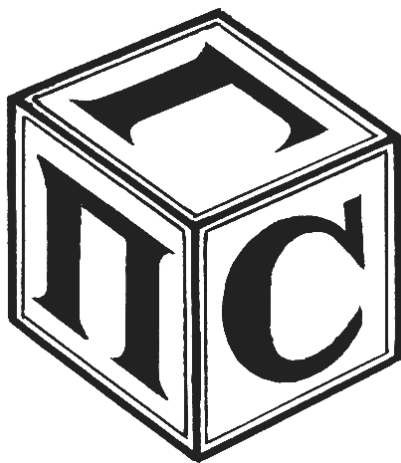


МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЗДАНИЙ

*Методические рекомендации к практическим занятиям
для студентов специальности
6-05-0732-02 «Экспертиза и управление недвижимостью»
дневной формы обучения*



Могилев 2026

УДК 69.059.25
ББК 38.6-7
Т38

Рекомендовано к изданию
учебно-методическим отделом
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Промышленное и гражданское строительство»
«28» ноября 2025 г., протокол № 4

Составитель ст. преподаватель С. В. Алехнович

Рецензент ст. преподаватель Т. А. Полякова

Методические рекомендации предназначены для студентов специальности 6-05-0732-02 «Экспертиза и управление недвижимостью» дневной формы обучения. В них приведены необходимые данные для проведения практических занятий, а также представлены примеры расчета.

Учебное издание

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЗДАНИЙ

Ответственный за выпуск

С. В. Данилов

Корректор

А. А. Подошевка

Компьютерная верстка

Н. П. Полевничая

Подписано в печать . Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 56 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/156 от 07.03.2019.
Пр-т Мира, 43, 212022, г. Могилев.

© Белорусско-Российский
университет, 2026

Содержание

Введение.....	4
1 Практическое занятие № 1. Виды износа и мероприятия по эксплуатации зданий.....	5
2 Практическое занятие № 2. Правила оценки физического износа зданий.....	6
3 Практическое занятие № 3. Причины, вызывающие преждевременный износ зданий, и методы его предупреждения	13
4 Практическое занятие № 4. Характерные повреждения железобетонных, каменных, деревянных и металлических конструкций.....	16
5 Практическое занятие № 5. Разработка перспективного плана текущего и капитального ремонта зданий.....	18
6 Практическое занятие № 6. Расчет среднего срока службы элементов зданий и его параметров.....	19
7 Практическое занятие № 7. Анализ надежности трубопроводных систем зданий.....	23
8 Практическое занятие № 8. Основные виды работ по техническому обслуживанию зданий. Проведение осмотра здания и его конструкций с составлением «Акта осмотра технического состояния здания» и заполнение «Журнала технической эксплуатации здания».....	26
Список литературы.....	33
Приложение А. Акт общего (весеннего) осмотра здания.....	34
Приложение Б. Акт общего (осеннего) осмотра здания.....	37
Приложение В. Дефектный акт.....	40
Приложение Г	42
Приложение Д	43
Приложение Е	44

Введение

Целью учебной дисциплины «Техническая эксплуатация зданий» является формирование знаний, умений и навыков у студентов, обучающихся по специальности 6-05-0732-02 «Экспертиза и управление недвижимостью», позволяющих принимать оптимальные решения в практической работе с решением задач в области технической эксплуатации, видов износа зданий, способов производства ремонта зданий и сооружений.

Целью выполнения практических работ является получение студентами навыков:

- по техническому обслуживанию зданий;
- в расчете износа конструкций в отдельности и здания в целом;
- в выявлении причин износа конструкций и зданий;
- в выявлении характерных повреждений железобетонных, каменных, металлических и деревянных конструкций;
- в разработке перспективного плана текущего и капитального ремонта зданий;
- в производстве расчета среднего срока службы элементов зданий;
- в обследовании надежности инженерных систем зданий;
- в проведении осмотра зданий и его конструкций с составлением соответствующих отчетных документов.

Для приобретения устойчивых навыков решить все задачи, представленные в методических рекомендациях, используя при этом действующую нормативную литературу.

Отчет по практическим занятиям включает решение задач с расшифровкой всех условных обозначений и ссылками на пункты нормативных документов, согласно которым произведен расчет. Отчет оформляется в свободной форме на листах формата А4 или в ученической тетради.

1 Практическое занятие № 1. Виды износа и мероприятия по эксплуатации зданий

Износ – процесс ухудшения показателей эксплуатационных качеств здания, его отдельных элементов во времени с учетом изменяющихся требований к ним.

Физический износ – величина, характеризующая степень ухудшения технических и связанных с ними других эксплуатационных показателей здания на определенный момент времени.

Моральный износ – несоответствие современным требованиям основных параметров здания, определяющих условия проживания или производства, объем и качество предоставленных услуг.

Физический износ конструкций, элементов, систем или их участков следует оценивать путем сопоставления признаков физического износа, выявленного посредством визуального и инструментального обследования, с их значениями, приведенными в соответствующих таблицах технического кодекса ТКП 45-1.04-119–2008 (02250).

Мероприятия по эксплуатации здания заключаются в его техническом обслуживании, которое включает комплекс организационно-технических мероприятий по поддержанию технического состояния здания, его элементов путем устранения незначительных неисправностей; обеспечения установленных параметров и режимов работы, наладки и регулирования инженерных систем; осуществления работ по подготовке к весенне-летнему и осенне-зимнему периодам года.

Задание

Провести осмотр конструкций, выявить дефекты строительных конструкций, представленные на фотографиях, выданных преподавателем. Составить дефектный акт по примеру (приложение В).

Примеры фотографий с наличием дефектов на рисунках 1.1 и 1.2.



Рисунок 1.1 – Трещина в стене



Рисунок 1.2 – Вздутие, непрочное приклеивание, трещины и разрывы рулонного гидроизоляционного ковра

2 Практическое занятие № 2. Правила оценки физического износа зданий

Под физическим износом конструкции, элемента, системы инженерного оборудования здания понимают утрату ими первоначальных техникоэксплуатационных качеств (прочности, устойчивости, надежности и др.) в результате воздействия природно-климатических факторов и жизнедеятельности человека.

Определение физического износа строений и сооружений выполняется по признакам технического состояния или по срокам службы.

Физический износ конструкций, элементов, систем или их участков следует оценивать посредством сопоставления признаков физического износа, выявленного путем визуального и инструментального обследования, с их значениями, приведенными в соответствующих таблицах технического кодекса [3, таблицы 1–71].

Основные правила использования таблиц:

- 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 таблице 2.1 представлены проценты износа и общие характерные признаки износа здания.

Таблица 2.1 – Оценка степени физического износа по материалам визуального и инструментального обследования

Физический износ, %	Оценка технического состояния	Общая характеристика технического состояния	Примерная стоимость работ, % стоимости конструктивных элементов
0...20	Нормальное	Повреждений и превышающих деформаций нет. Имеются отдельные дефекты, устраняемые ремонтом	До 10
21...40	Удовлетворительное	Конструктивные элементы пригодны для эксплуатации, но требуют ремонта	15...30
41...60	Неудовлетворительное	Эксплуатация конструкций возможна при условии восстановительных работ	40...80
61...80	Предаварийное или аварийное	Состояние конструктивных элементов аварийное. Необходимы меры безопасности и полная замена конструкций	90...120

Физический износ конструкции, элемента или системы, имеющих различную степень повреждения отдельных участков, Φ_k , %, определяют по формуле

$$\Phi_k = \sum_{i=1}^n \Phi_i \cdot \frac{P_i}{P_k}, \quad (2.1)$$

где Φ_i – физический износ участка конструкции, элемента или системы, определенный по таблицам действующего технического кодекса, %;

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

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

n – число поврежденных участков.

Численные значения физического износа следует округлять: для конструкций, элементов и систем – до 5 %.

Для слоистых конструкций – стен и покрытий – применяют систему двойной оценки физического износа: по техническому состоянию и по сроку службы конструкции. За окончательную оценку износа принимают большее значение.

Физический износ слоистой конструкции по сроку службы Φ_c , %, можно найти по формуле

$$\Phi_c = \sum_{i=1}^n \Phi_i \cdot K_i, \quad (2.2)$$

где Φ_i – физический износ материала слоя в зависимости от срока эксплуатации данной конструкции, %;

K_i – коэффициент, определяемый как отношение стоимости материала слоя к стоимости всей конструкции;

n – число слоев.

Пример 1 – Оценка физического износа конструктивного элемента с учетом удельного веса участков, имеющих различное техническое состояние.

Определяем физический износ ленточных железобетонных фундаментов каменного четырехсекционного здания.

Осмотром установлено: фундаменты под двумя секциями имеют признаки, соответствующие 40 % износа; фундаменты под одной промежуточной секцией имеют признаки, соответствующие 50 % износа; фундаменты под одной торцевой секцией имеют признаки, соответствующие 30 % износа. Заполняем рабочую таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Определение физического износа конструктивного элемента здания

Наименование участков	Удельный вес участка к общему объему элемента $(P_i/P_k) \cdot 100 \%$	Физический износ участков элементов $\Phi_i, \%$	Определение средневзвешенного значения физического износа участка, %	Доля физического износа участка, %
Фундаменты под секциями:				
1, 2	50	40	$(50/100) \cdot 40$	20
3	20	50	$(20/100) \cdot 50$	10
4	30	30	$(30/100) \cdot 30$	9

Итого: $\Phi_k = 39 \%$.

Округляя величину износа до 5 %, получаем физический износ фундамента 40 %.

Пример 2 – Определение физического износа слоистой конструкции.

Требуется определить физический износ трехслойных панельных стен толщиной 35 см с утеплителем из цементного фибролита в доме со сроком эксплуатации 18 лет. Определяем физический износ панели по техническому состоянию и по сроку службы.

Оценка физического износа панели по техническому состоянию.

Получены результаты: 30 % панелей имеют износ 35 %; 70 % панелей имеют износ 20 %. Физический износ всех панелей определяется по формуле (2.1) для конструкции с различным износом отдельных участков:

$$\Phi_k = 35 \cdot (30/100) + 20 \cdot (70/100) = 24,5 \%, \text{ округляем до } 25 \%.$$

Оценка по сроку службы.

Панель состоит из двух слоев железобетона и одного слоя цементного фибролита. Срок службы железобетонных слоев принимаем 100 лет. Тогда по графику [3, рисунок Б.1] при сроке эксплуатации 18 лет получим физический износ железобетонных слоев 23 %.

Срок службы цементного фибролита в трехслойной панели принимаем равным 40 лет. Физический износ по графику [3, рисунок Б.2] составит 35 %.

Коэффициенты удельных весов слоев по восстановительной стоимости $K_{\delta} = 0,38$ (оба слоя), $K_{цф} = 0,62$.

Физический износ слоистой конструкции $\Phi_c = 23 \cdot 0,38 + 35 \cdot 0,62 = 30,44 \%$, округляем до 30 %. Принимаем износ по большему значению – 30 %.

