости от года постройки, конструктивных особенностей и технических параметров здания.

5. В результате выполнения капитального ремонта жилых зданий ожидается получение экономического эффекта, который будет выражен в уменьшении износа зданий и, соответственно, эксплуатационных расходов и социального, выраженного в виде увеличения уровня комфортности жилья, повышения удовлетворенности населения условиями проживания и развитии системы управления жилищным фондом.

## Список используемых источников

1. Абрашитов В.С. Техническая эксплуатация и обследование строительных конструкций: Учебное пособие. – М.: ИАСВ, 2002. – 96с.
2. Бадагуев Б.Т. Эксплуатация инженерных систем. – М.: Альфа-Пресс, 2012. – 360 с.
3. Варфоломеев А.Ю. Автоматизированная система диагностики промышленного оборудования [Текст] /А.Ю. Варфоломеев, А.В. Микулович, В.И. Микулович, В.Т. Шнитко//Техническая диагностика и неразрушающий контроль, 2006. – №4.
4. Ведомственные строительные нормы «Реконструкция и капитальный ремонт жилых домов. Нормы проектирования» (ВСН 61-89 (р)), утв. приказом Госкомархитектуры Госстроя СССР от 26.12.1989 г. № 250.
5. Градостроительный кодекс РФ [Электронный ресурс] - Режим доступа: Федеральный закон РФ от 29.12.2004 г. №190 – ФЗ. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_51040](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040).
6. Гражданский Кодекс РФ [Электронный ресурс] - Режим доступа: Федеральный закон РФ от 30.11.1994 г. № 51 – ФЗ (ред. от 18.12.2006 №230-ФЗ. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5142](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142).
7. Гроздов В.Т. Признаки аварийного состояния несущих конструкций зданий и сооружений. – СПб.: Издательский Дом KN+, 2001. – 48 с.
8. Жилищный кодекс РФ от 29.12.2004 г. № 188-ФЗ (ред. от 22.01.2019 г.) [электронный ресурс] - Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_51057](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51057).
9. Закон Самарской области от 21.06.2013 г. № 60-ГД (ред. от 11.01.2016 г.) «О системе капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах, расположенных на территории Самарской области».
10. Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на капитальный ремонт

жилых зданий (МДС 13-1.99), утв. постановлением Госстроя РФ от 17.12.1999 г. № 79.

11. Костышак М.М. Современные методы планирования и финансирования капитального ремонта жилищного фонда города // Пространство и время. – 2011.

12. Литвинова О.В. Планирование работ по капитальному ремонту жилищного фонда // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. — 2014. – № 5 (10).

13. Матусевич, В.А. Главный заказчик – собственник жилья / В.А. Матусевич // [Электронный ресурс] – URL: <http://gkhprofi.ru/glavnyj-zakazchik-sobstvennik-zhilya/>.

14. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве (МДС 81-25.2001), утв. постановлением Госстроя России от 28.02.2001 г. № 15.

15. Мищенко В.Я., Головинский П.А., Драпалюк Д.А. / Прогнозирование темпов износа жилого фонда на основе мониторинга дефектов строительных конструкций / Научный вестник ВГАСУ. Строительство и архитектура. 2009. – Вып. № 4 (16). – С. 111-117.

16. Мищенко В.Я., Драпалюк Д.А., Солнцев Е.А. //Мониторинг дефектов и учет старения строительных конструкций жилого фонда // Научный вестник ВГАСУ. Строительство и архитектура. 2009. – Вып. № 4 (16). – С. 118-123.

17. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации [Электронный ресурс] - Режим доступа: Федеральный закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ (в ред. от 25.07.2011 № 263-ФЗ) [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_44571/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_44571/).

18. Положение о признании помещения жилым помещением, жилого помещения непригодным для проживания и многоквартирного дома аварийным и подлежащим сносу или реконструкции, утв. постановлением Правительства РФ от 28.01.2006 г. № 47 (ред. от 25.03.2015 г.).

19. Положение о проведении строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства, утв. постановлением Правительства РФ от 21.06.2010 г. № 468.

20. Положение о разработке, передаче, пользовании и хранении инструкции по эксплуатации многоквартирного дома, утв. приказом Министерства регионального развития РФ от 01.06.2007 г. № 45.

21. Положение об организации, проведения реконструкции, ремонта и технического обслуживания жилых домов, объектов коммунального хозяйства и социально-культурного назначения (ВСН 58-88 (р)), утв. приказом Госкомархитектуры Госстроя СССР от 23.11.1988 г. № 312.

22. Положение по техническому обследованию жилых зданий (ВСН 57-88 (р)), утв. приказом Госкомархитектуры Госстроя СССР от 06.07.1988 г. № 191.

23. Попова О.Н. Календарное планирование ремонтно-строительных работ на основе технологии поэтапной эксплуатации методами динамического программирования физического износа / О.Н. Попова // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 1; URL: <http://www.science-education.ru/115-12225>.

24. Попова О.Н. Методика оценки ресурса работоспособности конструктивных элементов жилых зданий / О.Н. Попова, Т.Л. Симанкина // Инженерно-строительный журнал. – 2013. – № 7(12) – С. 40-50.

