

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Степанов Павел Иванович

Должность: Руководитель НТИ НИЯУ МИФИ

Дата подписания: 27.02.2026 15:23:15

Уникальный программный ключ:

8c65c591e26b2d8e460927740cf752622e3b38f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Новоуральский технологический институт—
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(НТИ НИЯУ МИФИ)

Колледж НТИ

Цикловая методическая комиссия
промышленного и гражданского строительства

ОДОБРЕНО

Учёным Советом НТИ НИЯУ МИФИ

Протокол № 2 от 30 марта 2023 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ. 04 «ОРГАНИЗАЦИЯ ВИДОВ РАБОТ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕКОНСТРУКЦИИ
СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ»**
для студентов колледжа НТИ НИЯУ МИФИ,
обучающихся по программе среднего профессионального образования

специальность 08.02.01
«Строительство и эксплуатация зданий и сооружений»

очная форма обучения
на базе основного общего образования

квалификация
техник

Новоуральск 2023

РАССМОТРЕНО:
на заседании цикловой методической
комиссии промышленного и
гражданского строительства
Протокол № 1/03 от 23.03.2023 г.

Разработана на основе ФГОС СПО (утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 г. № 2, примерной основной образовательной программы части совокупности обязательных требований к результатам освоения программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений» среднего профессионального образования в очной форме обучения, действующим учебным планом.

Методические указания к практическим занятиям по профессиональному модулю ПМ. 04 «ОРГАНИЗАЦИЯ ВИДОВ РАБОТ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕКОНСТРУКЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ»– Новоуральск: изд-во колледжа НТИ НИЯУ МИФИ, 2023.

АННОТАЦИЯ

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине ПМ. 04 «ОРГАНИЗАЦИЯ ВИДОВ РАБОТ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕКОНСТРУКЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ» предназначены студентам специальности среднего профессионального образования 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений» очной формы получения образования, обучающихся на базе основного общего образования для формирования общих и профессиональных компетенций при реализации основной профессиональной образовательной программы базовой подготовки техников.

Разработчик: Беглик Н.Е., преподаватель ЦМК ПГС НТИ НИЯУ МИФИ

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Эксплуатационные требования к гражданским зданиям.....	5
2. Техническая эксплуатация гражданских зданий.....	9
2.1. Общие положения технической эксплуатации зданий.....	9
2.2. Оценка технического состояния гражданских зданий.....	11
3. Правила оценки физического износа зданий.....	16
4. Примеры определения физического износа зданий, их конструктивных элементов и систем.....	21
4.1. Определение физического износа фундаментов.....	21
4.2. Определение физического износа стен здания.....	23
4.3. Определение физического износа отдельных участков полов.....	28
4.4. Определение физического износа крыш.....	30
4.5. Определение физического износа внутренних инженерных систем и оборудования.....	31
4.6. Определение физического износа здания в целом.....	33
Заключение.....	35
Список литературы.....	36
Приложения.....	37

ВВЕДЕНИЕ

Жилищный фонд нуждается в постоянном контроле за его состоянием, техническом обслуживании и ремонте. Эти мероприятия имеют важнейшее значение для сохранения существующего жилищного фонда.

Дисциплина «Техническая эксплуатация зданий и сооружений», для студентов, обучающихся по специальности 08.02.01 Профессиональное обучение (по отраслям), специализации Строительство и эксплуатация зданий и сооружений включает в себя вопросы содержания, обслуживания и проведения ремонтов жилых зданий и инженерно-технических систем, вопросы определения и повышения эксплуатационных показателей всех элементов и систем зданий, а также вопросы экспертизы и диагностики их состояния.

Для закрепления студентами полученных теоретических знаний в изучении дисциплины предусмотрено выполнение практических работ, связанных с определением физического износа зданий и их отдельных конструктивных элементов.

Предлагаемое учебно-методическое пособие содержит все необходимые теоретические и справочные материалы для успешного выполнения практических работ. Основной своей частью оно ориентирует студентов на работу с нормативной, учебной, справочной, научной литературой, соответствующей тематике дисциплины.

1 Эксплуатационные требования к гражданским зданиям

Жилищный фонд, находящийся в различных видах собственности, отличается разнообразием зданий. Все они различаются по функциональному назначению, конструктивным особенностям, материалам основных строительных конструкций и другим признакам. Однако каждое из них должно удовлетворять заданным при проектировании требованиям.

При проектировании зданий учитывают технические, экономические факторы, архитектурно-художественные и эксплуатационные требования. Это означает, что технические решения должны быть экономичными в плане выбора материала конструкций здания, обеспечивать наименьшую трудоемкость его возведения, причем немаловажным остается факт гармоничного соответствия внешнего облика здания с уже существующей застройкой населенного пункта. Кроме того, объемно-планировочное решение проектируемого здания должно быть эргономичным, то есть в зависимости от назначения здания должны быть комфортными и максимально благоприятным в плане условий проживания или работы в нем. Эксплуатационные требования к зданиям заключаются в основном в выборе конструкций и объемно-планировочных решений, обеспечивающих наименьшие затраты для поддержания здания в исправном состоянии, то есть затраты на его обслуживание и ремонт.

Важнейшим показателем любого здания является его *надежность*.

Надежность – способность здания сохранять свои эксплуатационные качества в течение всего срока службы. Главным показателем надежности здания является его безаварийная работа под действием внешних нагрузок и различных воздействий, возникающих при эксплуатации.

Надежность характеризуется следующими основными свойствами:

- ремонтпригодность – приспособленность элементов здания к техническому обслуживанию и ремонту;

- сохраняемость – способность отдельных элементов противостоять отрицательному влиянию неудовлетворительного хранения, транспортировки, старению до монтажа, а также здания в целом до ввода в эксплуатацию;
- долговечность - сохранение работоспособности до наступления предельного состояния с перерывами для ремонтно-наладочных работ и устранения внезапно возникающих неисправностей;
- безотказность – сохранение работоспособности без вынужденных перерывов в течение заданного времени до появления первого очередного отказа.

Не менее важными являются такие свойства зданий и их отдельных конструкций как прочность, устойчивость, долговечность, огнестойкость и другие.

Все конструкции здания подвергаются воздействию нагрузок различного характера. Конструктивные элементы зданий и основные виды нагрузок и воздействий влияющих на них изображены на рисунке 1.

Каждый элемент здания имеет свой срок службы и определяет срок службы здания в целом. Срок службы отдельной конструкции здания зависит от вида материала из которого она изготовлена.

Под ***сроком службы здания*** понимают продолжительность безотказной работы его элементов (стен, каркаса, фундамента, перекрытий, покрытий, инженерных систем и др.). Из-за большого количества конструктивных элементов зданий, особенностей их работы и эксплуатации, различий в их физико-механических свойствах, сроки их службы могут значительно отличаться. Это затрудняет установление *нормативного срока службы здания* в целом, поэтому для его установления принимают средний срок службы основных конструктивных элементов - фундаментов и стен. Именно поэтому срок службы остальных элементов здания может быть меньше нормативного

срока службы здания в целом, что вызывает необходимость их периодического ремонта и замены.

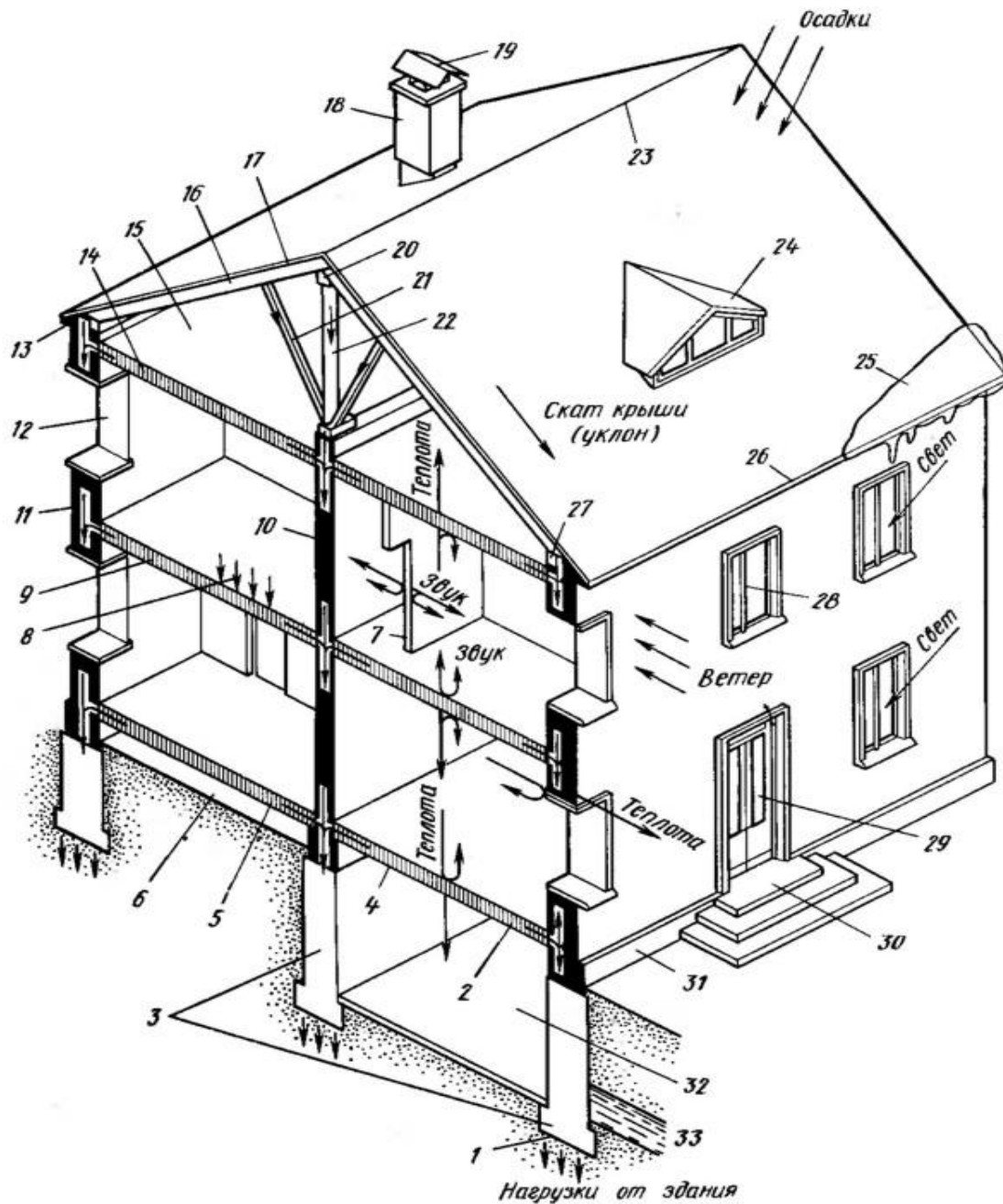


Рис. 1. Конструктивные элементы здания

1 – подошва фундамента; 2 – подвальное перекрытие; 3 – фундамент;
4 – потолок подвального помещения; 5 – нижнее перекрытие; 6 – подполье;
7 – перегородка; 8 – нагрузка от веса людей и оборудования; 9 – междуэтажное
перекрытие; 10 – продольная внутренняя стена; 11 – наружная стена; 12 –
оконный проем; 13 – карниз; 14 – чердачное перекрытие; 15 – пространство

чердака; 16 – стропильная балка; 17 – кровля; 18 – дымовая труба; 19 – зонт; 20 – коньковый прогон; 21 – подкос; 22 – стойка; 23 – конек; 24 – слуховое окно; 25 – снег; 26 – карниз; 27 – мауэрлат; 28 – оконный переплет; 29 – дверное полотно; 30 – крыльцо; 31 – цоколь; 32 – помещение подвала; 33 – грунтовые воды.