Пример 3 – Определение физического износа полов.

Требуется определить физический износ полов. Осмотром установлено, что в доме имеется три типа полов: паркетные (в жилых комнатах и коридорах), дощатые (в кухнях) и метлахские плитки (в санузлах). Износ всех этих полов неодинаков в различных группах квартир. Заполняем рабочую таблицу 2.3, проставляя соответствующие показатели.

Таблица 2.3 – Определение физического износа полов

Наименование участков	Удельный вес участка к общему объему элемента, %	Процент износа участка элемента	Определение средне-взвешенного процента износа участка	Величина износа участка, %
Паркетные полы				
В спальнях	25	30	$(25/100) \cdot 30$	7,5
В общих комнатах: участок 1 (группа квартир)	12	50	$(12/100) \cdot 50$	6,0
участок 2 (группа квартир)	28	40	$(28/100) \cdot 40$	11,2
В коридорах участ- ки 1 и 2 (группа квартир)	10	60	$(10/100) \cdot 60$	6,0
Итого: паркетные полы	75			30,7
Дощатые полы в кухнях				
Участок 1 (группа квартир)	10	50	$(10/100) \cdot 50$	5,0
Участок 2 (группа квартир)	5	40	$(5/100) \cdot 40$	2,0
Итого: дощатые полы	15			7,0
Метлахские полы в санузлах				
Участок 1 (группа квартир)	6	30	$(6/100) \cdot 30$	1,8
Участок 2 (группа квартир)	4	50	$(4/100) \cdot 50$	2,0
Итого: метлахские полы	10			3,8
Всего полы	100			41,5

Округляя, износ полов получим 40 %.

Пример 4 – Определение стоимостного износа здания.

Стоимостный износ здания вызывается снижением стоимости здания во времени, по сравнению с его первоначальной стоимостью, и определяется по формуле

$$C_u = \frac{l_1 C_1 + l_2 C_2 + \dots + l_n C_n}{C_1 + C_2 + \dots + C_n}, \quad (2.3)$$

где l – физический износ, определенный на основании визуального осмотра конструкций и элементов здания;

C – первоначальная сметная стоимость конструкции, элемента, системы здания (фундамент, стены, перекрытие, крыша, кровля, столярные изделия, прочие внутренние устройства), %.

$$C_u = \frac{35 \cdot 10 + 25 \cdot 25 + 30 \cdot 10 + 45 \cdot 5 + 20 \cdot 15 + 20 \cdot 10 + 30 \cdot 10}{10 + 25 + 15 + 10 + 5 + 15 + 10 + 10} = 24,75 \approx 25 \, \%.$$

Физический износ здания следует определять по среднеарифметическому значению величин физического износа всех его конструктивных элементов, взвешенных по их удельному весу в общей восстановительной стоимости здания. При определении величины физического износа его значение следует округлять для зданий в целом – до 1 %.

Физический износ здания или сооружения Φ_z , %, определяют по формуле

$$\Phi_z = \sum_{i=1}^n \Phi_{ki} \cdot l_i, \quad (2.4)$$

где Φ_{ki} – физический износ отдельной конструкции, элемента или системы, %;

l_i – коэффициент, соответствующий доле восстановительной стоимости отдельной конструкции, элемента или системы в общей восстановительной стоимости здания (сооружения);

n – число отдельных конструкций, элементов или систем в здании (сооружении).

Доли восстановительной стоимости отдельных конструкций, элементов или систем в общей восстановительной стоимости здания принимают по укрупненным показателям восстановительной стоимости зданий, а конструкций, элементов или систем, не имеющих утвержденных показателей, по их сметной стоимости.

Усредненные доли восстановительной стоимости укрупненных конструктивных элементов здания, в зависимости от их группы капитальности, приведены в таблицах Г.1 и Г.2.

Пример 5 – Определение физического износа здания в целом.

Физический износ здания в целом складывается из физического износа его всех конструкций и элементов. Все данные сводим в таблицу 2.4.

Таблица 2.4 – Определение физического износа здания в целом

Элемент здания	Удельный вес укрупнительных конструктивных элементов, %	Удельный вес каждого элемента, %	Расчетный удельный вес элемента l_1	Физический износ элементов здания по результатам оценки Φ_k	Физический износ элементов здания, Φ_{cp}
Фундаменты	10	–	10	35	3,5
Стены	40	80	32	25	8
Перегородки		20	8	20	1,6
Перекрытия	11	–	11	25	2,75
Крыша		75	5,25	30	1,58
Кровля	7	25	1,75	45	0,79
Полы	11		11	20	2,2
Окна		46	2,76	20	0,55
Двери	6	54	3,24	20	0,65
Отделочные работы	5	–	5	30	1,5
Прочие:	3				
лестницы		30	0,9	20	0,18
балконы		30	0,9	20	0,18
остальное		40	1,2	30	0,36
Внутренние устройства	7		7	30	2,1
Сумма	100	–	100	–	$\Phi = 25,94$

Полученный результат округляем до 1 %. Следовательно, износ здания составляет 26 %.

Физический износ элементов здания по результатам оценки Φ_k считается по формуле (2.1); удельный вес каждого элемента – на основании таблиц Г.1 и Г.2.

Расчетный удельный вес элемента l_1 считается следующим образом: удельный вес укрупнительных конструктивных элементов умножаем на удельный вес каждого элемента и все делим на 100 %. Так, расчетный удельный вес стены $(40 \cdot 80) / 100 = 32$.

Средневзвешенное значение физического износа элемента

$$\Phi_{cp} = (l_1 \cdot \Phi_k) / 100.$$

Так, средневзвешенное значение физического износа фундамента

$$\Phi_{cp} = (10 \cdot 35) / 100 = 3,5.$$

Задание

Определить физический износ лестничного марша, окон, дверей, внутренней отделки стен, полов корпуса, а также физический износ здания в целом по данным, представленным в задачах.

Задача 1. Определить физический износ жилого здания, если при обследовании крупнопанельного 9-этажного жилого дома получены данные по отдельным элементам и данные по оценке физического износа газового оборудования, который проводился специализированной организацией. Группа капитальности здания – II. Возраст здания – 25 лет.

Физический износ: фундаменты – 12 %, стены – 33 %, перегородки – 19 %, конструкции крыши – 35 %, кровельное покрытие – 35 %, полы – 40 %, окна – 25 %, двери – 28 %, отделочные покрытия – 78 %, инженерное оборудование, в том числе: центральное отопление – 56 %, горячее водоснабжение – 48 %, холодное водоснабжение – 53 %, канализация и водостоки – 49 %, электроснабжение – 43 %, газоснабжение – 1,3 %, прочие – 15 %.

Удельный вес конструктивных элементов: фундаменты – 11 %, стены – 86 %, перегородки – 14 %, конструкции крыши – 40 %, кровельное покрытие – 60 %, полы – 6 %, окна – 56 %, двери – 44 %, отделочные покрытия – 9 %, инженерное оборудование, в том числе: центральное отопление – 79 %, горячее водоснабжение – 75 %, холодное водоснабжение – 33,3 %, канализация и водостоки – 33,3 %, электроснабжение – 33,3 %, газоснабжение – 34 %, прочие – 45 %.

Задача 2. Определить физический износ промышленного здания площадью свыше 40 000 м², первого класса сложности (К-1). Объем здания более 22000 м³. Характеристика здания: фундаменты – железобетонные; стены – панельные; перекрытия и покрытие – железобетонные; полы – бетонные; кровля – рулонная по железобетонным плитам. Имеется отопление, вентиляция, водопровод, горячее водоснабжение, канализация, электроосвещение. Возраст здания – 45 лет.

Физический износ: фундаменты – 19 %, стены – 43 %, перегородки – 24 %, конструкции крыши – 55 %, кровельное покрытие – 46 %, полы – 48 %, окна – 33 %, двери – 31 %, отделочные покрытия – 82 %, инженерное оборудование, в том числе: центральное отопление – 67 %, горячее водоснабжение – 52 %, холодное водоснабжение – 64 %, канализация и водостоки – 69 %, электроснабжение – 57 %, прочие – 21 %.

Удельный вес конструктивных элементов: фундаменты – 19 %, стены – 89 %, перегородки – 11 %, конструкции крыши – 40 %, кровельное покрытие – 60 %, полы – 6 %, окна – 87 %, двери – 13 %, отделочные покрытия – 9 %, инженерное оборудование, в том числе: центральное отопление – 69 %, горячее водоснабжение – 75 %, холодное водоснабжение – 75 %, канализация и водостоки – 33,3 %, электроснабжение – 33,3 %, прочие – 45 %.

Задача 3. Определить физический износ здания гостиницы – трехэтажное кирпичное. Характеристика здания: фундаменты – бутовые ленточные; стены – кирпичные; перегородки – деревянные оштукатуренные; перекрытия – деревянные; кровля – асбофанерная по деревянным стропилам. Имеется центральное отопление, горячее водоснабжение, водопровод, канализация, электроосвещение. Группа капитальности здания – II. Возраст здания – 65 лет.

Физический износ: фундаменты – 17 %, стены – 27 %, перегородки – 15 %, конструкции крыши – 3 %, кровельное покрытие – 5 %, полы – 4 %, окна – 12 %, двери – 18 %, отделочные покрытия – 8 %, инженерное оборудование, в том числе: центральное отопление – 6 %, горячее водоснабжение – 8 %, холодное

водоснабжение – 3 %, канализация и водостоки – 9 %, электроснабжение – 3 %, газоснабжение – 1,3 %, прочие – 5 %.

Удельный вес конструктивных элементов: фундаменты – 11 %, стены – 86 %, перегородки – 14 %, конструкции крыши – 40 %, кровельное покрытие – 60 %, полы – 6 %, окна – 56 %, двери – 44 %, отделочные покрытия – 9 %, инженерное оборудование, в том числе: центральное отопление – 79 %, горячее водоснабжение – 75 %, холодное водоснабжение – 33,3 %, канализация и водостоки – 33,3 %, электроснабжение – 33,3 %, газоснабжение – 34 %, прочие – 45 %.

3 Практическое занятие № 3. Причины, вызывающие преждевременный износ зданий, и методы его предупреждения

Факторы, вызывающие изменения работоспособности в целом и отдельных элементов, подразделяются на две группы: внутреннего и внешнего характера.

К группе причин внутреннего характера относят:

- физико-химические процессы, протекающие в материалах конструкций;
- нагрузки и процессы, возникающие при эксплуатации;
- конструктивные факторы;
- качество изготовления.

К группе причин внешнего характера относят:

- климатические факторы (температуру, влажность, солнечную радиацию);
- факторы окружающей среды (ветер, пыль, биологические факторы);
- качество эксплуатации.

