

**Департамент образования Вологодской области
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Вологодской области
«ВОЛОГОДСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ
по МДК.04.01. «Эксплуатация зданий»

**ПМ.04. Организация видов работ при эксплуатации и реконструкции
строительных объектов**

Специальность 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений»

2017 г.

Рассмотрено на заседании предметной цикловой комиссии общепрофессиональных, специальных дисциплин и дипломного проектирования по специальностям 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений», 08.02.07 «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции», 43.02.08 «Сервис домашнего и коммунального хозяйства».

Данная работа содержит подробные методические указания по выполнению практических работ по междисциплинарному курсу МДК.04.01 «Эксплуатация зданий» и могут быть использованы студентами и преподавателями БПОУ ВО «Вологодский строительный колледж».

Методические указания предназначены для оказания помощи студентам при выполнении практических работ, а также преподавателям с целью соблюдения единых требований проектирования в соответствии с действующими нормативными документами.

Объем часов на выполнение практических часов по МДК.04.01 «Эксплуатация зданий» составляет 50 часов.

Автор:

С.Ш. Вьюгинова, преподаватель БПОУ ВО «Вологодский строительный колледж»

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

МДК 04.01.Раздел 1.Оценка технического состояния зданий

Практическая №1. Определение объема работ по обследованию здания.	6
Практическая №2. Оценка физического износа полов из различных материалов	6
Практическая №3. Оценка физического износа отдельных участков, конструктивного элемента	9
Практическая №4. Определение физического износа слоистой конструкции	10
Практическая №5. Определение физического износа инженерной системы	12
Практическая №6. Определение физического износа здания в целом	14
Практическая №7. Установка маяков для наблюдения за трещинами и деформациями	17
Практическая №8. Контроль деформаций основания зданий, неравномерности осадок фундамента	20
Практическая №9. Контроль вертикальности бетонных и железобетонных конструкций, продольных изгибов.	21
Практическая №10. Определение температуры и влажности воздуха в помещении.	21
Практическая №11. Расчет коэффициента воздухопроницаемости.	24
Практическая №12. Оценка коррозионного состояния трубопроводов.	27

МДК 04.01.Раздел 2.Техническая эксплуатация зданий

Практическая работа №1. Определение допустимого числа аварийных ремонтов	29
Практическая работа №2. Определение допустимого числа аварийных ремонтов	31
Практическая работа №3. Определение межремонтного периода	33
Практическая работа №4. Составление технического заключения по результатам приемочного контроля жилого здания.	37
Практическая работа №5. Составление технического заключения по результатам приемочного контроля инженерного оборудования.	38
Практическая работа №6. Оформление документации по результатам общего осмотра здания	39
Практическая работа №7. Расчет площади вентиляционных устройств чердачных помещений	40
Практическая работа №8. Изображение схемы водоснабжения населенного пункта	40
Практическая работа №9. Выполнение эскизов схем наружных и внутренних водопроводных сетей	45
Практическая работа №10. Выполнение эскизов схем различных систем отопления зданий	46
Практическая работа №11. Расчет площади поверхности теплоотдачи нагревательных приборов	31
Практическая работа №12. Заполнение паспорта готовности объекта к эксплуатации в зимних условиях	47

Практическая работа №13 Определение физического износа системы внутреннего электрооборудования	50
Список используемых источников	52
Приложения А Таблицы физического износа конструктивных элементов здания	53
Приложение Б Графики физического износа	57
Приложение В Удельные веса	59
Приложение Г Воздухопроницаемость	62
Приложение Д Акт визуального осмотра трубопровода	64
Приложение Е Квантили нормального распределения	65
Приложение Ж Удельные тепловые характеристики отапливаемых зданий	65

МДК 04.01.Раздел 1. Оценка технического состояния зданий

Практическая работа №1

Тема: Определение объема работ по обследованию здания.

Цель: Научиться работать с технической документацией зданий.

Норма времени: 2 часа

Отчетный материал: Конспект

Задание: На основании исходных данных определить объем работ обследуемого жилого дома.

Методические указания

Определить объем работ в соответствии с ВСН 57-88(р) «Положение по техническому обследованию жилых зданий» прил.3:

Вопрос 1. Число открываемых шурфов;

Вопрос 2. Число разведочных выработок (скважин);

Вопрос 3. Глубина заложения выработок;

Вопрос 4. Число образцов и мест для исследования свай;

Вопрос 5. Число точек зондирования;

Вопрос 6. Число вскрытий штукатурки для определения прочности кладки стен;

Вопрос 7. Общее число мест вскрытий в перекрытиях.

Практическая работа №2

Тема: Оценка физического износа полов из различных материалов.

Цель: Научиться работать с технической документацией зданий.

Норма времени: 2 часа

Отчетный материал: РПЗ

Задание: На основании исходных данных, определить физический износ полов в здании.

Методические указания

Физический износ определяется по **ВСН 53-86 (р) «Правила оценки физического износа жилых зданий»**

Физический износ отдельных конструкций, элементов, систем или их участков следует оценивать путем сравнения признаков физического износа, выявленных в результате визуального и инструментального обследования, с их значениями, приведенными в табл. 1-71 настоящих правил.

Примечания:

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.