Нормативный срок службы здания – установленная продолжительность эксплуатации здания при соблюдении правил и сроков технического обслуживания и ремонта.

Главной задачей технической эксплуатации зданий является сохранение работоспособности и обеспечение безотказной работы конструкций здания в течение его срока службы.

Работоспособность – состояние, при котором здание нормально функционирует в заданном режиме.

Продолжительность безотказной работы конструкций и систем зданий различна и зависит от многих факторов, основным из которых является их нормативный срок службы. Использование конструкций, нормативный срок службы которых истек, повышает вероятность массовых отказов. Поэтому необходим ремонт, либо замена таких конструкций. Однако, безотказность конструкций определяется не только сроком их эксплуатации, а во многом зависит от качества проведения мероприятий по технической эксплуатации.

Важнейшее значение в эксплуатации зданий является своевременное выявление и устранение неисправностей. Для этого необходим систематический контроль за техническим состоянием конструктивных элементов и систем зданий. Во время выявленная неисправность позволяет провести профилактические мероприятия, что предотвращает преждевременный износ конструкций и здания в целом.

2 Техническая эксплуатация гражданских зданий

2.1 Общие положения технической эксплуатации зданий

Техническая эксплуатация зданий представляет собой комплекс взаимосвязанных организационно - технических мероприятий, направленных на обеспечение безотказной работы зданий (их элементов и систем) в течение нормативного срока службы. Как показано на схеме 1 техническая эксплуатация зданий состоит из технического обслуживания, ремонтных мероприятий и санитарного содержания.



Схема 1. Система технической эксплуатации зданий

Система технического обслуживания здания включает в себя мероприятия по контролю технического состояния, поддержанию работоспособности или исправности, наладке и регулировке, подготовке к сезонной эксплуатации зданий, мероприятия по обеспечению санитарно-гигиенических требований к помещениям и прилегающей территории.

Со временем конструкции и элементы здания теряют свои первоначальные качества не зависимо от проводимых мероприятий по их техническому обслуживанию и соблюдению правил эксплуатации зданий, что ведет к их

износу, старению и в худшем случае может быть причиной потери несущей способности здания. Поэтому крайне важны ремонтные работы, которые позволяют поддерживать здание в работоспособном состоянии.

Под **ремонт** здания понимается комплекс строительно-восстановительных работ и организационно-технических мероприятий по устранению износа конструкций здания.

Система ремонтов зданий состоит из текущего и капитального ремонтов.

Текущий ремонт здания – ремонт, проводимый с целью *восстановления исправности* конструкций и инженерных систем здания, а также *для поддержания эксплуатационных показателей* здания. Текущий ремонт проводится с целью обеспечения нормальной эксплуатации здания с момента ввода его в эксплуатацию до очередного капитального ремонта, либо с момента завершения капитального ремонта до постановки на очередной капитальный ремонт.

Капитальный ремонт здания – ремонт, проводимый с целью *восстановления ресурса* здания, с возможной заменой конструктивных элементов и систем здания, мероприятий по улучшению эксплуатационных показателей здания. В состав работ по капитальному ремонту могут входить следующие ремонтно-восстановительные работы: устранение неисправностей элементов вышедших из строя; замена полностью изношенных элементов (кроме фундаментов, несущих каркасов и стен). Также может осуществляться экономически целесообразная модернизация здания – улучшение планировки, оснащение недостающими видами инженерного оборудования, благоустройство прилегающей территории к зданию.

Немаловажным содержательным элементом технической эксплуатации зданий является их санитарное содержание, которое заключается в уборке помещений здания, его придомовой территории, сборе и вывозе бытовых мусора

Таким образом, основными задачами технической эксплуатации зданий являются:

- обеспечение эксплуатационной надежности, безопасности и долговечности конструктивных элементов и систем зданий и сооружений;
- поддержание качественного состояния зданий и сооружений, а также их элементов и систем;
- предупреждение преждевременного износа и обеспечение надежного функционирования зданий и сооружений в течение всего периода использования по назначению;
- продление нормативных сроков эксплуатации зданий и сооружений.

Сроки проведения и объем ремонтных работ в зданиях должны определяться на основе оценки их технического состояния. Периодичность проведения ремонтных работ может приниматься в соответствии с ВСН 58-88(р) «Положение об организации, проведения реконструкции, ремонта и технического обслуживания жилых домов, объектов коммунального хозяйства и социально-культурного назначения».

2.2 Оценка технического состояния гражданских зданий

Общее техническое состояние зданий и сооружений напрямую зависит от технического состояния отдельных конструктивных элементов, инженерно-технических систем и оборудования. Поэтому особенно важно поддерживать надлежащее техническое состояние всех конструктивных элементов и систем зданий.

Критерием оценки технического состояния здания является ***физический износ*** – величина, характеризующая степень утраты зданием первоначальных технико-эксплуатационных качеств в результате воздействия различных факторов (природно-климатических, технологических, эксплуатационных и других).

Потеря зданием первоначальных технико-эксплуатационных качеств может быть связана со снижением прочности, жесткости, стойкости конструкций, снижением тепло и звукоизоляционных свойств материалов, водо и воздухопроницаемости.

Причинами этого могут быть:

- отсутствие своевременных инженерно-геологических изысканий на площадке строительства;
- ошибки и недочеты при проектировании зданий;
- нарушение технологии строительно-монтажных работ;
- неправильная эксплуатация зданий;
- природно-климатические условия.

Физический износ иногда называют материальным износом, поскольку он отражает стоимость восстановления здания. Чем больше физический износ конструкций, тем больше средств необходимо затратить на ремонтно-восстановительные работы (если они являются экономически эффективными). При выполнении ремонтных работ физический износ частично ликвидируется.

Для определения износа зданий и производят оценку технического состояния его элементов и систем.

Под *оценкой технического состояния* понимается установление степени повреждения и категории технического состояния строительных конструкций или зданий и сооружений в целом на основе сопоставления фактических значений количественно оцениваемых признаков со значениями этих же признаков, установленных проектом или нормативным документом.

Для определения действительного технического состояния здания необходимо комплексное обследование здания – техническое обследование.

Работы по обследованию зданий и сооружений выполняют организации, оснащенные необходимой приборной и инструментальной базой, имеющие кадровый потенциал соответствующей квалификации и профиля.

Необходимость проведения обследовательских работ, их объем, состав и характер зависят от поставленных конкретных задач. Основанием для обследования может быть не только определение необходимости и объема ремонтных работ, но и следующие причины:

- наличие дефектов и повреждений конструкций (например, вследствие силовых, коррозионных, температурных или иных воздействий, в том числе неравномерных просадок фундаментов), которые могут снизить прочностные, деформативные характеристики конструкций и ухудшить эксплуатационное состояние здания в целом;
- увеличение эксплуатационных нагрузок и воздействий на конструкции при перепланировке, модернизации и увеличении этажности здания;
- реконструкция зданий даже в случаях, не сопровождающихся увеличением нагрузок;
- выявление отступлений от проекта, снижающих несущую способность и эксплуатационные качества конструкций;
- отсутствие проектно-технической и исполнительной документации;
- изменение функционального назначения зданий и сооружений;
- возобновление прерванного строительства зданий и сооружений при отсутствии консервации или по истечении трех лет после прекращения строительства при выполнении консервации;
- деформации грунтовых оснований;
- необходимость контроля и оценки состояния конструкций зданий, расположенных вблизи от вновь строящихся сооружений;
- необходимость оценки состояния строительных конструкций, подвергшихся воздействию пожара, стихийных бедствий природного характера или техногенных аварий;
- необходимость определения пригодности производственных и общественных зданий для нормальной эксплуатации, а также жилых зданий для проживания в них.

Техническое обследование конструкций и систем зданий проводится, как правило, в четыре связанных между собой этапа:

- 1) подготовительный этап;
- 2) общее обследование зданий;

- 3) детальное (инструментальное) обследование зданий;
- 4) техническое заключение.

Подготовительный этап подразумевает изучение архивных материалов, норм, проектов, сбор исходных данных и иллюстрационных материалов объекта обследования.

В процессе *общего обследования* происходит предварительное ознакомление со зданием и составляется план его детального обследования на основании следующих собранных материалов и сведений:

- конструктивной схемы здания и особенностей его несущих конструктивных элементов;
- анализа планировки здания;
- осмотра крыши, дверных, оконных блоков, лестниц, несущих конструкций, фасада здания;
- определения мест вскрытий, зондирования или детального инструментального обследования;
- особенностей геологического состояния территории, прилегающей к зданию;
- состояние вертикальной планировки территории на которой находится здание;
- состояние благоустройства осматриваемого участка;

Детальное обследование проводится для получения более точных сведений о состоянии конструкций, уточнения конструктивной схемы здания (при выявлении визуального несоответствия с проектом или его утратой), уточнения действительных размеров конструктивных элементов.

При детальном обследовании используются специализированные средства экспертизы и диагностики, инструменты, технические средства, приборы и оборудование для испытаний. В процессе детального обследования из тела обследуемой конструкции может извлекаться опытный образец (проба) с целью его изучения (определение физико-механических характеристик материала

конструкции) в лабораторных условиях. Использование современных средств диагностики позволяет проводить все необходимые испытания непосредственно на обследуемом объекте, даже без нарушения целостности конструкции.

По результатам комплексного обследования здания составляется техническое заключение, содержащее сведения об истории объекта, описание прилегающей территории и окружающей местности, сведения об общем состоянии здания по внешнему осмотру, количественная оценка физического и морального износа здания, описание конструкций здания, их характеристик и состояния, чертежи конструкций здания с деталями и обмерами, расчеты несущих конструкций по предельным состояниям, обмерные планы и разрезы здания, чертежи вскрытий и отрывки шурфов, фотоматериалы поврежденных конструкций, выводы и рекомендации.

Данные, полученные в результате обследования, должны быть сопоставлены с действующими нормативами.

По материалам технического обследования зданий и сооружений делается вывод об условиях дальнейшей эксплуатации элементов здания, мероприятиях по обеспечению их надежности и долговечности либо замене. Таким образом, на основании такого обследования определяется техническое состояние обследуемого объекта и определяется перечень и объем ремонтных работ.

3 Правила оценки физического износа зданий

Величина физического износа здания является количественной характеристикой, определяющей долю ущерба и степень утраты зданием эксплуатационных показателей.

Обычно физический износ выражается в процентном выражении. Физический износ на момент его оценки выражается соотношением стоимости объективно необходимых ремонтных мероприятий, устраняющих повреждения конструкции, элемента, системы или здания в целом, и их восстановительной стоимости.

Процент износа зданий определяют двумя основными способами:

- 1) по сроку службы здания, с определением остаточного срока службы;
- 2) по фактическому состоянию здания (путем выявления повреждений), используя правила оценки физического износа [2].