В процессе эксплуатации зданий их техническое состояние изменяется. Это выражается в ухудшении количественных характеристик работоспособности, в частности, надежности. Ухудшение технического состояния зданий происходит в результате изменения физических свойств материалов, характера сопряжений между ними, а также размеров и форм. Еще одной причиной изменения технического состояния зданий являются разрушения и другие аналогичные виды утрат работоспособности конструктивными материалами.

Повреждения зданий и сооружений, возникающие в процессе их эксплуатации, начинаются в следующих наиболее уязвимых местах:

- в местах сопряжения разных материалов и конструкций;
- в местах опирания конструкций;
- в местах ввода коммуникаций в здания;
- в местах сопряжения цоколя с грунтом.

Наиболее уязвимые места, характерные дефекты и повреждения элементов здания представлены в таблице 3.1.

По степени опасности дефекты подразделяют на три группы:

- 1) дефекты, влияющие на условия проживания (78 % всех дефектов);
- 2) дефекты, влияющие на внешний вид (13 % дефектов);
- 3) дефекты, влияющие на безопасность (9 % дефектов).

Дефекты первых двух групп отражают эксплуатационные показатели конструкций; третьей отражают прочностные показатели конструкций.

Таблица 3.1 – Наиболее уязвимые места, характерные дефекты и повреждения элементов здания

Наименование элементов здания и наиболее уязвимые места	Характерный дефект и повреждение
Основание: зоны застоя и притока воды зоны увлажнения основания зоны промерзания и пучения зоны перегрузки	Осадка грунтов, деформации вышележащих конструкций; пучение грунтов основания и деформации фундаментов, а также стен; снижение несущей способности грунтов
Фундаменты: зона увлажнения основания зона промерзания грунта места пропуска коммуникаций	Расслоение кладки фундамента, разрушение фундамента с поверхности, разрыв фундамента по высоте, трещины в плите фундамента, неравномерная осадка или просадка
Стены: стыки панелей закладные детали места ввода коммуникаций места прохождения водостоков защитное покрытие	Осадочные трещины в стенах, вертикальные трещины в простенках, деформация внутренних стен, увлажнение стен, промерзание стен, отслоение защитного слоя, растрескивание и выпадение в месте заделки стыков
Колонны: места сопряжения с балками сопряжение с фундаментами закладные детали и связи места крепления коммуникаций	Расслоение бетона или кирпича, отслоение защитного слоя, механические повреждения колонны, вертикальные трещины в месте сопряжения с балкой
Балки: пролет и опорные части балки места крепления коммуникаций	Трещины в пролете, трещины в опорной части балок, прогибы более допустимых величин
Полы	Износ и выпадение клепок или плиток, отслоение или вспучивание линолеума, усушка древесины и образование щелей, вытирание досок
Перекрытия: пролет и опорные части балки зоны увлажнения зоны сосредоточения нагрузок швы между панелями места прохождения труб	Трещины в панелях или балках, прогибы более допустимых величин
Крыша: сопряжения кровли с трубами и другими коммуникациями карнизы примыкание кровли к парапетам утеплитель и защитный ковер	Протечка кровли в местах сопряжения материалов, повреждение гидроизоляции, износ и повреждение кровли, наледи и повреждения карнизов, увлажнение и промерзание утеплителя, засорение вентиляционных каналов

Оценщикам достаточно часто приходится проводить оценку кирпичных зданий, имеющих характерные повреждения в виде трещин, которые предшествуют разрушению стен. Трещины – это результат деформаций, вызванных следующими причинами:

- усадкой здания в течение первых 1,5...2 лет после строительства за счет обжатия швов;
- неравномерной прочностью основания;
- пучением грунтов в период промерзания грунтовых вод. Происходит в том случае, если подошва фундамента находится выше глубины промерзания почвы;
- чрезмерными нагрузками на перекрытия.

На рисунках 3.1–3.3 показаны виды трещин и где они образуются в зависимости от деформаций, вызванных различными причинами.

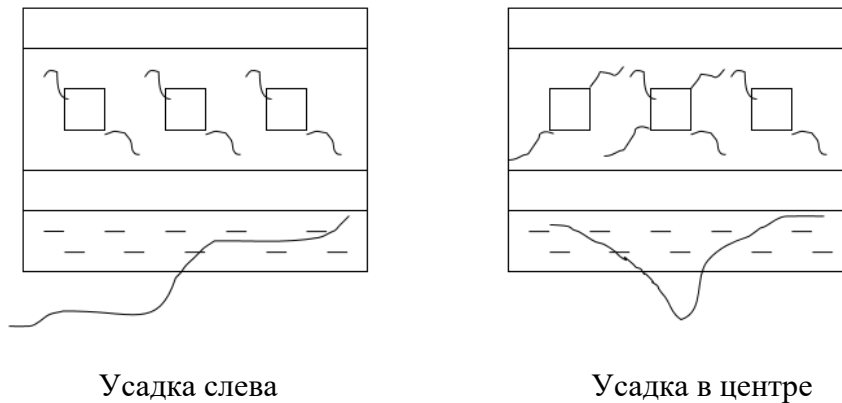


Рисунок 3.1 – Осадочные трещины в кирпичных стенах

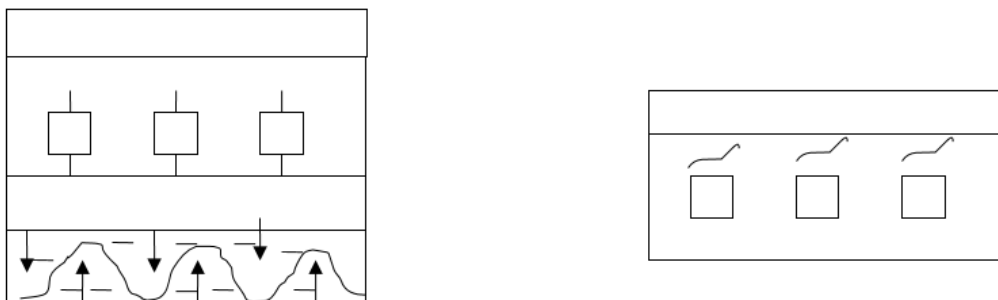


Рисунок 3.2 – Пучение грунтов основания

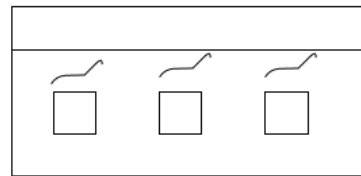


Рисунок 3.3 – Чрезмерные нагрузки на перекрытия – прогиб балки перекрытия

По видам деформаций дефекты распределяются следующим образом: на трещины приходится 49 %; на протечки 18 %; на промерзание 16 %; отслоение отделочного слоя 10 %; на зыбкость 7 %.

Задание

Определить причины износа учебного корпуса в целом и отдельных его конструкций.

4 Практическое занятие № 4. Характерные повреждения железобетонных, каменных, деревянных и металлических конструкций

Характерные повреждения железобетонных конструкций:

- повреждения антикоррозионной защиты железобетонных элементов;
- следы коррозии распределительной арматуры или хомутов, коррозия рабочей арматуры;
- потери сечения рабочей арматуры;
- изменен цвет бетона вследствие пересушивания;
- отслоение защитного слоя бетона;
- шелушение граней и ребер конструкций, подвергшихся замораживанию;
- ориентировочная прочность бетона в пределах защитного слоя ниже проектной;
- трещины в растянутой зоне бетона, превышающие их допустимое раскрытие;
- трещины в сжатой зоне и в зоне главных растягивающих напряжений;
- прогибы элементов, вызванные эксплуатационными воздействиями, превышают допустимые;
- провисание отдельных стержней распределительной арматуры, выпучивание хомутов, разрыв отдельных из них, за исключением хомутов сжатых элементов ферм вследствие коррозии стали (при отсутствии в этой зоне трещин);
- уменьшенная против требований норм и проекта площадь опирания сборных элементов при коэффициенте заноса $K=1,6$;
- высокая водо- и воздухопроницаемость стыков стеновых панелей;
- деформация закладных и соединительных элементов;
- отходы анкеров от пластин закладных деталей из-за коррозии стали в сварных швах;
- расстройство стыков сборных элементов с взаимным смещением последних;
- смещение опор;
- значительные (более 1/50 пролета) прогибы изгибаемых элементов при наличии трещин в растянутой зоне с раскрытием более 0,5 мм;
- разрыв хомутов сжатых элементов ферм; разрыв хомутов в зоне наклонной трещины; разрыв отдельных стержней рабочей арматуры в растянутой зоне;
- раздробление бетона и выкрошивание заполнителя в сжатой зоне.

Характерные повреждения каменных конструкций:

- размораживание и выветривание кладки;
- отделение облицовки;
- вертикальные и косые трещины;
- волосяные трещины;
- местное (краевое) повреждение кладки;
- смещение плит перекрытий на опорах;
- увлажнение каменной кладки вследствие нарушения горизонтальной гидроизоляции, карнизных свесов, водосточных труб;

- снижение несущей способности кладки;
- обвалы в стенах;
- наклоны и выпучивание стен в пределах этажа на $1/3$ и более их толщины;
- смещение (сдвиг) стен, столбов, фундаментов по горизонтальным швам или кривой штрабе;
- в конструкции имеет место снижение прочности камней и раствора;
- отрыв продольных стен от поперечных в местах их пересечения;
- разрывы или выдергивание стальных связей и анкеров, крепящих стены к колоннам и перекрытиям;
- в кирпичных сводах и арках образуются хорошо видимые характерные трещины, свидетельствующие об их перенапряжении и аварийном состоянии;
- повреждение кладки под опорами балок и перемычек в виде трещин, раздробление камня или смещение рядов кладки по горизонтальным швам на глубину более 20 мм.

Характерные повреждения металлических конструкций:

- разрушено антикоррозионное покрытие;
- прогибы изгибаемых элементов;
- погнутости от ударов транспортных средств и другие механические повреждения, приводящие к ослаблению сечения;
- погнутость узловых фасонок ферм;
- потеря местной устойчивости конструкций (выпучивание стенок и поясов балок и колонн);
- срез отдельных болтов или заклепок в многоболтовых соединениях;
- коррозия с уменьшением расчетного сечения несущих элементов до 25 % и более;
- трещины в сварных швах или в околошовной зоне;
- механические повреждения, приводящие к ослаблению сечения;
- отклонения ферм от вертикальной плоскости более 15 мм;
- расстройство узловых соединений от проворачивания болтов или заклепок;

- разрывы отдельных растянутых элементов;
- наличие трещин в основном материале элементов;
- расстройство стыков и взаимных смещений опор.

Характерные повреждения деревянных конструкций:

- повреждения несущих конструкций;
- имеются трещины;
- налет плесени или гнили;
- наружные слои древесины имеют повреждения;
- выявлены недопустимые прогибы;
- значительные биологические повреждения.

Задание

По фотографиям, представленным преподавателем, определить, какие повреждения получили конструкции, описать их.

5 Практическое занятие № 5. Разработка перспективного плана текущего и капитального ремонта зданий

Система планово-предупредительных ремонтов (ППР) – это совокупность организационных и технических мероприятий по обслуживанию здания по заранее составленному плану.