25. Попова О.Н. Оптимизация воспроизводственных процессов обновления жилого фонда города посредством применения методов математического моделирования / В.И.Раковский, О.Н. Попова // Промышленное и гражданское строительство. – 2012. – № 10. – С. 19-21.

26. Попова О.Н. Планирование капитальных и текущих ремонтно-строительных работ с использованием методов динамического программирования / О.Н. Попова, А.Ю. Лукин // Промышленное и гражданское строительство. – 2013. – № 12 – С. 32-34.

27. Постановление администрации городского округа Тольятти № 2036-п/1 от 11.07.2018 г. «Муниципальная программа «Капитальный ремонт многоквартирных домов городского округа Тольятти на 2019-2023 годы».

28. Постановление Госстроя России от 09.03.2004 г. № 38 «Об утверждении изменений и дополнений к государственным элементным сметным нормам на ремонтно-строительные работы» (ГЭСНР-2001).

29. Постановление Правительства Самарской области от 21.06.2013 г. № 60-ГД «О создании некоммерческой организации – фонда «Фонд капитального ремонта».

30. Постановление Правительства Самарской области от 26.03.2020 № 189 «Об установлении размера предельной стоимости услуг и (или) работ по капитальному ремонту общего имущества в многоквартирном доме».

31. Правила и нормы технической эксплуатации жилищного фонда, утв. Постановлением Госстроя России от 27.06.2003 г. № 170.

32. Правила оценки физического износа жилых зданий (ВСН 53-86(р)), утв. приказом Госгражданстроя СССР от 24.12.1986 г. № 446.

33. Правила пользования жилыми помещениями, утвержденные постановлением Правительства РФ от 21.01.2006 г. № 25.

34. Правила пользования системами коммунального водоснабжения и канализации в Российской Федерации, утв. постановлением Правительства РФ от 12.02.1999 г. № 1679 (ред. от 05.01.2015 г.).

35. Правила содержания общего имущества многоквартирного дома, утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 13.08.2006 г. № 491.

36. Правила установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений, утв. постановлением Правительства РФ от 25.01.2011 г. № 18.

37. Приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от 30.12.2009 г. № 624 (ред. «Об утверждении Перечня видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации,

по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства».

38. Приказ Министерства энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Самарской области № 93 от 06.05.2016 г. «Техническая политика на работы по капитальному ремонту общего имущества в многоквартирных домах на территории Самарской области».

39. Приказ Министерства энергетики и ЖКХ СО от 21.06.2013 г. № 108 «Об утверждении устава некоммерческой организации фонда «Фонд капитального ремонта».

40. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время (ГСНр 81-05-02-2001), утв. постановлением Госстроя РФ от 19.06.2001 г. № 61.

41. СНиП 12-01-2004 «Организация строительства», утв. постановлением Госстроя РФ от 19.04.2004 г. № 70.

42. СНиП 31-01-2003 «Здания жилые многоквартирные», утв. постановлением Госстроя РФ от 23.06.2003 г. № 109.

43. Тирюхин Г.В. Основные объекты жилищно – коммунального комплекса / Г.В. Тирюхин // [Электронный ресурс] – URL: <https://centvet.ru/buildings/sistema-kommunalnoi-infrastruktury-zhilishchno-kommunalnyi-kompleks-upravlenie/>

44. Требования к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов, утв. постановлением правительства РФ от 25.01.2011 г. № 18.

45. Указания по применению федеральных единых расценок на ремонтно-строительные работы (МДС 81-38.2004), утв. постановлением Госстроя РФ от 09.03.2004 г. № 37.

46. Федеральный закон от 21.06.2007 г. № 185-ФЗ (с изм. и доп., вст. в силу 01.01.2016 г.) «О Фонде содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства».

47. Федеральный закон от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ (ред. от 02.07.2013 г.) «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

48. Шляхов, Н.А. Правовые аспекты проведения текущего и капитального ремонта общего имущества собственников в многоквартирном доме / Н.А. Шляхов // [Электронный ресурс] – URL: <https://e-romanova.ru/pravovye-aspekty-provedeniya-tekushhego-i-kapitalnogo-remonta-obshhego-imushhestva-sobstvennikov-v-mnogokvartirnom-dome/>.

49. Didkovskaya O., Vocharov A., Gordeeva T. A system of comprehensive technical and economic evaluation of standardized design documentation. Сборник МАТЕС Web of Conferences. Сер. «International Science Conference SPbWOSCE-2016 «SMART City» 2017. - С. 08017.

50. Didkovskaya O.V., Vocharov A., Mamayeva O. Formation of new methodological approaches to determining the cost of equipment for capital construction projects. Сборник МАТЕС Web of Conferences Editors: S. Jemioło, A. Zbiciak, M. Mitew-Czajewska, M. Krzemiński and M. Gajewski. 2017. – С. 00038.

51. Dobromyslov A.N. Assessment of the reliability of buildings and structures by external signs. – М.: Publishing house ASV, 2004. – 72 p.

52. Mojtaba Parsaee, Parinaz Motealleh, Mohammad Parva. Interactive architectural approach (interactive architecture): An effective and adaptive process for architectural design, 2015.

53. OECD Better Life Index [Web resource] : Official site. – Access mode [site] : [oecdbetterlifeindex.org](http://oecdbetterlifeindex.org), 2020.