Определяя физический износ здания первым способом расчеты ведут по следующей формуле:

$$\Phi = (T_{\text{ф}}/T_{\text{н}})100\%, \text{ где}$$

Φ – физический износ здания, %;

$T_{\text{ф}}$ – фактический срок службы здания, лет;

$T_{\text{н}}$ – нормативный срок службы здания, лет.

Однако данный способ не является достаточно точным, поскольку не учитывает явления и процессы, происходящие в здании в действительности (учет случайных явлений в процессе работы конструкций, уровень технической эксплуатации конструкций и др.), что может искажать значение износа элементов. Поэтому данный способ используется лишь для приблизительной оценки физического износа зданий.

Наиболее предпочтительным и точным является второй способ, предполагающий определение физического износа здания путем определения среднего арифметического значения величин физического износа всех

конструктивных элементов здания, взвешенных по их удельному весу в общей восстановительной стоимости здания:

$$\Phi_3 = \sum_{i=1}^n d_i l_i / 100$$

где, Φ_3 – физический износ здания, %;

d_i – удельная стоимость одного конструктивного элемента или инженерной системы в общей восстановительной стоимости здания, %;

l_i – установленный износ конструктивного элемента, %.

Доли восстановительной стоимости отдельных конструкций, элементов и систем в общей восстановительной стоимости здания, %, следует принимать по укрупненным показателям восстановительной стоимости жилых зданий, а для конструкций, элементов и систем, не имеющих утвержденных показателей - по их сметной стоимости.

Усредненные доли восстановительной стоимости укрупненных конструктивных элементов здания приведены в Рекомендуемом приложении 2 ВСН 53-86 (р).

Для определения физического износа каждого конструктивного элемента, используют таблицы, приведенные в ВСН 53-86 (р) [2], где установлены признаки износа конструкции, количественная оценка физического износа и примерный состав ремонтно-восстановительных работ.

Прежде чем устанавливать износ конструкции по таблицам, необходимо произвести ее техническое обследование (визуальное или инструментальное). Только после этого приступают к сравнению признаков физического износа, выявленных в результате визуального и инструментального обследования, с их значениями, приведенными в табл.1-71 ВСН 53-86 (р).

Признаки износа даны для каждой степени технического состояния конструктивного элемента с определенным интервалом. Интервал износа устанавливается исходя из условий работы элемента здания и его ценности в общей конструкции здания. Например, фундаменты находятся в более

благоприятных условиях по сравнению со стенами, поэтому интервал для них принят 20%. Износ других элементов находящихся в более сложных условиях работы и отличающихся особой ответственностью указан с интервалом 10%.

Основные правила использования таблиц 1-71 ВСН 53-86 (р):

- 1) если конструкция, элемент, система или их участок *имеет все признаки износа*, соответствующие определенному интервалу его значений, то физический износ следует принимать равным *верхней* границе интервала;
- 2) если в конструкции, элементе, системе или их участке выявлен *только один из нескольких признаков износа*, то физический износ следует принимать равным *нижней* границе интервала;
- 3) если в таблице интервалу значений физического износа соответствует *только один признак*, физический износ конструкции, элемента, системы или их участков следует принимать *по интерполяции в зависимости от размеров или характера имеющихся повреждений*.

В примерный состав работ по устранению физического износа, приведенный в табл.1-71 ВСН 53-86 (р), не включены сопутствующие и отделочные работы, подлежащие выполнению при ремонте данной конструкции, элемента, системы или их участка.

При обследовании конструкций и систем зданий может быть выявлена не полная или неравномерная степень их поражения (участками определенной площади). В этом случае, физический износ конструкции, элемента или системы, имеющих различную степень износа отдельных участков, определяют по формуле:

$$\Phi_K = \sum_{i=1}^{i=n} \Phi_i \frac{P_i}{P_h}, \text{ где}$$

Φ_K – физический износ конструкции, элемента или системы, %;

Φ_i – физический износ участка конструкции, элемента или системы, определенный по табл. 1-71, %;

P_i – размеры (площадь или длина) поврежденного участка, m^2 или m ;

P_k – размеры всей конструкции, m^2 или m ;

n – число поврежденных участков.

Численные значения физического износа принято округлять:

-для отдельных участков конструкций, элементов и систем - до 10%;

-для конструкций, элементов и систем - до 5%;

- для здания в целом - до 1%.

В зданиях довольно часто используются слоистые конструкции – стены, покрытия. Для них используют системы двойной оценки физического износа: по техническому состоянию и по сроку службы конструкции. За окончательную оценку принимают большее из полученных значений.

Физический износ слоистых конструкций по техническому состоянию определяют по таблицам физического учета.

Физический износ слоистых конструкций по сроку службы определяют по формуле:

$$\Phi_c = \sum_{i=1}^{i=n} \Phi_i \cdot K_i$$

где, Φ_c - физический износ слоистой конструкции;

Φ_i – физический износ материала слоя, определяемый по рисункам 1 и 2 ВСН 53-86 (р), в зависимости от срока эксплуатации данной слоистой конструкции, %;

K_i – коэффициент, определяемый как отношение стоимости материала к стоимости всей конструкции (приводятся в рекомендуемом приложении 3 ВСН 53-86 (р));

n – число слоев.

Физический износ внутренних систем инженерного оборудования зданий в целом должен определяться по табл.64 - 71 ВСН 53-86 (р) на основании оценки технического состояния элементов, составляющих эти системы. Если в процессе эксплуатации некоторые элементы системы были заменены новыми, физический износ системы следует уточнить расчетным путем на основании сроков эксплуатации отдельных элементов по графикам, приведенным на рис.3 – 7 ВСН 53-86 (р). За окончательную оценку следует принимать большее из значений.

Физический износ системы должен определяться как сумма средневзвешенного износа элементов.

Внутридомовые водопроводные и водоотводящие системы, отопительное оборудование, арматура и сети отопления, сети горячего водоснабжения, системы вентиляции и кондиционирования подлежат полной замене при физическом износе 61% и более.

Физический износ газового и лифтового оборудования должен определяться в соответствии со специальными нормативными документами.

При оценке физического износа конструкций, элементов и систем, не указанных в ВСН 53-86 (р), следует пользоваться данными наиболее близких аналогов (табл.1 - 71) или соответствующих республиканских нормативных документов.

4 Примеры определения физического износа зданий, их конструктивных элементов и систем

4.1 Определение физического износа фундаментов

Пример I. Оценка физического износа отдельных участков фундамента

Исходные данные:

При обследовании ленточного крупноблочного фундамента пятиэтажного жилого дома выявлено, что на 1-м участке появились трещины (ширина раскрытия 3 мм, глубина трещины 12 мм) и произошло частичное разрушение защитного слоя бетона и оголение арматурных стержней; на 2-м участке наблюдаются высолы и следы увлажнения стен подвала; на 3-м участке обнаружено отсутствие раствора между блоками и следы увлажнения цоколя и стен подвала.

Определить физический износ обследованных участков фундамента.

Решение:

В соответствии с правилами оценки физического износа жилых зданий и их конструктивных элементов воспользуемся таблицей 4 «Фундаменты ленточные крупноблочные» ВСН 53-86 (р) и сопоставим повреждения выявленные в результате натурного обследования фундамента с признаками физического износа приведенными в таблице 4 и определим действительный физический износ участков:

1-ый участок – признаки износа соответствуют интервалу износа 41-60%, поскольку на этом участке выявлен только один признак износа для этого интервала, принимаем физический износ для 1-го участка равным нижней границе интервала, то есть 41%. Поскольку численные значения физического износа отдельных участков элементов принято округлять до 10%, принимаем 40% .

2-ой участок – признаки износа соответствуют интервалу износа 21-40%, поскольку на этом участке выявлен только один признак износа для этого

интервала, принимаем физический износ для 2-го участка равным нижней границе интервала, то есть 21%. Поскольку численные значения физического износа отдельных участков элементов принято округлять до 10%, принимаем 20% .

3-ий участок – признаки износа соответствуют интервалу износа 41-60%, поскольку на этом участке выявлено два признака износа для этого интервала, принимаем физический износ для 3-го участка равным 50%.

Заключение по физическому износу участков ленточного крупноблочного фундамента пятиэтажного жилого дома:

№ участка	Физический износ, %	Выводы и рекомендации
1	40	Необходима заделка трещин и восстановление разрушенных блоков
2	20	Необходим ремонт штукатурки стен подвала и восстановление гидроизоляции подвала
3	50	Необходима заделка швов между блоками и восстановление гидроизоляции подвала

Пример II. Оценка физического износа ленточного крупноблочного фундамента с учетом удельного веса участков, имеющих различное техническое состояние.

Исходные данные:

При определении физического износа отдельных участков ленточного крупноблочного фундамента пятиэтажного трехсекционного жилого дома выявлено, что на 1-м участке (под первой секцией) физический износ составляет 40%; на 2-м участке (под второй секцией) -20%; на 3-м участке (под третьей секцией) 50%.

Определить физический износ ленточного крупноблочного фундамента с учетом удельного веса участков, имеющих различное техническое состояние.

Решение:

В соответствии с правилами оценки физического износа жилых зданий и их конструктивных элементов воспользуемся формулой:

$$\Phi_K = \sum_{i=1}^{i=n} \Phi_i \frac{P_i}{P_j}$$

Для удобства расчета заполним рабочую таблицу:

Наименование участков	Удельный вес участка к общему объему элемента, %	Физический износ участков элемента, %	Средневзвешенное значение физического износа участка, %	Доля физического износа участка в общем физическом износе элемента, %
Фундамент под секцией 1	40	40	$(40/100) \times 40$	16
Фундамент под секцией 2	25	20	$(25/100) \times 20$	5
Фундамент под секцией 3	35	50	$(35/100) \times 50$	17,5
ИТОГО	100			$\Phi_K = 38,5$

Физический износ фундамента составил 38,5%, поскольку мы определяем физический износ целого элемента, то результаты расчета округляем до 5%, поэтому принимаем значение физического износа фундамента равным 40%.

4.2 Определение физического износа стен здания

Пример I. Оценка физического износа кирпичных стен

Исходные данные:

При обследовании кирпичных стен выявлено жилого дома выявлено, что на 1-м участке появились сквозные трещины в перемычках и под оконными проемами; на 2-м участке наблюдается массовое отпадение штукатурки; на 3-м участке обнаружено значительное искривление стен (прогиб составляет 1/200 длины участка), большое количество сквозных трещин, ослабление и частичное разрушение кладки; на 4-м участке – глубокие трещины шириной 1,5 мм, отпадение штукатурки местами, выветривание швов глубиной около 70 мм на площади приблизительно 10% от всего участка.

Определить физический износ участков кирпичных стен.

Решение:

В соответствии с правилами оценки физического износа жилых зданий и их конструктивных элементов воспользуемся таблицей 10 «Стены кирпичные» ВСН 53-86 (р) и сопоставим повреждения выявленные в результате натурного обследования фундамента с признаками физического износа приведенными в таблице 4 и определим действительный физический износ участков:

1-ый участок – признаки износа соответствуют интервалу износа 41-50%, поскольку на этом участке выявлен только один признак износа для этого интервала, принимаем физический износ для 1-го участка равным нижней границе интервала, то есть 41%. Поскольку численные значения физического износа отдельных участков элементов принято округлять до 10%, принимаем 40% .