Основные задачи системы ППР:

- предупреждение преждевременного износа всех элементов здания;
- обеспечение и поддержание надежности работы элементов здания;
- снижение затрат и повышение качества проведения ремонтных работ.

В систему ППР входят:

- планово-предупредительный (комплексный) капитальный ремонт;
- выборочный капитальный ремонт;
- обследование конструкций здания;
- обследование и наладка санитарно-технических систем и инженерного оборудования;
- осмотры и аварийный текущий ремонт.

Система ППР предусматривает выполнение следующих технических мероприятий:

- определение конструкций и инженерного оборудования, подлежащих ремонту;
- определение вида и характера ремонтных работ;
- определение продолжительности межремонтных циклов и их структуры;
- планирование ремонтных работ;
- организация проведения ремонтных работ;
- обеспечение проектно-сметной документацией;
- обеспечение ремонтных и эксплуатационных работ необходимыми материалами и запасными частями;
- организация производственной базы для выполнения ремонтных работ;
- организация службы ППР;
- применение новейших методов ремонта и методов восстановления изношенных элементов здания;
- внедрение правил эксплуатации и техники безопасности;
- организация контроля качества ремонта.

В таблице 5.1 представлен перечень работ, выполняемых при текущем и капитальном ремонтах зданий и их инженерных систем.

Задание

Обследовать кабинет, в котором проходят занятия, и определить, какой вид ремонта необходим и какие виды ремонтных работ провести. Данные занести в таблицу 5.2.

Таблица 5.1 – Перечень работ, проводимых при ремонте зданий

Текущий ремонт	Капитальный ремонт
Частичный ремонт кровли	Замена кровли (сплошная или частичная)
Смена поврежденных стекол	Усиление, частичная перекладка каменного фундамента, подвальных стен
Утепление дверей и окон	Восстановление отмостки, ремонт дренажей вокруг здания
Замена дверной и оконной фурнитуры	Перекладка ветхого кирпичного карниза и выступающих частей стен
Мелкий ремонт паркетного пола, подклейка линолеума	Ремонт, замена изношенных перегородок на новые
Укрепление поручней и перил на лестничных маршах	Ремонт, смена или усиление перекрытий между этажами
Покраска стен и отдельных конструкций здания	Обновление штукатурки всех помещений
Смена неисправных секций отопительных приборов	Полная замена износившихся участков электросети
Ремонт трубопроводов, ликвидация засоров в трубах	Смена трубопровода, в том числе ввод водопровода и выпуск канализации
Мелкий ремонт калориферов, вентиляторов, электромоторов	Замена пола, старых окон и дверей
Замена некоторых участков электропроводки	Замена узлов и секций отопительных систем, воздуховодов, вентиляторов
Ремонт предохранительных и распределительных электрощитков, а также распределительных коробок и пр.	Замена и усиление лестничных площадок, крылец, пандусов и их элементов

Таблица 5.2 – Перечень ремонтных работ в кабинете № _____

Необходимый вид ремонтно-восстановительных работ	Единица измерения	Объем

6 Практическое занятие № 6. Расчет среднего срока службы элементов зданий и его параметров

Под сроком службы здания понимают продолжительность его безотказного функционирования при условии осуществления мероприятий технического обслуживания и ремонта. Продолжительность безотказной работы элементов здания, его систем и оборудования неодинакова.

При определении нормативных сроков службы здания принимают средний безотказный срок службы основных несущих элементов: фундаментов и стен. Срок службы других элементов может быть меньше нормативного срока службы здания. Поэтому в процессе эксплуатации зданий эти элементы приходится заменять, возможно, несколько раз.

Изнашивание зданий и сооружений заключается в том, что отдельные конструкции и здания в целом постепенно утрачивают свои первоначальные качества и прочность. Определение сроков службы конструктивных элементов является сложной задачей, т. к. результат зависит от большого количества факторов, влияющих на износ.

Нормативный срок службы элементов здания устанавливают с учетом выполнения мероприятий технической эксплуатации зданий.

Задачей мероприятий технической эксплуатации зданий является устранение физического и морального износа конструкций и обеспечение их работоспособности. Надежность элементов обуславливается выполнением комплекса мероприятий по техническому обслуживанию и ремонту зданий.

Рассмотрим периоды жизни здания и характеризующие их оценочные показатели.

1 Физическая жизнь здания (ФЖ) – период эксплуатации здания, в течение которого состояние несущих конструктивных элементов здания соответствует определенным критериям (конструктивная надежность, физическая долговечность и т. п.). Срок физической жизни объекта закладывается при строительстве и зависит от группы капитальности здания. Физическая жизнь заканчивается, когда объект сносится.

2 Хронологический возраст (ХВ) – период времени, прошедший со ввода объекта в эксплуатацию до даты проведения оценки.

3 Экономическая жизнь (ЭЖ) – определяется временем эксплуатации, в течение которого объект приносит доход. В этот период проводимые улучшения вносят вклад в стоимость объекта.

4 Эффективный возраст (ЭВ) – рассчитывается на основе хронологического возраста здания с учетом его технического состояния и сложившихся на дату проведения оценки экономических факторов, влияющих на стоимость оцениваемого объекта. В зависимости от особенностей эксплуатации здания эффективный возраст может отличаться от хронологического возраста в большую или меньшую сторону. В случае нормальной (типичной) эксплуатации здания эффективный возраст, как правило, равен хронологическому.

5 Оставшийся срок экономической жизни (ОСЭЖ) здания – период времени от даты проведения оценки до окончания его экономической жизни.

Показатели физического износа, эффективного возраста и срока экономической жизни находятся в определенном соотношении, которое можно выразить формулой

$$И = (ЭВ / ФЖ) \cdot 100 \% = [ЭВ / (ЭВ + ОСФЖ)] \cdot 100 \% , \quad (6.1)$$

где И – износ, %;

ЭВ – эффективный возраст, определяемый экспертом на основе технического состояния элементов или здания в целом;

ФЖ – типичный срок физической жизни;

ОСФЖ – оставшийся срок физической жизни.

Физический износ можно рассчитать как для отдельных элементов здания с

последующим суммированием рассчитанных обесценений, так и для здания в целом. Для приближенных расчетов износа возможно использовать упрощенную формулу

$$И = (ХВ / ФЖ) \cdot 100 \%, \quad (6.2)$$

где И – износ, %;

ХВ – хронологический возраст;

ФЖ – типичный срок физической жизни.

Вычисленный таким образом процент износа элементов или здания в целом может быть переведен в стоимостное выражение (обесценение)

$$О = СВ \cdot (И / 100), \quad (6.3)$$

где И – износ, %;

СВ – стоимость воспроизводства (стоимость замещения).

Пример 1 – Оценке подлежит крупный производственный имущественный комплекс. Дата проведения оценки – 1 апреля 2005 г.

Рассмотрим расчет износа для нескольких складов из данного имущественного комплекса, построенных в соответствии с одним и тем же проектом, используемых для хранения строительных материалов. Согласно документации, на оцениваемые склады срок физической жизни составляет 75 лет (ФЖ = 75 лет).

Эффективный возраст определен оценщиком в соответствии с техническим состоянием объектов оценки. Для удобства все данные для расчета износа и сам расчет износа зданий сведем в таблицу 6.1.

Таблица 6.1 – Расчет износа зданий с учетом среднего срока службы

Наименование	Инвентарный номер согласно данным бюро технической инвентаризации	Год постройки	Хронологический возраст ХВ, лет	Эффективный возраст ЭВ, лет	Физическая жизнь здания ФЖ, лет	Износ И, %
Здание склада	3276 Лит. Б	1984	21	15	75	20
Здание склада	3276 Лит. Б1	1980	25	25	75	33,3
Здание склада	3276 Лит. Б2	1983	22	25	75	33,3

ХВ (здания склада Лит. Б) = 2005 – 1984 = 21 год.

ЭВ – определен экспертной организацией и составляет 15 лет.

$И = (ХВ / ФЖ) \cdot 100 \%$, т. к. эффективный возраст не равен хронологическому, то при расчете износа учитываем эффективный возраст и получаем $И = (15 / 75) \cdot 100 \% = 20 \%$.

Приведенный метод расчета износа применим для массовой оценки.

Недостатком данного метода срока жизни для оценки накопленного износа

является наличие только одного фактора, который определяет величину износа (соотношение эффективного возраста и физической жизни). Для устранения этого недостатка рассматривают различные виды факторов снижения стоимости и применяют метод разбиения на виды износа.

Метод срока жизни позволяет рассчитать неустраняемый внешний износ исходя из резкого сокращения оставшейся экономической (физической) жизни здания по причине его сноса в ближайшее время. Причины сноса: необходимость перепланировки; расширение транспортных магистралей.

Следует учитывать техническое состояние сносимых зданий, что во многих случаях позволяло бы их эксплуатировать в течение довольно длительного периода времени.

Пример 2 – Оценке подлежит здание, ранее выведенное из жилого фонда и ныне приспособленное на административные нужды. Здание находится в муниципальной собственности. Физический износ оцениваемого здания, по данным БТИ, на момент оценки составляет 40 %. Техническое состояние здания, местоположение и развитая инфраструктура говорят о достаточно высокой коммерческой привлекательности объекта со стороны потенциальных инвесторов. Однако, согласно плану перепланировки, по вышеуказанным причинам здание подлежит сносу по истечении пяти лет с момента оценки.

При осмотре объекта экспертом были определены следующие показатели: эффективный возраст оцениваемого здания – 30 лет; оставшийся срок экономической жизни – 60 лет.

Процент накопленного износа без учета действия внешнего фактора вычисляется по формуле

$$И = ЭВ / (ЭВ + ОСЭЖ) \cdot 100 = 30 / (30 + 60) \cdot 100 = 33 \%;$$

процент износа с учетом действия внешнего фактора

$$И = (33 / 40) \cdot 100 = 82,5 \%, \text{ округляем до } 83 \%.$$

Рассчитанный в данном случае накопленный износ в размере 83 % обусловлен действием преимущественно внешнего фактора. Доля возможного учета остальных видов износа в этом результате чрезвычайно мала, что и позволяет считать полученный результат внешним износом. Резкое сокращение оставшегося срока экономической жизни здания ведет к снижению инвестиционной привлекательности и, как следствие, обвальному падению вероятной цены продажи. В таких случаях целью оценки является расчет не полных прав собственности на оцениваемое здание, а прав краткосрочной аренды на срок оставшейся экономической (физической) жизни при условии, если потенциальным инвестором просматривается какая-либо выгода от этого приобретения.

Задание

Посчитать износ корпуса, в котором проходят занятия, зная нормативные усредненные сроки службы конструктивных элементов, отделки и инженерного оборудования здания.