2-ой участок – признаки износа соответствуют интервалу износа 31-40%, поскольку на этом участке выявлен только один признак износа для этого интервала, принимаем физический износ для 2-го участка равным нижней границе интервала, то есть 31%. Поскольку численные значения физического

износа отдельных участков элементов принято округлять до 10%, принимаем 20% .

3-ий участок – признаки износа соответствуют интервалу износа 51-60%, поскольку на этом участке выявлены все признаки износа для этого интервала, принимаем физический износ для 3-го участка равным верхней границе интервала - 60%.

4-ый участок – признаки износа соответствуют интервалу износа 11-20%, поскольку на этом участке выявлены все признаки износа для этого интервала, принимаем физический износ для 4-го участка равным верхней границе интервала - 20%.

Заключение по физическому износу участков кирпичных стен жилого дома:

№ участка	Физический износ, %	Выводы и рекомендации
1	40	Необходимо укрепить стены поясами или тяжами
2	30	Необходим ремонт поврежденных участков стен
3	60	Необходимо переложить 50 % объема стен, усилить и укрепить остальные участки стен
4	20	Необходим ремонт штукатурки или расшивка швов; очистка фасадов

Пример II. Оценка физического износа стен из слоистых ж/б панелей

Исходные данные:

При обследовании слоистых ж/б панелей жилого дома выявлено, что на 1-м участке (30 % от всех панелей) появились трещины и выбоины, а также отслоение защитного слоя бетона; на 2-м участке (70 % от всех панелей) наблюдается отслоение раствора в стыках панелей. Панель состоит из двух слоев железобетона и одного слоя цементного фибролита. Срок службы

железобетонных слоев – 100 лет, срок службы цементного слоя -40 лет. Срок эксплуатации дома 18 лет.

Определить физический износ стен из слоистых ж/б панелей.

Решение:

Определим физический износ конструкции по техническому состоянию, для чего воспользуемся таблицей 14 ВСН 53-86 (р) и установим физический износ отдельных участков:

Физический износ 1-го участка составит 35%;

Физический износ 2-го участка составит 20%.

Заполним рабочую таблицу и определим физический износ конструкции в целом:

Наименование участков	Удельный вес участка к общему объему элемента, %	Физический износ участков элемента, %	Средневзвешенное значение физического износа участка, %	Доля физического износа участка в общем физическом износе элемента, %
Участок 1	30	35	$(30/100) \times 35$	10,5
Участок 2	70	20	$(70/100) \times 20$	14
ИТОГО	100			$\Phi_k = 24,5$

Физический износ слоистых железобетонных стен установленный по их техническому состоянию составит 24,5%, округлим до 25%.

Далее определим физический износ слоистой конструкций по её сроку службы, используя рисунки 1 и 2 ВСН 53-86 (р).

Нам известно, что панель состоит из двух слоев железобетона и одного слоя цементного фибролита, при сроке эксплуатации дома 18 лет и сроке

эксплуатации слоев железобетона 100 лет, физический износ железобетонных слоев составит 23% (рисунок 1 ВСН 53-86 (р)). Срок службы цементного фибролита – 40 лет, следовательно физический износ слоя составит 35% (рисунок 2 ВСН 53-86 (р)).

Для определения физического износа слоистой конструкции используем формулу:

$$\Phi_c = \sum_{i=1}^{i=n} \Phi_i \cdot K_i$$

По таблице рекомендуемого приложения 3 ВСН 53-86 (р) определяем коэффициент удельных весов слоев по восстановительной стоимости:

коэффициент для бетонных слоев $K_b = 0,38$ (оба слоя);

коэффициент для утеплителя из цементного фибролита $K_{цф} = 0,62$.

$$\Phi_c = 23 \cdot 0,38 + 35 \cdot 0,62 = 30,44\%.$$

Физический износ слоистой конструкции ж/б стен по сроку службы составит 30,44%, округляем до 30%.

Далее сравним оба полученных варианта и примем большее из значений:

$25\% < 30\%$, окончательное значение принимаем 30%.

Пример III. Оценка физического износа оштукатуренных стен

Исходные данные:

При обследовании оштукатуренных стен выявлены следующие дефекты: 1-й участок – отслоение накрывочного слоя местами, глубокие трещины, мелкие пробоины; 2-й участок – отпадение штукатурки местами на поверхности площадью 9 м² на площади 24%; 3-й участок – наблюдаются сколы местами.

Определить физический износ обследованных оштукатуренных участков стен.

Решение:

В соответствии с правилами оценки физического износа жилых зданий и их конструктивных элементов воспользуемся таблицей 63 «Штукатурка» ВСН 53-86 (р) и сопоставим повреждения выявленные в результате натурного обследования

оштукатуренных стен с признаками физического износа приведенными в таблице 63 и определим действительный физический износ участков:

1-й участок –физический износ составит 15% (наличие двух признаков износа для интервала 11-20 %);

2-й участок – значение физического износа будет составлять 40% (наличие всех признаков физического износа для интервала 31-40%(для повреждений площадью менее 10 м² на площади до 25%);

3-й участок – физический износ данного участка составит 5% (наличие одного из признаков физического износа для интервала 0-10%);

Заключение по физическому износу участков кирпичных стен жилого дома:

№ участка	Физический износ, %	Выводы и рекомендации
1	15	Затирка штукатурки местами
2	40	Ремонт штукатурки с подготовкой поверхности
3	5	Затирка трещин местами с последующей шпаклевкой

Варианты заданий:

При обследовании кирпичных стен выявлено:

№ п/п	Признаки износа 1 участок	Признаки износа 2 участок	Признаки износа 3 участок
1	Встречаются отдельные трещины шириной до 0,5 мм и выбоины	Ослабление кирпичной кладки карниза. Глубина разрушения швов до 3 см на S не более 40%	Большое количество сквозных трещин, ослабление и частичное разрушение кладки
2	Встречаются отдельные трещины шириной до 1,5 мм, разрушение швов на глубину до 0,5 см	Сквозные трещины под оконными проемами	Значительное искривление стен (прогиб составляет 1/100 длины участка)
3	Встречаются отдельные трещины шириной до 2 мм, отпадение штукатурки местами	Глубокие трещины до 1,5 мм, на S до 7%	Появились сквозные трещины в перемычках и под оконными проемами

4.3 Определение физического износа отдельных участков полов

Пример I. Оценка физического износа полов из керамической плитки

Исходные данные:

При обследовании полов из керамической плитки выявлено отсутствие отдельных плиток и местами их отставание на площади 43 % от всей осмотренной площади пола.

Определить физический износ пола из керамической плитки.

Решение:

По таблице 49 ВСН 53-86 (р) определяем, что значение физического износа пола находится в интервале 21-40 %, с распространением повреждений на площади от 20 до 50 %. Для оценки физического износа осмотренного участка производим интерполяцию значений. Размер интервала значений физического износа 21-40 % составляет 20 %. Размер интервала 20-50 % площади повреждения, характерной для данного интервала значений физического износа составляет 31 %. Изменение физического износа с увеличением площади повреждения на 1 % составит $20/30$ %. Физический износ участка, имеющего повреждения на площади 43 % определяем путем интерполяции: $21 + 20/30 \times 23 = 35,8$ %. Округляя значение, получим физический износ участка пола 35 %.

Пример I. Оценка физического износа полов из различных материалов

Исходные данные:

Требуется определить физический износ полов в здании, имеющем три типа полов: паркетные — в жилых комнатах и коридорах; дощатые — в кухнях и метлахские плитки — в санузлах. Износ всех типов полов неодинаков в различных группах квартир.

Решение:

Удельный вес участков с полами каждого типа определяем по проекту или по замерам на объекте. Для удобства расчетов заполняем рабочую таблицу:

Наименование участков	Удельный вес участка к общему объему элемента, % P_i/P_k	Физический износ участков элементов, % Φ_i	Определение средневзвешенного значения физического износа участка, %	Доля физического износа участка в общем, физическом износе элемента, %
Паркетные полы				
в спальнях	25	30	$(25/100) \times 30$	7,5
в общих комнатах				
1-й участок	12	50	$(12/100) \times 50$	6
2-й участок	28	40	$(28/100) \times 40$	11,2
в коридорах	10	60	$(10/100) \times 60$	6
Итого	75			30,7
Дощатые полы				
1-й участок	10	50	$(10/100) \times 50$	5
2-й участок	5	40	$(5/100) \times 40$	2
Итого	15			7
Полы из метлахской плитки				
1-й участок	6	30	$(6/100) \times 30$	1,8
2-й участок	4	50	$(4/100) \times 50$	2
Итого	10			3,8

Физический износ полов из различных материалов составит $\Phi_k = 30,7 + 7 + 3,8 = 41,5\%$

Округляя, получим износ полов 40 %.

4.4 Определение физического износа крыши

Пример I. Определение физического износа деревянной крыши

Исходные данные:

При обследовании деревянной крыши жилого дома выявлены следующие повреждения: 1-й участок – поражение древесины несущих элементов гнилью на площади до 50% от общей площади обследованного участка; 2-й участок – ослабление креплений и повреждение деталей слуховых окон; 3-й участок – поражение гнилью мауэрлата и концов стропильных ног и обрешетки, дополнительные элементы крепления стропильных ног и увлажнение древесины на площади около 50% участка.

Определить физический износ участков деревянной крыши.

Решение:

В соответствии с правилами оценки физического износа жилых зданий и их конструктивных элементов воспользуемся таблицей 38 «Крыши деревянные» ВСН 53-86 (р) и сопоставим повреждения выявленные в результате натурного обследования оштукатуренных стен с признаками физического износа приведенными в таблице 38 и определим действительный физический износ участков:

1-й участок – физический износ составит 41% (наличие одного признака износа для интервала 41-60 %);

2-й участок – значение физического износа будет составлять 20% (наличие всех признаков физического износа для интервала 0-20);

3-й участок – физический износ данного участка составит 60% (наличие всех признаков физического износа для интервала 41-60%);

Заключение по физическому износу участков кирпичных стен жилого дома:

№ участка	Физический износ, %	Выводы и рекомендации
1	41	Смена мауэрлата и усиление концов стропильных ног и сплошной обрешетки под настенным желобом
2	20	Ремонт креплений и деталей слуховых

		окон
3	60	Смена мауэрлата и усиление концов стропильных ног и сплошной обрешетки под настенным желобом, частичная смена рядовой обрешетки

4.5 Определение физического износа внутренних инженерных систем и оборудования

Пример 1. Определение физического износа системы центрального отопления

Исходные данные:

Дом полносборный, 5-этажный, срок эксплуатации – 18 лет. Система центрального отопления выполнена с верхней разводкой из стальных труб и конвекторов.

При осмотре выявлено: капельные течи у приборов и в местах их врезки до 20 %, большое количество хомутов на магистрали в техническом подполье (до двух на 10 м), имеются отдельные хомуты на стояках, замена в двух местах трубопроводов длиной до 2 м, значительная коррозия. Три года назад заменены калориферы и 90 % запорной арматуры.

Решение:

По таблице 66 ВСН 53-86 (р) такому состоянию системы соответствует износ 45 %.