7 Практическое занятие № 7. Анализ надежности трубопроводных систем зданий

Физический износ внутренних систем инженерного оборудования зданий в целом должен определяться на основании оценки технического состояния элементов, составляющих эти системы. Если в процессе эксплуатации некоторые элементы были заменены новыми, физический износ системы следует уточнить расчетным путем на основании сроков эксплуатации отдельных элементов.

Физический износ системы должен определяться как сумма значений средневзвешенного физического 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.

Графики для ориентировочного определения физического износа систем инженерного оборудования приведены на рисунках Е.1–Е.5. За окончательную оценку принимают большее значение.

Пример – Дом девятиэтажный трехподъездный, срок эксплуатации – 22 года. 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 30 %; большое количество хомутов на магистрали в техническом подполье (до двух на 10 м); имеются хомуты на стояках; замена в пяти местах трубопроводов длиной до 2 м; значительная коррозия. Четыре года назад заменены калориферы и 90 % запорной арматуры.

По [3, таблица 5.13.2] такому состоянию системы соответствует износ 50 %.

С учетом ранее выполненных замен отдельных элементов системы уточняем их физический износ по сроку эксплуатации по графику на рисунке Е.2 и таблице Д.1. Полученные данные сводим в таблицу 7.1.

Таблица 7.1 – Расчет физического износа системы центрального отопления

Элемент системы	Удельный вес в восстановительной стоимости системы (см. таблицу Д.1)	Срок эксплуатации, лет	Физический износ элементов по графику, % (см. рисунок Е.2)	Расчетный физический износ Φ_c , % $(2/100) \cdot 4$
Магистрали	20	22	73	14,6
Стояки	29	22	55	15,95
Отопительные приборы	45	22	45	20,25
Запорная арматура	5	4	35	1,75
Калориферы	1	4	30	0,3

Итого: физический износ системы центрального отопления – 52,85 %. Принимаем физический износ системы 53 %.

Задание

Посчитать износ внутренних систем инженерного оборудования (таблицы 7.2).

Таблица 7.2 — Исходные данные для расчета физического износа внутренней системы инженерного оборудования

Последняя цифра зачетки	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Срок эксплуатации	35	30	25	20	38	40	14	24	19	16
Этажность здания	3	5	7	9	4	2	11	16	12	14

Задача 1. Определить физический износ и техническое состояние системы канализации и водостоков. Этажность здания и срок эксплуатации – согласно таблице 7.2. Система канализации: мойки, раковины, унитазы – керамические, ванны и трубопроводы – чугунные. При осмотре выявлено: наличие течей в местах присоединения приборов (12 % всего количества); повреждения отдельных участков чугунных трубопроводов. Два года назад произведена замена моек, раковин и унитазов.

Задача 2. Определить физический износ системы центрального отопления. Этажность здания и срок эксплуатации – согласно таблице 7.2. Центральное отопление выполнено из стальных труб, радиаторы чугунные. Шесть лет тому назад заменены запорная арматура и калориферы. При обследовании выявлено: 1-й, 2-й этаж – капельные течи в местах врезки запорной арматуры, приборов и в секциях отопительных приборов; повреждение – 26 % общего объема; на этажах выше – те же признаки плюс значительное нарушение теплоизоляции магистрали; наличие отдельных хомутов на стояках и магистралях, ослабление прокладок и набивки запорной арматуры и стояков; нарушение теплоизоляции магистралей в отдельных местах; повреждение на площади 35 %.

Задача 3. Определить физический износ системы горячего водоснабжения. Этажность здания и срок эксплуатации – согласно таблице 7.2. Система горячего водоснабжения выполнена из оцинкованных труб с латунной запорной арматурой. Запорная арматура, смесители и полотенцесушители были заменены 3 года назад. При осмотре выявлено: капельные течи в местах врезки запорной арматуры; нарушение теплоизоляции магистралей и стояков; поражение коррозией магистралей отдельными местами.

Задача 4. Определить физический износ системы холодного водоснабжения. Этажность здания и срок эксплуатации – согласно таблице 7.2. Капитальный ремонт дома проводился 10 лет назад. Система холодного водоснабжения выполнена из стальных чёрных труб, краны и запорная арматура латунные. Краны и запорная арматура были заменены 3 года назад. При обследовании выявлено: следы ремонта трубопроводов (хомуты и заварка); значительная коррозия трубопроводов; повреждения смывных бачков 6 %.

Задача 5. Определить физический износ системы холодного водоснабжения. Этажность здания и срок эксплуатации – согласно таблице 7.2. Система хо-

лодного водоснабжения выполнена из оцинкованных труб, краны и запорная арматура латунные. При обследовании выявлено: ослабление сальниковых набивок, прокладок кранов и запорной арматуры; в некоторых смывных бачках утечка воды; повреждение окраски трубопроводов в отдельных местах; следы ремонта трубопроводов (хомуты и сварка); повреждения смывных бачков 14 %.

Задача 6. Определить физический износ внутреннего горячего водоснабжения. Этажность здания и срок эксплуатации – согласно таблице 7.2. Стояки и магистрали выполнены из черных труб, запорная арматура латунная. При обследовании выявлено: капельные течи в местах резьбовых соединений трубопроводов и врезки запорной арматуры; нарушение теплоизоляции магистралей и стояков; неисправность смесителей и запорной арматуры; следы ремонта трубопроводов и магистралей (хомуты, заплаты, замена отдельных участков); неудовлетворительная работа полотенцесушителей; значительная коррозия трубопроводов.

Задача 7. Определить физический износ и техническое состояние системы центрального отопления. Этажность здания и срок эксплуатации – согласно таблице 7.2. При визуальном обследовании установлено: значительные нарушения теплоизоляции магистралей; видны следы ремонта отдельными местами (хомуты, заварка); следы ремонта калориферов. Шесть лет назад была произведена замена 70 % калориферов и запорной арматуры.

Задача 8. Определить физический износ и техническое состояние системы электрооборудования. Этажность здания и срок эксплуатации – согласно таблице 7.2. При визуальном обследовании установлены следующие признаки износа: повреждение изоляции магистральных и внутриквартирных сетей в отдельных местах; потеря эластичности изоляции проводов; отсутствие части приборов (розеток, штепселей, патронов и т. д.) и крышек к ним; следы ремонта вводно-распределительных устройств (ВРУ); следы коррозии на поверхности металлических шкафов.

Задача 9. Определить физический износ и техническое состояние системы канализации и водостоков. Этажность здания и срок эксплуатации – согласно таблице 7.2. При визуальном обследовании установлены следующие признаки износа: наличие течи в местах при соединениях приборов до 15 % всего количества; повреждение эмалированного покрытия моек, раковин, умывальников, ванн до 23 % их поверхности; повреждение керамических умывальников и унитазов (сколы, трещины, выбоины) 8 % их количества; повреждения отдельных мест стальных трубопроводов до 5 % всего количества.

Задача 10. Определить физический износ и техническое состояние системы электрооборудования. Этажность здания и срок эксплуатации – согласно таблице 7.2. При визуальном обследовании установлены следующие признаки износа: полная потеря эластичности изоляции; неисправность проводки, щитков, приборов, ВРУ; отсутствие части приборов; оголение проводов; следы больших ремонтов (провесы проводов, повреждения шкафов, щитков, ВРУ).

8 Практическое занятие № 8. Основные виды работ по техническому обслуживанию зданий. Проведение осмотра здания и его конструкций с составлением «Акта осмотра технического состояния здания» и заполнение «Журнала технической эксплуатации здания»

Техническое обслуживание зданий включает работы по контролю технического состояния, поддержанию исправности, наладке инженерного оборудования, подготовке к сезонной эксплуатации здания в целом, а также его элементов и систем. Контроль за техническим состоянием зданий осуществляют путем проведения систематических плановых и неплановых осмотров с использованием современных средств технической диагностики.

Работы, выполняемые при проведении общих осмотров.

1 Проверка технического состояния здания в целом, его инженерных систем (стояков и подводящих трубопроводов к инженерному оборудованию с расположенной на них запорно-регулирующей арматурой), а также инженерного оборудования и благоустройства прилегающей территории с разработкой плана устранения выявленных неисправностей.

2 Инструктаж нанимателей и собственников жилых помещений по правилам пользования жилыми помещениями, содержания жилых и вспомогательных помещений жилого дома, эксплуатации инженерного оборудования, пожарной безопасности.

3 Выдача предписаний (при необходимости) на устранение выявленных нарушений и сроки их устранения, а также контроль за устранением неисправностей согласно выданным ранее предписаниям.

Дополнительные работы, выполняемые при подготовке зданий к эксплуатации в весенне-летний период:

- 1) укрепление и ремонт балконов и балконных ограждений;
- 2) укрепление водосточных труб, колен, воронок;
- 3) расконсервирование и ремонт поливочной системы;
- 4) снятие пружин на входных дверях;
- 5) консервация системы центрального отопления;
- 6) ремонт оборудования детских и спортивных площадок;
- 7) ремонт просевших отмосток, тротуаров, пешеходных дорожек;
- 8) устройство дополнительной сети поливочных систем;
- 9) работы по раскрытию продухов в цоколях и вентиляции чердаков;
- 10) осмотр и устранение неисправностей кровли, фасадов и полов в подвалах;
- 11) прочистка систем водостоков (при необходимости);
- 12) очистка кровли от мусора, грязи.

Дополнительные работы, выполняемые при подготовке зданий к эксплуатации в осенне-зимний период:

- 1) утепление оконных и балконных проемов;
- 2) замена разбитых стекол окон, стеклоблоков и дверей;
- 3) ремонт и утепление чердачных перекрытий;

4) ремонт и утепление трубопроводов в чердачных и подпольных помещениях;

5) укрепление и ремонт парапетных ограждений;

6) проверка надежности крепления балконов и балконных ограждений;

7) остекление и закрытие чердачных слуховых окон;

8) остекление окон с примыками подпольных помещений;

9) изготовление новых или ремонт существующих ходовых досок и переходных мостиков на чердаках и в подвалах;

10) ремонт, регулировка и испытание систем водоснабжения и центрального отопления;

11) ремонт и утепление бойлеров;

12) ремонт, утепление и прочистка дымовых каналов газовых водогрейных колонок и отопительных котлов;

13) консервация поливочных систем;

14) укрепление флагодержателей, номерных знаков;

15) заделка продухов в цоколях зданий;

16) ремонт и утепление наружных водоразборных кранов и колонок;

17) ремонт и постановка пружин на входных дверях;

18) ремонт и укрепление входных дверей;

19) консервация передвижных общественных туалетов (очистка, дезинфекция, промывка оборудования, подкраска, снятие приборов и удаление воды, просушка, разгрузка рессор);

20) регулировка и наладка системы центрального отопления в период ее опробования;

21) регулировка и наладка системы вентиляции в период ее опробования;

22) устранение течей трубопроводов, запорной арматуры, задвижек;

23) замена отдельных участков трубопроводов, запорной арматуры, задвижек;

24) опрессовка и промывка не реже 1 раза в год систем отопления;

25) очистка и промывка водопроводных баков;

26) прочистка систем водостоков;

27) очистка кровли от мусора, грязи.

Работы, выполняемые при проведении частичных осмотров:

1) устранение незначительных неисправностей в системах водопровода и канализации (замена прокладок в водопроводных кранах, уплотнение стыков, устранение засоров, набивка сальников и т. п.), за исключением работ, выполняемых в квартирах нанимателей и собственников жилых помещений;

2) опрессовка систем водопровода 1 раз в год, промывка – 1 раз в четыре года;

3) устранение незначительных неисправностей в системах отопления и горячего водоснабжения (регулировка трехходовых кранов, промывка отопительных приборов, набивка сальников, мелкий ремонт теплоизоляции и др.);

4) замена радиаторов (при наличии течи);

5) разборка, осмотр, очистка и замена грязевиков воздухооборников, вантузов, компенсаторов, регулирующих кранов, вентилях, задвижек; очистка от накипи запорной арматуры и др.;

6) укрепление расшатавшихся приборов в местах их присоединения к трубопроводу, укрепление трубопроводов;

7) устранение незначительных неисправностей электротехнических устройств общественных зданий и расположенных во вспомогательных помещениях жилых зданий (протирка плафонов и замена перегоревших электролампочек и неисправных патронов в чердачных и подвальных помещениях, на лестничных площадках и посадочных площадках лифтовых холлов);

8) проверка работы приборов группового учета холодного и горячего водоснабжения, приборов учета и регулирования тепловой энергии;

9) проверка исправности канализационных вытяжек;

10) проверка наличия тяги в дымовых каналах газовых водогрейных колонок и отопительных котлов;

11) прочистка канализационных отступов и выпусков в канализационную сеть до первого канализационного колодца;

12) замена отдельных элементов кровли;

13) ремонт неисправностей мягких кровель (устранение дутиков, трещин, примыканий и т. д.);

14) промазка суриковой замазкой свищей, гребней стальной кровли и др.;

15) ремонт контейнерных площадок для мусора;

16) ремонт скамеек и малых архитектурных форм;

17) проверка работоспособности систем дымоудаления и устранение неисправностей;

18) проверка лифтового хозяйства и устранение неисправностей;

19) проверка заземления оболочки электрокабеля, проведение замеров сопротивления: изоляции и земля-ноль;

20) проверка заземления оборудования (насосы, щитовые вентиляторы, поэтажные и квартирные электрощитки);

21) устранение мелких неисправностей электропроводки;

22) замена штепсельных розеток и выключателей.

Работы, выполняемые при подготовке помещений к эксплуатации в осенне-зимний период за счет средств собственников, пользователей объектов строительства:

1) утепление оконных и балконных проемов;

2) утепление дверных проемов входных дверей в помещения;

3) мелкий ремонт печей и кухонных очагов (укрепление дверок, предтопочных листов и др.).

Работы, выполняемые по содержанию зданий и прилегающей территории:

1) уборка помещений общественных зданий и вспомогательных помещений жилых зданий;

2) уборка лифтов;

3) уборка прилегающей к зданию территории (газонов, проездов, пешеходных дорожек, тротуаров, отмосток, крылец и др.) от мусора и снега;

4) уход за зелеными насаждениями (газонами, деревьями, кустарниками);

5) содержание лифтового хозяйства;

6) обеспечение воздухообмена и освещенности помещений (в жилищном

фонде – мест общего пользования);

7) устранение причин, создающих вибрацию, шум, токсичные выделения и излучения и другие воздействия;

8) санитарная обработка помещений здания (дератизация, дезинфекция и дезинсекция);

9) организация вывоза твердых бытовых отходов и нечистот;

10) прочистка внутренних инженерных систем здания;

11) отведение атмосферных, талых и грунтовых вод;

12) контроль за расходом тепловой и электрической энергии, холодной и горячей воды и проведение проверок и контрольных испытаний контрольно-измерительных приборов;

13) мероприятия по уборке с крыш и фасадов зданий снега и ледяных образований в зимний период с установкой в местах возможного их падения ограждений;

14) уборка и защита покрытий дворовых проездов, тротуаров и пешеходных дорожек от снега и наледи;

15) техническая инвентаризация основных фондов;

16) поддержание внешнего благоустройства фасадов зданий в соответствии с нормативными требованиями;

17) поддержание технически исправного состояния элементов благоустройства и озеленения, твердых (усовершенствованных) покрытий прилегающей к зданию территории;

18) ремонт и окраска малых архитектурных форм, скамеек и др.

Периодичность проведения осмотров конструкций, элементов и помещений зданий согласно нормативным документам представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Периодичность проведения осмотров элементов и помещений зданий

Элементы и помещение здания	Периодичность, мес.	Примечание
1	2	3
Крыши	3...6	
Деревянные конструкции и столярные изделия	6...12	Деревянные конструкции и столярные изделия
Каменные конструкции	12	Каменные конструкции
Железобетонные конструкции	12	Железобетонные конструкции
Панели полносборных зданий и межпанельные стыки	12	Панели полносборных зданий и межпанельные стыки
Стальные закладные детали без антикоррозийной защиты в полносборных зданиях	Через 10 лет после начала эксплуатации, затем через каждые три года	Проводятся путем вскрытия пяти-шести узлов

Продолжение таблицы 8.1

1	2	3
Стальные закладные детали с антикоррозийной защитой	Через 15 лет после начала эксплуатации, затем через каждые три года	Проводятся путем вскрытия пяти-шести узлов
Печи, кухонные очаги, дымоходы, дымовые трубы	3	Проводится осмотр и прочистка перед началом и в течение отопительного сезона
Газоходы	3	Газоходы
Вентканалы	12	Вентканалы
Вентканалы в помещениях, где установлены газовые приборы	3	Вентканалы в помещениях, где установлены газовые приборы
Внутренняя и наружная отделка стен	6...12	Внутренняя и наружная отделка стен
Полы	12	Полы
Системы водопровода, канализации, горячего водоснабжения	3...6	
Системы отопления: в квартирах и основных функциональных помещениях объектов социально-культурного назначения, на чердаках, в подвалах (подпольях), на лестницах вводы, элеваторы, котлы и оборудование котельных	2 (в отопительный сезон) 2 (в отопительный сезон)	
Групповые приборы учета: воды (холодной, горячей) тепла	Не менее 2 раз в год То же	
Приборы регулирования подачи тепловой энергии	Не менее 2 раз в год	
Мусоропровод	Ежемесячно	
Электрооборудование: открытая электропроводка скрытая проводка и электропроводка в стальных трубах кухонные напольные электроплиты светильники во вспомогательных помещениях (на лестницах, вестибюлях, подвалах и пр.) силовые установки электрощитовые групповые электрощитовые	3 6 6 3 6 6 6	
Системы дымоудаления и пожаротушения	Ежемесячно	
Домофоны	Ежемесячно	

Окончание таблицы 8.1

1	2	3
Внутридомовые сети, оборудование и пульта управления ОДС	3	
Электрооборудование домовых отопительных котельных и бойлерных, мастерских, водоподкачки фекальных и дренажных насосов, водоповысительные и циркуляционные установки	2	
Жилые и подсобные помещения квартир, лестницы, тамбуры, вестибюли, подвалы, чердаки	12	
<i>Примечание</i> – Конкретная периодичность осмотров в пределах установленного интервала определяется эксплуатационными организациями, исходя из технического состояния зданий и местных условий, но не реже 1 раза в год		

Сроки устранения неисправностей и повреждений согласно нормативным документам представлены в таблице 8.2.

Таблица 8.2 – Сроки устранения неисправностей элементов зданий

Наименование элементов здания и неисправностей	Предельный срок устранения неисправностей с момента их выявления, сут
Кровля	
Протечки	1
Неисправности в системе организованного водоотвода:	
внутреннего водостока	2
наружного водостока	5
Печи	
Трещины и другие неисправности, угрожающие пожарной безопасности и проникновению в помещение дымовых газов	1 (с немедленным прекращением эксплуатации)
Стены	
Утрата связи отдельных кирпичей с кладкой наружных стен, угрожающая безопасности людей	1 (с немедленным ограждением опасной зоны)
Повреждение балконов и балконных ограждений	1 (с немедленным ограждением опасной зоны)
Промерзание стен	В технически возможные сроки
Протечка стыков стеновых панелей	7
Неплотности в дымоходах и газоходах	1
Оконные и дверные заполнения	
Разбитые стекла и сорванные створки и форточки оконных блоков, балконных дверных полотен, витражей, витрин, стеклоблоков и т. п:	
в зимнее время	1
в летнее время	3
Протечки окон	7

Окончание таблицы 8.2

Наименование элементов здания и неисправностей	Предельный срок устранения неисправностей с момента их выявления, сут
Внутренняя и наружная отделка	
Отслоение штукатурки потолка или верхней части стен, угрожающее ее обрушению	5 (с немедленным принятием мер безопасности)
Нарушение связи наружной облицовки, а также изделий, установленных на фасадах, со стенами То же, в цокольной части	Немедленно, с принятием мер безопасности 5
Системы холодного и горячего водоснабжения, канализации, отопления	
Течи водоразборных кранов и смывных бачков	1
Неисправности аварийного характера (трещины и свищи в трубопроводах и их соединениях, неисправность вентилей, задвижек, засоры) систем отопления, водоснабжения, канализации, водоповысительных установок	Немедленно
Неисправности мусоропровода	1
Неисправности фекальных и дренажных насосов	1
Системы электроснабжения	
Неисправности общих электросетей и оборудования аварийного характера (короткое замыкание, угроза поражения током и т. д.)	Немедленно
То же, неаварийного характера	1
Неисправности ОДС	Немедленно
Неисправности автоматики систем противопожарной защиты	Немедленно
Неисправности замочно-переговорного устройства, кодовых замков входных дверей в подъезды	1
Неисправности напольных электроплит	В сроки по согласованию с собственниками и нанимателями жилых помещений. В общежитиях – 1
Лифты	
Неисправности лифта	1 (с немедленным прекращением эксплуатации)
Вентиляция	
Нарушение воздухообмена в помещениях	Немедленно
Газоснабжение	
Протечки газа Неисправность оборудования	Немедленно 1 (с немедленным прекращением эксплуатации)

Задание

Проанализировать состояние конструкций и здания в целом и перечислить необходимый перечень работ для нормальной эксплуатации с указанием сроков

устранения неисправностей. Данные занести в таблицу 8.3. Провести осмотр здания учебного корпуса и его конструкций, составить «Акт осмотра технического состояния здания» и заполнить «Журнал технической эксплуатации здания».

Таблица 8.3 – Выявленные дефекты конструкций и сроки их устранения

Номер дефекта	Наименование (перечень) мероприятий по устранению дефектов	Объем работ	Срок выполнения	Примечание

Итогом проведения осмотров здания и его конструкций является составление акта осмотра. Формы актов весеннего и осеннего осмотра зданий представлены в приложениях А и Б.