С учетом ранее выполненных замен отдельных элементов системы уточняем физический износ по сроку их эксплуатации (см. рисунок 4 и рекомендуемое приложение 4 ВСН 53-86 (р)). Для удобства расчетов заполняем рабочую таблицу:

Элементы системы	Удельный вес в восстановительной стоимости системы	Срок эксплуатации, лет	Физический износ элементов	Расчетный физический износ, Φ_c ,
------------------	--	------------------------	----------------------------	--

	центрального отопления, %		по графику, %	%
Магистраль	25	18	60	15
Стояки	27	18	40	10,8
Отопительные приборы	40	18	40	16
Запорная арматура	7	3	30	2,1
Калориферы	1	3	25	0,4
ИТОГО				44,3

Физический износ системы центрального отопления составит 44,3 %.

Принимается физический износ системы 45 %.

Пример II. Определение физического износа системы канализации

Исходные данные:

Дом полносборный, 9-этажный, срок эксплуатации – 5 лет. Система внутренней канализации состоит из трубопроводов, выполненных из полимерных материалов, ванны – чугунные, мойки из нержавеющей стали, умывальники и унитазы – керамические.

При осмотре выявлено: ослабление мест присоединения приборов, незначительные повреждения покрытия водоприемного оборудования на площади до 10%.

Решение:

В соответствии с правилами оценки физического износа жилых зданий и их конструктивных элементов воспользуемся таблицей 68 «Системы канализации и водостоков» ВСН 53-86 (р) и сопоставим повреждения, выявленные в результате натурного обследования системы канализации дома с признаками физического износа приведенными в таблице 68 и определим действительный физический износ системы внутренней канализации.

Все приведенные признаки соответствуют износу системы 20% (наличие всех признаков износа для интервала 0-20%).

4.6 Определение физического износа здания в целом

При обследовании крупнопанельного 5-этажного жилого здания проведена оценка физического износа всех конструктивных элементов и получены данные по оценке физического износа газового оборудования, который проводился специализированной организацией.

Удельные веса конструктивных элементов и инженерного оборудования приняты в соответствии со сборником № 28 "Укрупненные показатели восстановительной стоимости жилых, общественных зданий и здания и сооружения коммунально-бытового назначения для переоценки основных фондов". М., 1970.

По табл. Рекомендуемого приложения 2 ВСН 53-86 (р) определяем удельные веса по восстановительной стоимости укрупненных конструктивных элементов, приведенных в сборнике № 28.

Результаты оценки физического износа элементов и систем, а также определения их удельного веса по восстановительной стоимости сводим в рабочую таблицу:

Наименование элементов здания	Удельные веса укрупненных конструктивных элементов по сб. № 28, %	Удельные веса каждого элемента по таблице прил. 2 настоящего сборника, %	Расчетный удельный вес элемента, $l_i \cdot 100$, %	Физический износ элементов здания, %	
				по результатам оценки Φ_K	средневзвешенное значение физического износа
1. Фундаменты	4	—	4	10	0,4
2. Стены	43	86	37	15	5,55
3. Перегородки		14	6	20	1,2
4. Перекрытия	11	—	11	10	1,1
5. Крыша	7	75	5,25	35	1,8
6. Кровля		25	1,75	40	0,7
7. Полы	11	—	11	30	3,3

8. Окна	6	48	2,88	15	0,43
9. Двери		52	3,12	20	0,62
10. Отделочные покрытия	5	–	5	50	2,5
11. Внутренние сантехнические и электротехнические устройства	10				
В том числе:					
отопление	1,7		1,7	40	0,68
холодное водоснабжение	0,4		0,4	25	0,1
горячее водоснабжение	0,5	–	0,5	40	0,2
канализация	3,6	–	3,6	30	1,08
газоснабжение	1,1	–	1,1	15	0,17
электроснабжение	2,7	–	2,7	15	0,4
12. Прочие	3				
лестницы	–	31	0,93	20	1,86
балконы	–	24	0,72	20	0,14
остальное	–	45	1,35	–	–
ИТОГО	100		100		Фз = 22,27

Полученный результат округляем до 1 %, физический износ здания – 22 %.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполнение практических работ, являясь в большей степени самостоятельным видом работы студента, требует наличия соответствующих учебно-методических рекомендаций к их выполнению.

Данное пособие разработано для эффективной организации учебного процесса в рамках дисциплины «Техническая эксплуатация зданий и сооружений». Пособие содержит необходимый теоретический и справочный материал для выполнения практических работ.

Поскольку основной целью практических занятий является систематизация и закрепление полученных теоретических знаний студентов, при составлении данного пособия был использован понятийно-терминологический аппарат,

включающий в себя понятия и определения из нормативных документов и соответствующей профессиональной и учебной литературы.

Учебно-методическое пособие включает в себя примеры определения физического износа зданий и их отдельных элементов и систем. Все необходимые для выполнения практических заданий справочные материалы (таблицы, графики) приведены в приложениях пособия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

1. Болгов И.В. Техническая эксплуатация зданий и инженерного оборудования жилищно-коммунального хозяйства: учеб.пособие для студ.высш.учеб.заведений/ И.В.Болгов, А.П. Агарков. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 208 с
2. ВСН 53-86(р) Правила оценки физического износа жилых зданий. М.: Стройиздат, 1998.
3. ВСН 57-88(р) Ведомственные строительные нормы. Положение по техническому обследованию жилых зданий. М.: Стройиздат, 1991.

4. ВСН 58-88(р) Положение об организации, проведении реконструкции, ремонта и технического обследования жилых зданий объектов коммунального хозяйства и социально-культурного назначения. М.: Стройиздат, 1990.
5. Организация и проведение обследования технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений / Под ред. А.С. Морозова. – М.: ИНФРА – М, 2003.
6. Правила и нормы технической эксплуатации жилищного фонда. М., Стройиздат, 1998г.

Дополнительная литература:

1. Ариевич Э.М., Коломеец А.В., Нотенко С.М., Ройтман А.Г. Эксплуатация жилых зданий. Справочное пособие. М., Стройиздат, 1991 г.
2. Гранова, И. В. Оценка недвижимости / И. В. Гранова. – СПб. : Питер, 2005.
3. Касьянов В.Ф., Калинин В.М., Авдеева Т.А., Сокова С.Д. Оценка технического состояния эксплуатируемых зданий и инженерных систем. М., МИСИ им. В.В. Куйбышева 1993г.
4. Порывай Г.А. Организация планирование и управление эксплуатацией зданий. М., Стройиздат, 1983 г.
5. Порывай Г.А., Датюк О.В. Техническая эксплуатация зданий. М., МИСИ им. В.В. Куйбышева, 1983 г.

Приложение 1

Графики физического износа слоистых конструкций

(рисунки 1 и 2 ВСН 53-86(р))

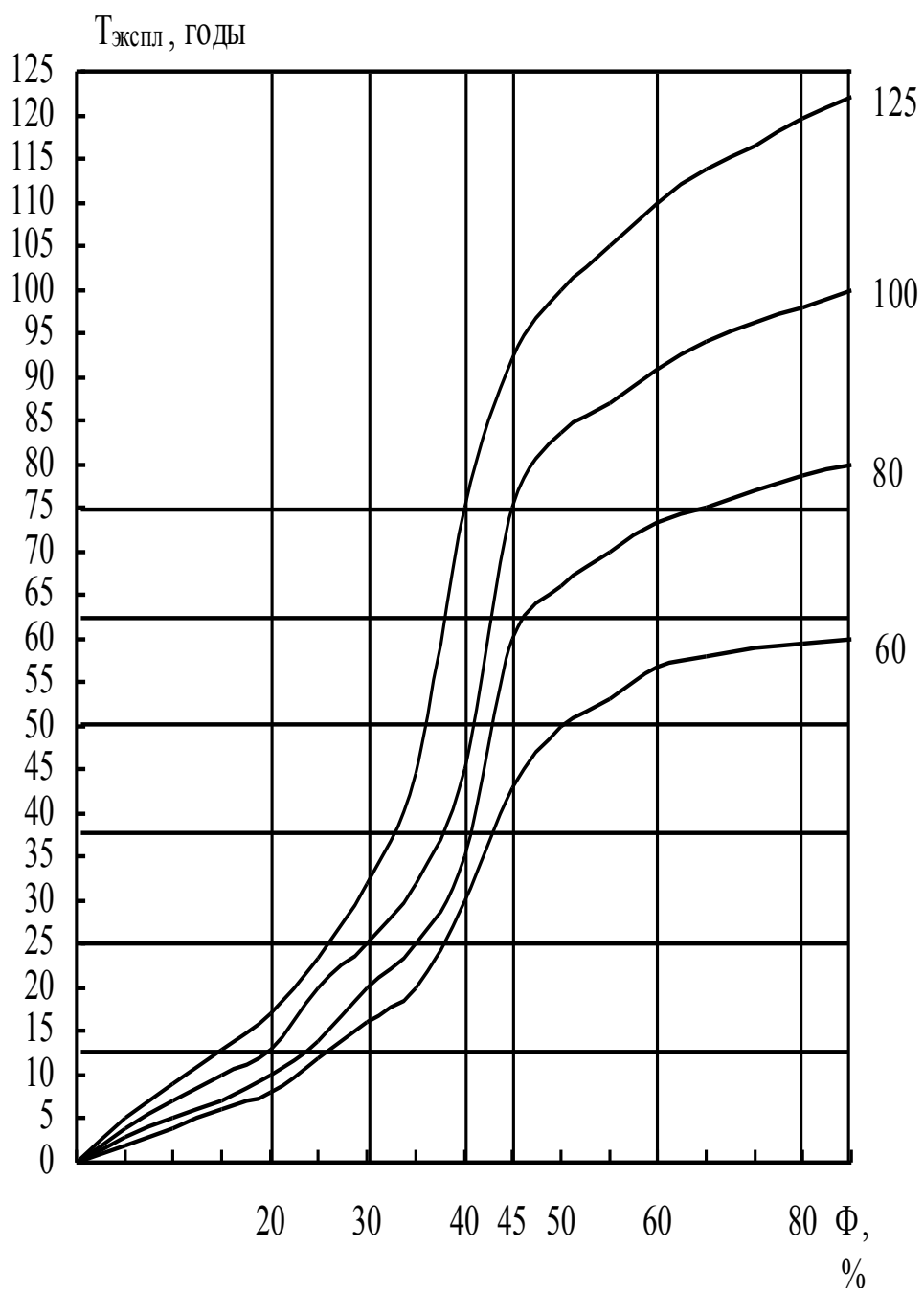


Рис. 1. Физический износ слоистых конструкций (срок службы 60-125 лет)

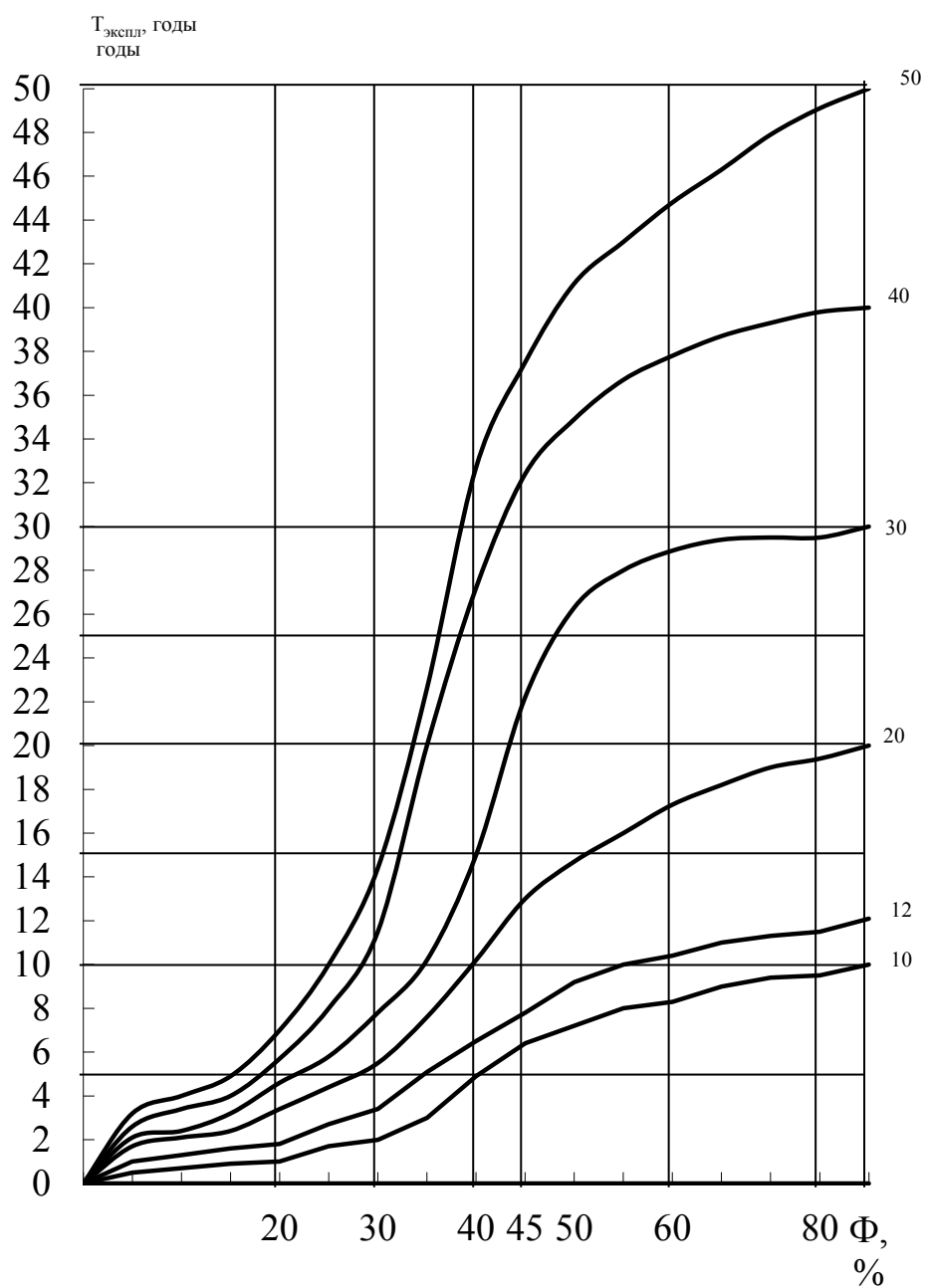


Рис. 2. Физический износ слоистых конструкций (срок службы 10 – 50 лет)

Графики физического износа внутренних систем инженерного оборудования
зданий (ВСН 53-86 (р))

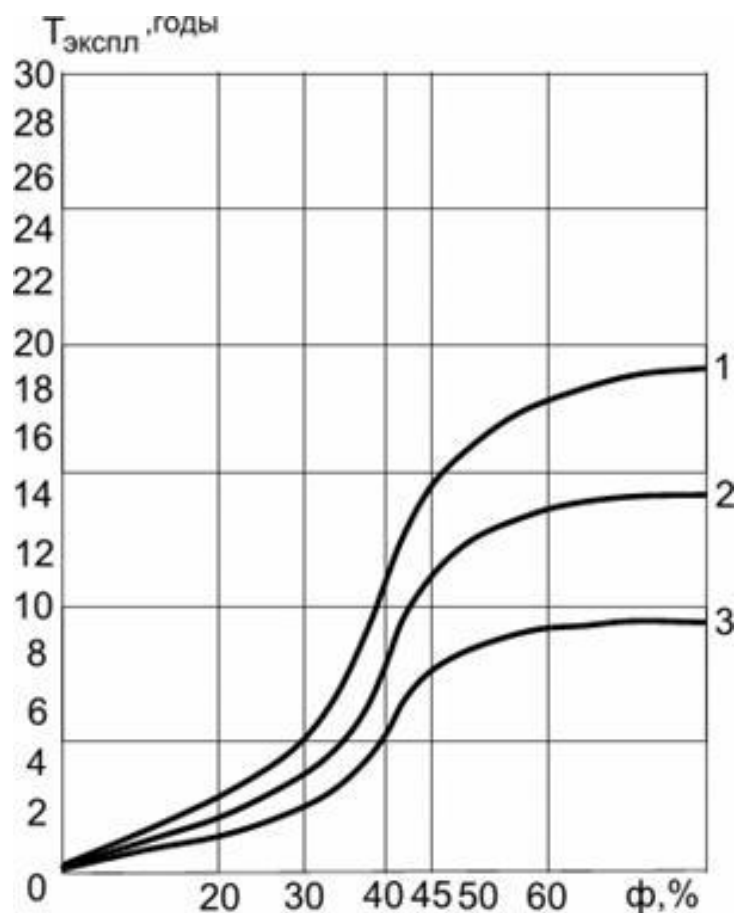


Рис. 3. Физический износ системы внутреннего горячего водоснабжения

1 - стояки из оцинкованных труб;

2 - полотенцесушители всех видов, магистрали из оцинкованных труб;
запорная арматура латунная; смесители всех видов;

3 - стояки и магистрали из черных труб; запорная арматура чугунная

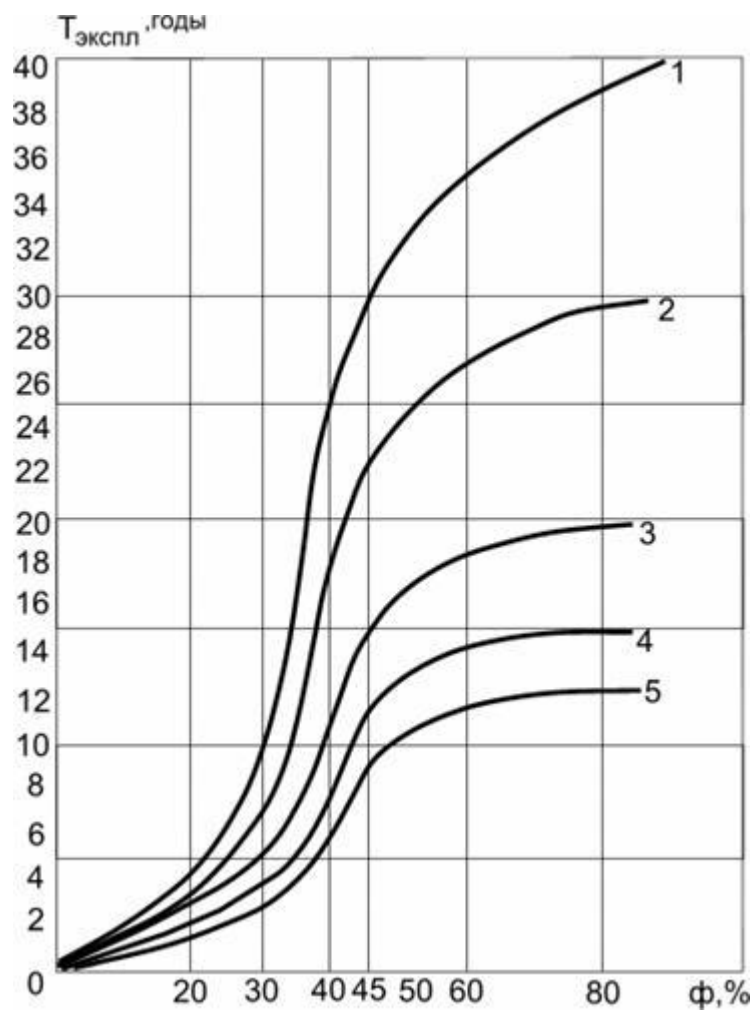


Рис. 4. Физический износ системы центрального отопления

1 - радиаторы чугунные;

2 - стояки стальные, конвекторы;

3 - магистральные трубы стальные черные;

4 - калориферы всех видов;

5 - запорная арматура всех видов

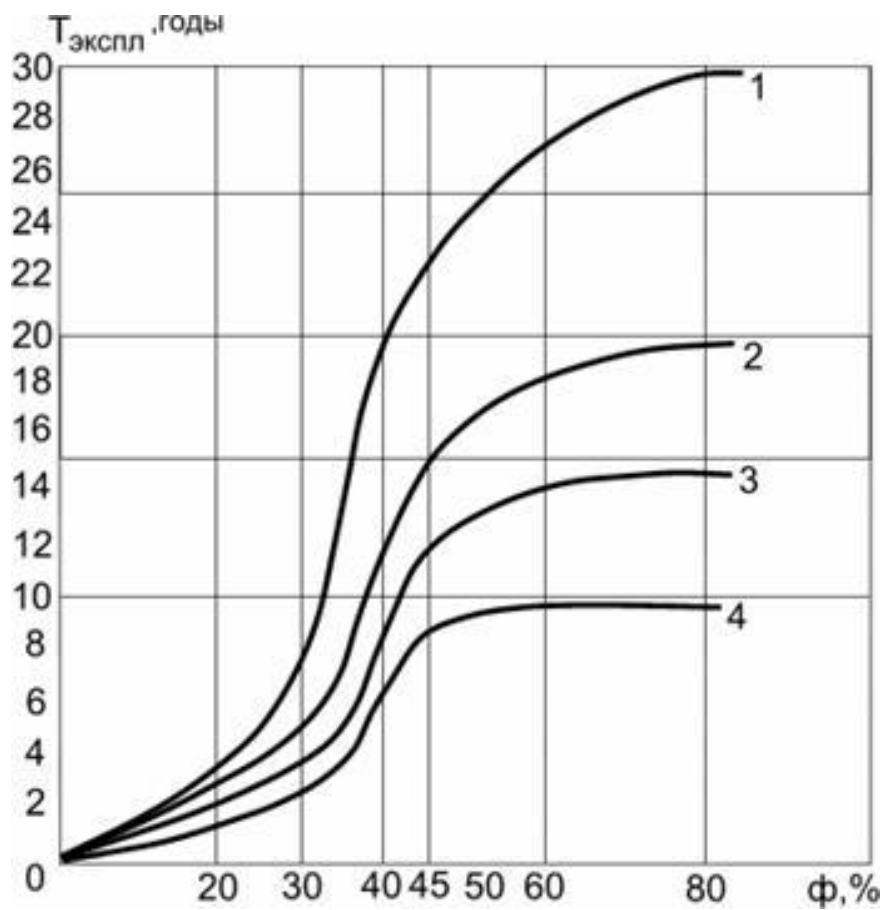


Рис. 5. Физический износ системы внутреннего водопровода

1 - трубопроводы оцинкованные;

2 - бачки сливные керамические и чугунные;

3 - трубопроводы стальные черные, трубопроводы ПХВ,
краны и запорная арматура латунная;