Список литературы

1 Техническое состояние зданий и сооружений. Строительные нормы Республики Беларусь : СН 1.04.01–2020. – Мн. : М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2021. – 73 с.

2 Общие положения по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений. Строительные правила Республики Беларусь : СП 1.04.02–2022. – Мн. : М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2022. – 78 с.

3 Здания и сооружения. Оценка степени физического износа: ТКП 45-1.04-119–2008 (02250). – Мн. : М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2009. – 43 с.

4 Ремонт и модернизация зданий и сооружений. Строительные правила Республики Беларусь : СП 1.04.01–2021. – Мн. : М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2021. – 19 с.

5 Система внутреннего водоснабжения и канализации зданий. Строительные нормы Республики Беларусь : СН 4.01.03–2019. – Мн. : М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2019. – 38 с.

6 Благоустройство территорий. Озеленение. Правила проектирования и устройства : ТКП 45-3.02-69–2007 (02250). – Мн. : М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2008. – 37 с.

7 Состав и содержание проектной документации : СН 1.02.02–2023. – Мн. : М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2023. – 87 с.

8 Защита строительных конструкций от коррозии. Строительные нормы Республики Беларусь : СН 2.01.07–2020. – Мн. : М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2020. – 71 с.

9 Техническая эксплуатация зданий и сооружений: учеб. пособие / под ред. С. И. Рошиной. – М.: КноРус, 2018. – 232 с.

10 Техническое обслуживание и текущий ремонт : практ. пособие / под ред. П. В. Ладохо. – М. : Жилкомиздат, 2022. – 136 с.

Проверкой установлено следующее.

1 Техническое состояние конструктивных элементов здания.

Части зданий и конструкций	Оценка технического состояния	Наименование дефектов, выявленных в период осмотра	Необходимый объем работ		
			Вид	Единица измерения	Количество
Фундаменты Цоколь Стены наружные Стены внутренние Фасад Балконы и карнизы Водосточные трубы Внутренние водостоки Перекрытия Полы Перегородки Крыша Окна Двери Лестничные клетки Отмостка и тротуары Система отопления Система горячего водоснабжения Система холодного водоснабжения Групповые приборы учета тепла, холодной и горячей воды Система регулирования подачи тепловой энергии и учета Система канализации Системы электроснабжения и освещения Лифты Мусоропроводы, мусорокамеры Площадки контейнерные для сбора мусора Система дымоудаления Система вентиляции Водоповысительные и циркуляционные установки Антенны на крыше					

2 На основании результатов осмотра комиссия считает, что:

2.1 Здание находится в удовлетворительном состоянии и нуждается только в текущем ремонте.

2.2 Здание требует капитального ремонта.

Нужное подчеркнуть.

Председатель комиссии _____

подпись, инициалы, фамилия

Члены комиссии: _____

подпись, инициалы, фамилия

подпись, инициалы, фамилия

Примечание – В зависимости от назначения здания перечень элементов может уточняться.

Титульный лист

ЖУРНАЛ технической эксплуатации здания (сооружения)

наименование здания, сооружения

Дата приемки в эксплуатацию _____

Основные технико-экономические показатели:

1 Площадь застройки, м² _____

2 Общая площадь, м² _____

3 Строительный объем, м³ _____

4 Балансовая (восстановительная) стоимость, тыс. р. _____

Дата проведения осмотра	Наименование цеха, участка и их конструктивных элементов	Данные о результатах наблюдения, фактах нарушения правил технической эксплуатации, результаты инструментальных замеров осадок, прогибов и других деформаций отдельных элементов. Характер необходимого ремонта (текущего, капитального), перечень намеченных работ и их объем	Намеченный срок производства работ	Подпись представителя технического надзора или членов комиссии	Производство работ		
					Время начала и окончания текущего, капитального ремонта	Стоимость ремонта, тыс. р.	Номер акта и дата приемки объектов после капитального ремонта
1	2	3	4	5	6	7	8

Приложение Б (обязательное)

«УТВЕРЖДАЮ»

Собственник здания или уполномоченное лицо

личная подпись

фамилия, инициалы

« ____ » _____ 20 ____ г.

дата

АКТ общего (осеннего) осмотра здания

город

« ____ » _____ 20 ____ г.

Здание № _____ корпус _____ по ул.(пер.) _____
находится в хозяйственном ведении, оперативном управлении

именование собственника или уполномоченного лица

Эксплуатационная организация _____

наименование

Общие сведения:

1.1 Год постройки _____

1.2 Материал стен _____

1.3 Количество этажей _____

1.4 Наличие технического подполья (этажа) _____, электрощитовой _____,
бойлера (водоповысительной установки) _____ теплового узла _____

1.5 Объем здания _____ м³

1.6 Стоимость восстановительная здания _____ тыс. р.

Балансовая стоимость _____ тыс. р.

1.7 Общая площадь здания _____ м²

1.8 Общая площадь квартир _____ м²

1.9 Количество квартир/нежилых помещений _____

1.10 Площадь нежилых помещений _____ м²

Результаты готовности здания к зиме (готов, не готов):

Комиссия в составе:

председателя _____

должность, фамилия, инициалы

представителей _____

должность, фамилия, инициалы

должность, фамилия, инициалы

должность, фамилия, инициалы

произвела проверку готовности к эксплуатации в зимних условиях вышеуказанного здания и установила характеристики состояний конструктивных элементов здания

Части зданий и конструкций	Оценка технического состояния	Наименование дефектов, выявлен- ных в период осмотра	Необходимый объем работ		
			Вид	Еди- ница изме- рения	Коли- че- ство
Крыша Водосточные трубы Фасад Балконы и балконные ограж- дения, двери и окна Подвальные помещения Отмостка вокруг здания Система отопления Тепловые элеваторные узлы Система горячего водоснаб- жения Система холодного водо- снабжения Групповые приборы учета холодной воды, горячей воды, тепла Система регулирования по- дачи тепловой энергии и учета Система канализации Бойлер, водоподогреватель Водоповысительные и цир- куляционные установки Система вентиляции Система дымоудаления Лифтовое хозяйство Отопительные печи и газо- вые котлы, газовые и водо- грейные колонки, в том числе дымоходы, выходы от газо- вого оборудования (даты со- ставления актов допуска к эксплуатации печей) Системы электроснабжения и освещения Общее утепление, в том числе: чердаков, подвалов, окон, дверей, мусоропрово- дов, инженерного оборудова- ния					

2 Наличие актов за подписью представителей тепловых сетей и энергонадзора _____

номера актов, дата, подписи

Выводы и предложения _____

Председатель комиссии _____

подпись, инициалы, фамилия

Члены комиссии:

подпись, инициалы, фамилия

подпись, инициалы, фамилия

Примечание – В зависимости от назначения здания перечень элементов может уточняться.

Приложение В (рекомендуемое)

Оздоровительный комплекс «Дубравушка»

(наименование организации)

Код по ОКУД

Форма С-1

УТВЕРЖДАЮ

Директор _____ В. И. Иванов
(должность) (подпись) (инициалы, фамилия)

« _____ » _____ 20 ____ г.

ДЕФЕКТНЫЙ АКТ

Комиссия, образованная в соответствии с приказом от 29.01.2024 г. № 77,
в составе:

председатель комиссии

Зам.директора

Петров В. С.

(должность, подпись, инициалы, фамилия)

члены комиссии:

Главный энергетик

Сидоров А. А.

(должность, подпись, инициалы, фамилия)

Вед. инженер ОЭиРЗ

Васильев С. И.

(должность, подпись, инициалы, фамилия)

Вед. специалист

Федоров Р. И.

(должность, подпись, инициалы, фамилия)

составила настоящий акт в том, что в результате обследования объекта

Текущий ремонт кровли по ул. Осенней, д. 42, корпус 1, в г. Могилеве

(наименование объекта)

установлено, что ввиду длительной эксплуатации и воздействия атмосферных осадков, на отдельных участках кровли и в местах примыкания к стенам здания просматриваются трещины и отслоения кровельного покрытия. Целостность несущих конструктивных элементов перекрытий не нарушена. Необходимо выполнить комплекс строительно-монтажных работ согласно прилагаемому перечню видов работ.

(описание дефектов, их местонахождение, площадь, объем)

Работы следует производить с применением следующих механизмов: средства малой механизации, газовые горелки.

Другие сведения, учитываемые при определении стоимости работ, _____.

Дата начала разработки сметной документации _____.

Дата начала выполнения строительных, специальных, монтажных, пусконаладочных работ _____.

Продолжительность выполнения строительных, специальных, монтажных, пусконаладочных работ _____.

Председатель комиссии _____
(должность служащего) (подпись) (инициалы, фамилия)

Члены комиссии: _____
(должность служащего) (подпись) (инициалы, фамилия)

(должность служащего) (подпись) (инициалы, фамилия)

Оборотная сторона

Примерный (укрупненный) перечень видов строительно-монтажных работ (СМР).

Но- мер СМР	Вид выполняемых строительно-монтажных работ	Единица измере- ния	Количе- ство	При- меча- ние
1	Смена старого рулонного покрытия кровли с наклеиванием нового покрытия, с применением газовой горелки: первый слой	100 м ²	0,3	
2	Смена старого рулонного покрытия кровли с наклеиванием нового покрытия, с применением газовой горелки: добавлять на каждый следующий слой	100 м ²	0,3	
3	Огрунтовка оснований кровли готовыми праймерами вручную	100 м ²	0,3	
4	Смена покрытия из рулонных материалов при ремонте примыканий, с применением газовой горелки: первый слой	100 м	0,3	
5	Смена покрытия из рулонных материалов при ремонте примыканий, с применением газовой горелки: второй слой	100 м	0,3	
6	Резка строительных конструкций бетонорезными машинами с использованием отрезных сегментных кругов диаметром 250 мм, глубиной резки до 40 мм	100 м	0,8	
7	Ремонт и восстановление стыков, облицованных полиэтиленовыми полосами на горизонтальных поверхностях	100 м	0,3	
8	Установка отлива (планки)	100 м	0,3	
9	Устройство мастичного покрытия при ремонте рулонных кровель мастикой «кровлелит»	100 м ²	0,08	
10	Смена колпаков на дымовых и вентиляционных трубах в один канал	10 шт.	1,6	
11	Погрузка и перевозка мусора	т	0,05	

Составил _____
(должность служащего) (подпись) (инициалы, фамилия)

« _____ » _____ 20 ____ г.