4 - краны и запорная арматура чугунные

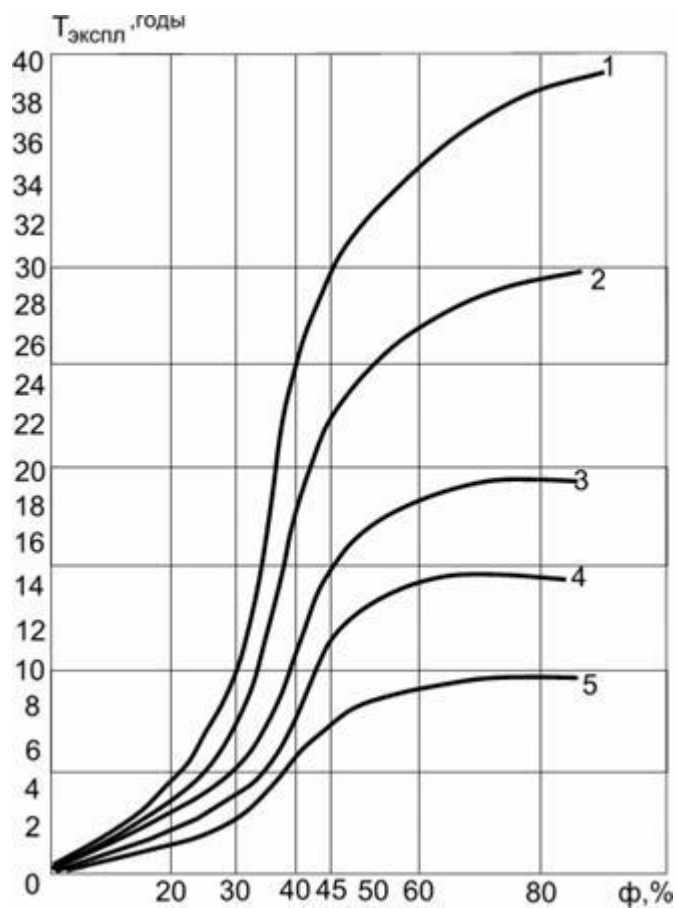


Рис.6. Физический износ системы внутренней канализации

1 - трубопроводы чугунные, ванны чугунные;

2 - мойки и раковины чугунные и из нержавеющей стали;

3 - трубопроводы стальные, ванны стальные, унитазы,
мойки, раковины керамические, трубопроводы асбоцементные;

4 - мойки и раковины стальные эмалированные;

5 - трубопроводы ПВХ

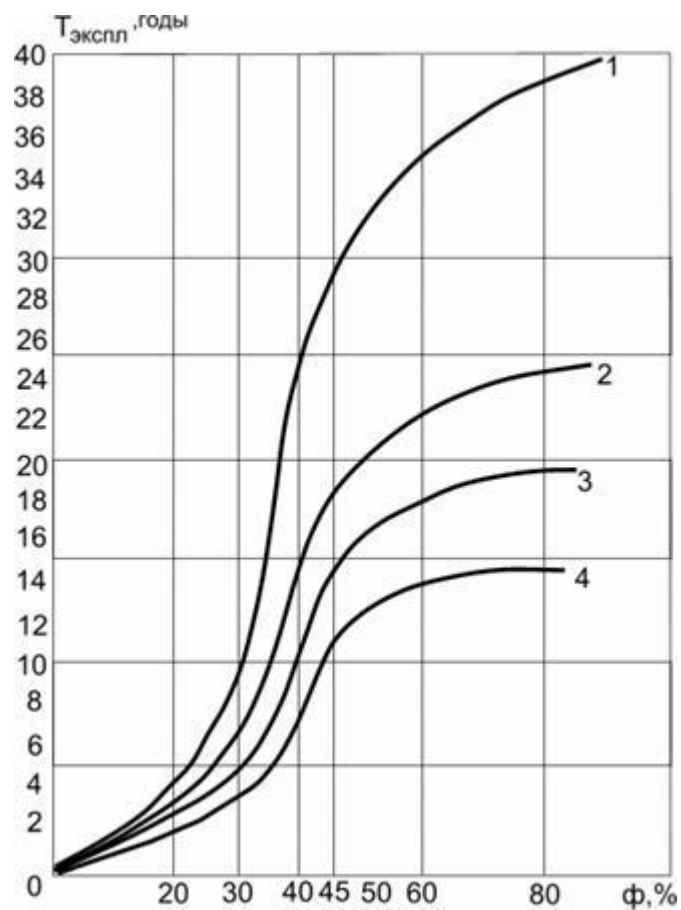


Рис.7. Физический износ системы внутреннего электрооборудования

1 - внутриквартирные сети скрытые;

2 - внутриквартирные сети открытые;

3 - ВРУ, магистрали;

4 - электроприборы

Таблицы физического износа конструкций и элементов жилых зданий

Фундаменты ленточные крупноблочные

Таблица 4

Признаки износа	Количественная оценка	Физический износ, %	Примерный состав работ
Мелкие трещины в цоколе, местные нарушения штукатурного слоя цоколя и стен	Ширина трещин до 1,5 мм	0-20	Затирка трещин
Трещины в швах между блоками, высолы и следы увлажнения стен подвала	Ширина трещин до 1,5 мм	21-40	Заполнение швов между блоками; ремонт штукатурки стен подвала; ремонт вертикальной и горизонтальной гидроизоляции и отмостки
Трещины, частичное разрушение блоков (до арматуры); выщелачивание раствора из швов между блоками; следы увлажнения цоколя и стен подвала	Ширина трещин более 2 мм; глубина более 10 мм	41-60	Заделка швов и разрушенных блоков, восстановление гидроизоляции; усиление фундаментов местами
Массовые повреждения и разрушение блоков, прогрессирующие сквозные трещины на всю высоту здания, выпирание грунта в подвале	-	61-80	Полная замена фундаментов

Стены кирпичные

Таблица 10

Признаки износа	Количественная оценка	Физический износ, %	Примерный состав работ
Отдельные трещины и выбоины	Ширина трещин до 1 мм	0-10	Заделка трещин и выбоин
Глубокие трещины и отпадение штукатурки местами, выветривание швов	Ширина трещин до 2мм, глубина до 1/3 толщины стены, разрушение швов на глубину до 1 см на площади до 10%	11-20	Ремонт штукатурки или расшивка швов; очистка фасадов
Отслоение и отпадение штукатурки стен, карнизов и перемычек; выветривание швов; ослабление кирпичной кладки; выпадение отдельных кирпичей; трещины в карнизах и перемычках; увлажнение поверхности стен	Глубина разрушения швов до 2 см на площади до 30%. Ширина трещины более 2мм	21-30	Ремонт штукатурки и кирпичной кладки, подмазка швов, очистка фасада, ремонт карниза и перемычек
Массовое отпадение штукатурки; выветривание швов; ослабление кирпичной кладки стен, карниза, перемычек с отпадением отдельных кирпичей; высолы и следы	Глубина разрушения швов до 4см на площади до 50%	31-40	Ремонт поврежденных участков стен, карнизов и перемычек

увлажнения			
Сквозные трещины в перемычках и под оконными проемами, выпадение кирпичей, незначительное отклонение от вертикали и выпучивание стен	Отклонение стены от вертикали в пределах помещения более 1/200 высоты, прогиб стены до 1/200 длины деформируемого участка	41-50	Крепление стен поясами, ранд-балками, тяжами и т.п., усиление простенков
Массовые прогрессирующие сквозные трещины, ослабление и частичное разрушение кладки стен, заметное искривление стен	Выпучивание с прогибом более 1/200 длины деформируемого участка	51-60	Перекладка до 50% объема стен, усиление и укрепление остальных участков стен
Разрушение кладки местами	-	61-70	Полная перекладка стен

Стены из слоистых железобетонных панелей

Таблица 14

Признаки износа	Количественная оценка	Физический износ, %	Примерный состав работ
Незначительные повреждения отделки панелей, усадочные трещины, выбоины	Повреждения на площади до 10 %. Ширина трещин до 0,3 мм	0-10	Заделка трещин и выбоин

Выбоины в фактурном слое, ржавые потеки	Повреждения на площади до 15 %	11-20	Заделка выбоин, ремонт фактурного слоя
Отслоение раствора в стыках, трещины на наружной поверхности, следы протечек в помещениях	Ширина трещин до 1 мм. Протечки на площади до 10 %	21-30	Герметизация швов, заделка трещин с восстановлением отделочных покрытий
Трещины, выбоины, отслоение защитного слоя бетона, местами протечки и промерзания в стыках	Ширина трещин до 2 мм. Повреждения на площади до 20 %	31-40	Восстановление защитного слоя, герметизация швов, заделка трещин, утепление части стыков
Горизонтальные трещины в простенках и вертикальные в перемычках, выпучивание бетонных слоев, протечки и промерзание панелей	Ширина трещин до 3 мм. Выпучивание до 1/200 расстояния между опорными участками панели	41-50	Местное усиление отдельных простенков и перемычек, заделка трещин, герметизация швов, утепление части стен
Трещины в простенках и перемычках, разрушение (деструкция) утеплителя, протечки и промерзание	Ширина трещин более 3 мм	51-60	Замена утеплителя, усиление перемычек и простенков, герметизация швов и заделка трещин
Массовые трещины и деформации, разрушение и оседание утеплителя, протечки и промерзание панелей	-	61-70	Замена панелей

Крыши совмещенные из сборных железобетонных слоистых панелей

Таблица 40

Признаки износа	Количественная оценка	Физический износ, %	Примерный состав работ
Мелкие выбоины на поверхности плит	Повреждения на площади до 15 %	0-20	Заделка выбоин
Трещины в панелях, пробоины, следы протечек. Оседание утеплителя, его высокая влажность	Ширина трещин до 1 мм. Протечки на площади до 10 %. Относительная влажность утеплителя более 20 %	21-40	Заделка трещин и выбоин. Ремонт кровли
Множественные трещины в панелях, протечки и промерзания, прогибы панелей	Ширина трещин до 2 мм. Протечки и промерзания на площади до 25 %. Прогиб панели до 1/80 пролета	41-60	Вскрытие панелей с заменой утеплителя. Заделка трещин, усиление отдельных плит.
Местные разрушения панелей, деструкция утеплителя, протечки и промерзания	-	61-80	Замена панелей крыши

Крыши деревянные

Таблица 38

Признаки износа	Количественная оценка	Физический износ, %	Примерный состав работ
Ослабление креплений, болтов, хомутов, скоб; повреждение деталей слуховых окон	—	0-20	Ремонт креплений и деталей слуховых окон
Поражение гнилью мауэрлата и концов стропильных ног, ослабление врубок и соединений	Повреждения на площади до 20 %	21-40	Смена мауэрлата и усиление концов стропильных ног, выправка конструкций, крепление врубок
Поражение гнилью древесины мауэрлата, стропил, обрешетки; наличие дополнительных временных креплений стропильных ног; увлажнение древесины	То же, до 50 %	41-60	Смена мауэрлата, части стропильных ног и сплошной обрешетки под настенным желобом, частичная смена рядовой обрешетки
Прогибы стропильных ног, поражение гнилью и жучком древесины деталей крыши	—	61-80	Полная замена деревянной конструкции крыши

Штукатурка

Таблица 63

Признаки износа	Физический износ, %	Примерный состав работ
Волосные трещины и сколы местами	0-10	Затирка местами со шпаклевкой
Глубокие трещины, мелкие пробоины, отслоение накрывочного слоя местами	11-20	Затирка штукатурки местами
Отставание или отбитые места площадью менее 1 м ² до 5 % площади поверхности	21-30	Ремонт штукатурки местами до 1 м ² на площади до 5 %
Выпучивание или отпадение	31-40	Ремонт штукатурки с

штукатурки и листов местами, менее 10 м ² на площади до 25 %		подготовкой поверхности
Выпучивание и отпадение штукатурки и листов местами, более 10 м ² на площади до 5 %	41-50	Ремонт штукатурки с подготовкой поверхности
Отпадение штукатурки и листов большими массивами на площади более 50 %, при простукивании легко отстает или разбирается руками	51-60	Полная замена штукатурки без подготовки поверхности
Массовые отслоения штукатурного слоя и листов, повреждение основания	61-70	Полная замена штукатурки с подготовкой поверхности (подбивка дроби, сетки и т.п.)

Рекомендуемое приложение 3 ВСН 53-86 (р)

Удельные веса слоев в многослойных панелях стен и совмещенных крыш (по стоимости) для II территориального района

Наименование конструкции	Материал утеплителя	Толщина, см	Удельный вес по стоимости, %	
			тяжелого бетона	утеплителя
Трехслойная стеновая панель	Жесткие минераловатные плиты	30	0,4	0,6
То же	Цементный фибролит	35	0,38	0,62
То же	То же	40	0,3	0,7
То же	Ячеистый бетон	35	0,45	0,55
То же	То же	40	0,34	0,66
Двухслойная стеновая панель	Легкий бетон	30	0,5	0,5
То же	То же	35	0,55	0,45
Трехслойная панель совмещенной крыши	Минеральная вата		0,35	0,65
Двухслойная панель совмещенной крыши	Легкий бетон	-	0,5	0,5

Примечание. Для других территориальных районов соотношение принимается по заводской калькуляции на стеновые и кровельные панели.

Таблицы физического износа внутреннего инженерного оборудования зданий
(ВСН 53-86 (р))

Система горячего водоснабжения

Таблица 65

Признаки износа	Физический износ, %	Примерный состав работ
Ослабление сальниковых набивок, прокладок смесителей и запорной арматуры, отдельные нарушения теплоизоляции магистралей и стояков	0-20	Набивка сальников, замена прокладок, устройство теплоизоляции трубопроводов (местами)
Капельные течи в местах резьбовых соединений трубопроводов и врезки запорной арматуры; нарушение работы отдельных полотенцесушителей (течи, нарушение окраски, следы ремонта); нарушения теплоизоляции магистралей и стояков; поражение коррозией магистралей отдельными местами	21-40	Частичная замена запорной арматуры и отдельных полотенцесушителей, замена отдельными местами трубопроводов магистралей, восстановление теплоизоляции
Неисправность смесителей и запорной арматуры; следы ремонта трубопроводов и магистралей (хомуты, заплаты, замена отдельных участков); неудовлетворительная работа полотенцесушителей; значительная коррозия трубопроводов	41-60	Замена запорной арматуры, смесителей, полотенцесушителей; частичная замена трубопроводов магистралей и стояков
Неисправность системы: выход из строя запорной арматуры, смесителей, полотенцесушителей, следы больших ремонтов системы в	61-80	Полная замена системы

виде хомутов, частичных замен, заварок; коррозия элементов системы		
--	--	--

Система центрального отопления

Таблица 66

Признаки износа	Физический износ, %	Примерный состав работ
Ослабление прокладок и набивки запорной арматуры, нарушения окраски отопительных приборов и стояков, нарушение теплоизоляции магистралей в отдельных местах	0-20	Замена прокладок, набивка сальников, восстановление теплоизоляции труб (местами)
Капельные течи в местах врезки запорной арматуры, приборов и в секциях отопительных приборов; отдельные хомуты на стояках и магистралях; значительные нарушения теплоизоляции магистралей; следы ремонта калориферов	21-40	Частичная замена запорной арматуры, отдельных отопительных приборов, замена отдельных стояков и отдельных участков магистралей; восстановление теплоизоляции; ремонт и наладка калориферов
Капельные течи в отопительных приборах и местах их врезки; следы протечек в отопительных приборах, следы их восстановления, большое количество хомутов на стояках и магистралях, следы их ремонта отдельными местами и выборочной заменой; коррозия трубопроводов магистралей; неудовлетворительная работа калориферов	41-60	Замена магистралей, частичная замена стояков и отопительных приборов, восстановление теплоизоляции, замена калориферов
Массовое повреждение трубопроводов (стояков и	61-80	Полная замена системы

магистралей), сильное поражение ржавчиной, следы ремонта отдельными местами (хомуты, заварка), неудовлетворительная работа отопительных приборов и запорной арматуры, их закипание; значительное нарушение теплоизоляции трубопроводов		
--	--	--

Система холодного водоснабжения

Таблица 67

Признаки износа	Физический износ, %	Примерный состав работ
Ослабление сальниковых набивок и прокладок кранов и запорной арматуры, в некоторых смывных бачках имеются утечки воды, повреждение окраски трубопроводов в отдельных местах	0-20	Набивка сальников, смена прокладок в запорной арматуре, ремонт и регулировка смывных бачков
Капельные течи в местах врезки кранов и запорной арматуры; отдельные повреждения трубопроводов (свищи, течи); поражение коррозией отдельных участков трубопроводов; утечки воды в 20% приборов и смывных бачков	21-40	Частичная замена кранов и запорной арматуры, ремонт отдельных участков трубопроводов, восстановление окраски трубопроводов
Расстройство арматуры и смывных бачков (до 40%); следы ремонта трубопроводов (хомуты, заварка, замена отдельных участков); значительная коррозия трубопроводов; повреждение до 10% смывных бачков (трещины, потеря крышек, рукояток)	41-60	Замена запорной арматуры, частичная замена смывных бачков, замена отдельных участков трубопроводов, окраска трубопроводов
Полное расстройство системы, выход из строя запорной	61-80	Полная замена системы

арматуры, большое количество хомутов, следы замены отдельными местами трубопроводов, большая коррозия элементов системы, повреждение до 30% смывных бачков		
--	--	--

Система канализации и водостоков

Таблица 68

Признаки износа	Физический износ, %	Примерный состав работ
Ослабление мест присоединения приборов; повреждение эмалированного покрытия моек, раковин, умывальников, ванн на площади до 10% их поверхности; трещины в трубопроводах из полимерных материалов	0-20	Уплотнение соединений, ремонт труб местами
Наличие течи в местах присоединения приборов до 10% всего количества; повреждение эмалированного покрытия моек, раковин, умывальников, ванн до 20% их поверхности; повреждение керамических умывальников и унитазов (сколы, трещины, выбоины) до 10% их количества; повреждения отдельных чугунных трубопроводов ; значительное повреждение трубопроводов из полимерных материалов	21-40	Заделка мест присоединений приборов и ремонт чугунных трубопроводов в отдельных местах, частичная замена перхлорвиниловых (ПХВ) трубопроводов; замена отдельных приборов
Массовые течи в местах присоединения приборов; повреждение эмалированного покрытия моек, раковин, ванн, умывальников до 30% их	41-60	Частичная замена трубопроводов и приборов, замена ПХВ трубопроводов

поверхности; повреждение керамических умывальников и унитазов до 20% их количества; повреждение чугунных трубопроводов, массовые повреждение трубопроводов из полимерных материалов		
Неисправность системы; повсеместные повреждения приборов; следы ремонтов (хомуты, заделка и замена отдельных участков)	61-80	Полная замена системы

Система электрооборудования

Таблица 69

Признаки износа	Физический износ, %	Примерный состав работ
Неисправность, ослабление креплений и отсутствие отдельных приборов (розеток, штепселей, патронов и т.д.); следы коррозии на поверхности металлических шкафов и частичное повреждение деревянных крышек	0-20	Установка недостающих приборов, крепление приборов, ремонт шкафов
Повреждение изоляции магистральных и внутриквартирных сетей в отдельных местах, потеря эластичности изоляции проводов, открытые проводки покрыты значительным слоем краски, отсутствие части приборов и крышек к ним, следы ремонта вводно-распределительных устройств (ВРУ)	21-40	Замена отдельных участков сетей и приборов; ремонт ВРУ
Полная потеря эластичности изоляции проводов, значительные повреждения магистральных и	41-60	Замена отдельных участков сетей, приборов, ВРУ,

внутриквартирных сетей и приборов, следы ремонта системы с частичной заменой сетей и приборов отдельными местами, наличие временных прокладок, неисправность ВРУ		замена открытой проводки
Неисправность системы: проводки, щитков, приборов, ВРУ; отсутствие части приборов; оголение проводов; следы больших ремонтов (провесы проводов, повреждения шкафов, щитков, ВРУ)	61-80	Полная замена системы

Мусоропроводы

Таблица 71

Признаки износа	Физический износ, %	Примерный состав работ
Мелкие повреждения в стволе, застревание загрузочных клапанов	0-20	Устранение мелких повреждений
Неисправность загрузочных клапанов, неплотность в раструбных соединениях, отдельные пробойны в стволе мусоропровода, коррозия металлических частей	21-40	Ремонт загрузочных клапанов, зачеканка раструбов, постановка бандажей в местах пробоев в стволе
Отсутствие или поломка металлических деталей загрузочных люков, большие пробойны и расшатывание соединений участков ствола, поломка бункера с шиберами, неисправности в стенках вентиляционной камеры мусоропровода	41-60	Ремонт ствола с вставкой отдельных участков и сменой загрузочных устройств, перекладка вентиляционной камеры мусоропровода
Полное расшатывание ствола мусоропровода, отсутствие или	61-80	Полная замена ствола и вентиляционной

поломка загрузочных устройств, разрушение вентиляционной камеры и неисправности в камере мусоросборника		камеры, ремонт камеры мусоросборника
--	--	---

Приложение 6

Удельные веса элементов в системах инженерного оборудования

(по восстановительной стоимости) (ВСН 53-86 (р))

Система инженерного оборудования	Элементы	Удельный вес элемента в системе для зданий этажности			
		1-3	4-6	9-12	более 12
Внутреннее горячее водоснабжение	Магистраль	40	30	25	20
	Стояки	30	40	45	55
	Полотенцесушители	10	13	15	15
	Смесители	10	10	10	7
	Запорная арматура	10	7	5	3
Центральное отопление	Магистраль	35	25	20	15
	Стояки	26	27	29	31
	Отопительные приборы	30	40	45	50
	Запорная арматура	9	7	5	3
	Калориферы	–	1	1	1
Внутренний	Трубопроводы	45	42	38	35

водопровод	Краны и запорная арматура	30	32	34	35
	Бачки смывные	25	26	28	30
Внутренняя канализация	Мойки, раковины, умывальники	25	26	20	20
	Ванные	30	30	35	35
	Унитазы	20	20	25	25
	Трубопроводы	25	25	20	20
Внутреннее электро-оборудование	Магистральи	20	20	25	25
	Внутриквартирные сети	25	25	22	22
	Электроприборы	30	32	33	35
	ВРУ	25	23	20	18