Приложение Г (рекомендуемое)

Таблица Г.1 – Примерные усредненные удельные веса укрупненных конструктивных элементов жилых и общественных зданий

Наименование укрупненных элементов		Наименование конструктивных элементов		Удельный вес элемента, %, по группам капитальности				
				I	II	III	IV	V
1 Стены и перегородки (100 %)		Стены		73	86	80	76	61
		Перегородки		27	14	20	24	39
2 Кровля (100 %)		Конструкции крыши		75	40	40	40	47
		Кровельное покрытие		25	60	60	60	53
3 Проемы (100 %)		Окна		48	56	56	67	67
		Двери		52	44	44	33	33
		Здания высотой		Варианты				
		до пяти этажей	более пяти этажей	с балконами	без балконов			
4 Прочие	Балконы	33	31	15	—	—	—	—
	Лестницы	25	24	51	51	40	25	—
	Остальное	42	45	34	49	60	75	100
Примечание – При отсутствии балконов удельный вес лестниц и остальных элементов увеличивается на половину удельного веса балконов								

Таблица Г.2 – Примерные усредненные удельные веса укрупненных конструктивных элементов промышленных зданий

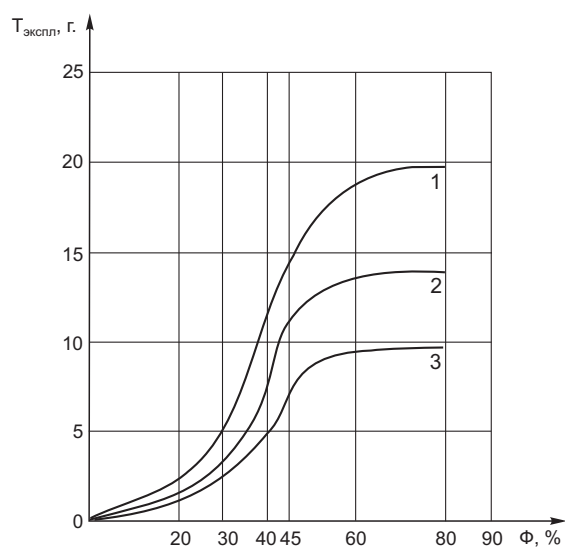
Наименование укрупненных элементов		Наименование конструктивных элементов		Удельный вес элемента, %, при объеме здания, тыс. м ³			
				до 5	5...10	10...20	> 20
1 Стены и перегородки		Стены		68	75	83	89
		Перегородки		32	25	17	11
2 Кровля		Конструкции крыши		75	—	—	—
		Кровельное покрытие		25	—	—	—
3 Проемы		Окна		65	72	80	87
		Двери		35	28	20	13

Приложение Д (рекомендуемое)

Таблица Д.1 – Удельные веса элементов в системах инженерного оборудования жилых зданий (по восстановительной стоимости)

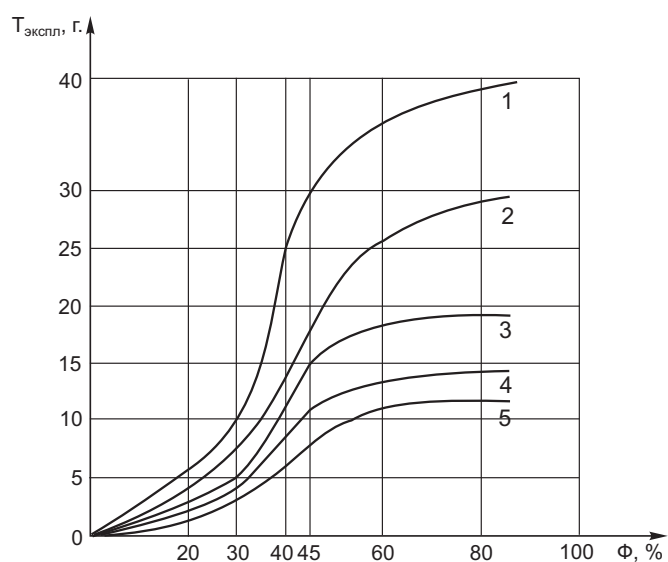
Система инженерного оборудования	Элементы	Удельный вес элемента в системе, %, для зданий этажности			
		1–3	4–6	9–12	>12
Внутреннее горячее водоснабжение	Магистральи	40	30	25	20
	Стояки	30	40	45	55
	Полотенцесушители	10	13	15	15
	Смесители	10	10	10	7
	Запорная арматура	10	7	5	3
Центральное отопление	Магистральи	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 водопровод	Трубопроводы	45	42	38	35
	Краны и запорная арматура	30	32	34	35
	Бачки смывные	25	26	28	30
Внутренняя канализация	Мойки, раковины, умывальники	25	25	20	20
	Ванные	30	30	35	35
	Унитазы	20	20	25	25
	Трубопроводы	25	25	20	20
Внутреннее электрооборудование	Магистральи	20	20	25	25
	Внутриквартирные сети	25	25	22	22
	Электроприборы	30	32	33	35
	ВРУ	25	23	20	18

Приложение Е (рекомендуемое)



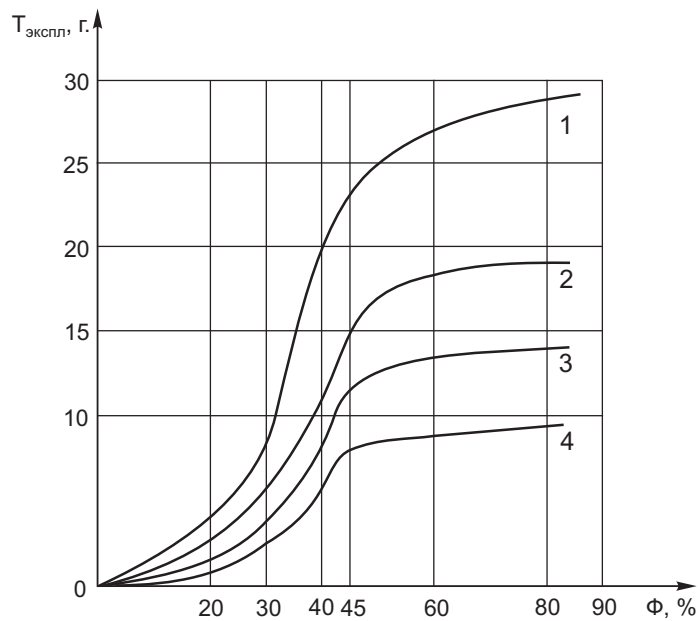
1 – стояки из оцинкованных труб; 2 – полотенцесушители всех видов, магистрали из оцинкованных труб, запорная арматура латунная, смесители всех видов; 3 – стояки и магистрали из черных труб, запорная арматура чугунная

Рисунок Е.1 – Физический износ системы горячего водоснабжения



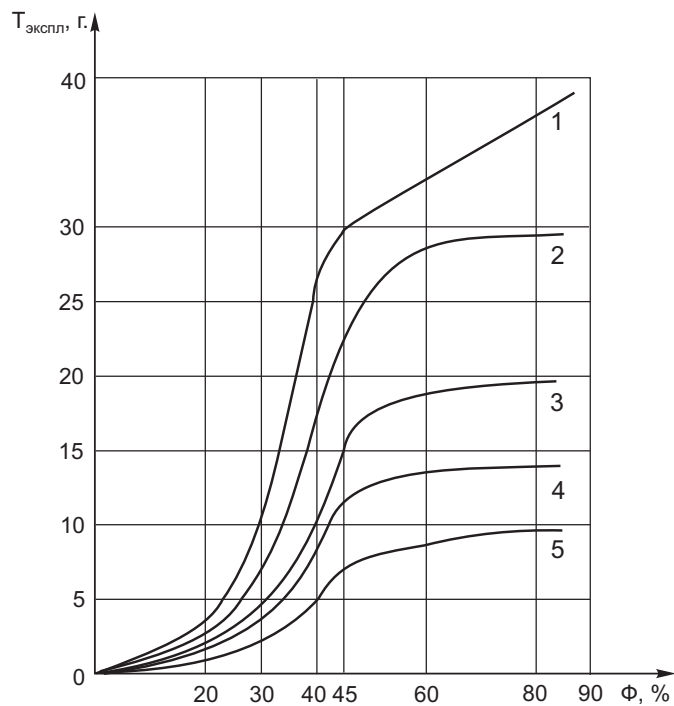
1 – радиаторы чугунные; 2 – стояки стальные, конвекторы; 3 – магистральные трубы стальные черные; 4 – калориферы всех видов; 5 – запорная арматура всех видов

Рисунок Е.2 – Физический износ системы центрального отопления



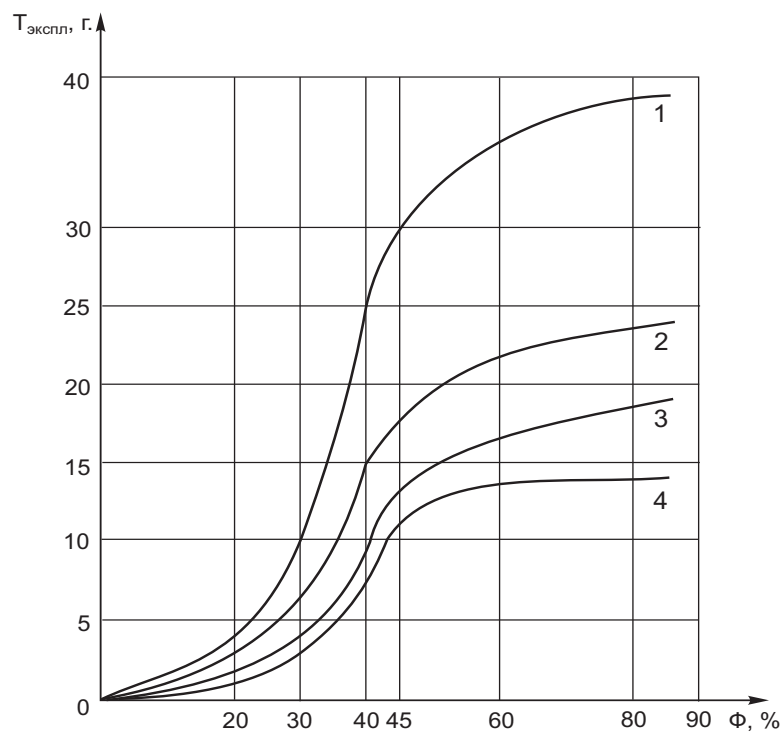
1 – трубопроводы оцинкованные; 2 – бачки сливные керамические и чугунные; 3 – трубопроводы стальные черные, трубопроводы ПВХ, краны и запорная арматура латунные; 4 – краны и запорная арматура чугунные

Рисунок Е.3 – Физический износ системы внутреннего водопровода



1 – трубопроводы чугунные, ванны чугунные; 2 – мойки и раковины чугунные и из нержавеющей стали; 3 – трубопроводы стальные, унитазы, мойки, раковины, умывальники керамические; 4 – мойки и раковины стальные эмалированные; 5 – трубопроводы ПВХ

Рисунок Е.4 – Физический износ системы внутренней канализации



1 – внутриквартирные сети скрытые; 2 – внутриквартирные сети открытые; 3 – ВРУ, магистрали; 4 – электроприборы

Рисунок Е.5 – Физический износ системы внутреннего электрооборудования