4. В примерный состав работ по устранению физического износа, приведенный в табл. 1-71, не включены сопутствующие и отделочные работы, подлежащие выполнению при ремонте данной конструкции, элементе, системы или их участка

Физический износ конструкции, элемента или системы, имеющих различную степень износа отдельных участков, следует определять по формуле

$$\Phi_x = \sum_{i=1}^{i=n} \Phi_i \frac{P_i}{P_x},$$

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, м² или м;

P_k – размеры всей конструкции, м² или м;

n – число поврежденных участков.

Численные значения физического износа следует округлять: для отдельных участков конструкций, элементов и систем – до 10 %; для конструкций, элементов и систем до – 5 %; для здания в целом – до 1 %.

Пример: 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. Удельный вес участков с полами каждого типа определяем по проекту или по замерам на объекте.

Решение :

Наименование участков	Удельный вес участка к общему объему элемента, % $(P_i/P_k) * 100$	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-ый участок	12	50	$(12/100) \times 50$	6
То же 2-ой 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-ый участок	10	50	$(10/100) \times 50$	5
2-ой участок	5	40	$(5/100) \times 40$	2
ИТОГО:	15			7
Полы из метлахской плитки				
1-ый участок	6	30	$(6/100) \times 30$	1,8
2-ой участок	4	50	$(4/100) \times 50$	2
ИТОГО:	10			3,8

Всего полы - 100. $\phi_k = 41,5$.

Округляя, получим износ полов 40%.

Практическая работа №3

Тема: Оценка физического износа отдельных участков, конструктивного элемента

Цель: Научиться работать с технической документацией зданий.

Норма времени: 2 часа

Отчетный материал: РПЗ

Задание: На основании исходных данных, определить физический износ отдельных участков.

Методические указания

Определить объем работ в соответствии с ВСН 53-86(р) «Правила оценки физического износа жилых зданий»

Пример 1. При обследовании деревянных сборно-щитовых стен выявлены следующие признаки износа:

1-й участок - искривление линии цоколя, щели между щитами, гниль в отдельных местах, перекося щитов местами. Повреждения на площади около 30%;

2-й участок - заметное искривление цоколя, гнили и других повреждений нет;

3-й участок - щели между щитами, повреждение древесины гнилью на площади до 30%.

Решение :

При оценке физического износа в соответствии с п.1.2. настоящих Правил и прил.А.таб.1. принимаем:

1 участок- 40% (наличие всех признаков приведенных в табл.6 для интервала 31-40%);

2-й участок - 31% (наличие одного из приведенных в табл.6 признаков для того же интервала), округляем до 30%:

3-участок - 35% (наличие двух признаков, приведенных в табл.6. для того же интервала).

Пример 2. При обследовании полов из керамической плитки выявлено отсутствие отдельных плиток и местами их отставание на площади 43% от всей осмотренной площади пола. По прил.Б. определяем, что значение физического износа пола находится в интервале 21- 40%, с распространением повреждений на площади от 20 до 50 %.

Решение :

Для оценки физического износа осмотренного участка производим интерполяцию значений по прил.А.таб.2. Размер интервала значений физического износа 21-40% составляет 20%. Размер интервала 20- 50% площади повреждения, характерной для данного интервала значений физического износа составляет 30%. 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 36%.

Практическая работа №4

Тема: Определение физического износа слоистой конструкции.

Цель: Научиться работать с технической документацией зданий.

Норма времени: 2 часа

Отчетный материал: РПЗ

Задание: На основании исходных данных, определить физический износ слоистых конструкций.

Методические указания

Определить объем работ в соответствии с ВСН 53-86(р) «Правила оценки физического износа жилых зданий»

Для слоистых конструкций – стен и покрытий следует применять системы двойной оценки физического износа: по техническому состоянию прил.А.(табл. 3, 4) и сроку службы конструкции. За окончательную оценку физического износа следует принимать большее значение.

Физический износ слоистой конструкции по сроку службы следует определять по формуле:

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

где Φ_c – физический износ слоистой конструкции, %;

Φ_i – физический износ материала слоя, определяемое по рис. 1 и 2 в зависимости от срока эксплуатации данной слоистой конструкции, %;

K_i – коэффициент, определяемый как отношение стоимости материала слоя к стоимости всей конструкции (см. рекомендуемое прил. Г)

n – число слоев.

Пример :

Требуется определить физический износ трехслойных панельных стен толщиной 35 см с утеплителем из цементного фибролита в доме со сроком эксплуатации 18 лет. В соответствии с указанием п.1.6 определяем физический износ панели по техническому состоянию и по сроку службы.

Получены результаты: 40% панелей имеет износ 35% и 70% имеет износ 20%.

1. Оценка по техническому состоянию производится по прил.А.(табл.3 и 4.)

Физический износ всех панелей определяется по формуле п.1.3:

$$\Phi_k = 35 \times 30 / 100 + 20 \times 70 / 100 = 24,5\% \approx 25\%.$$

2. Оценка по сроку службы.

Панель состоит из двух слоев железобетона и одного слоя цементного фибролита. Срок службы железобетонных слоев принимаем 100 лет, тогда при сроке эксплуатации 18 лет (см.прил.Б. рис.1) получим физический износ железобетонных слоев 23%.

Срок службы цементного фибролита в трехслойной панели принимаем 40 лет. Физический износ составит 35% (см. рис.2).

По таблице рекомендуемого прил.3 определяем коэффициент удельных весов слоев по восстановительной стоимости: $K_{\sigma} = 0,38$ (оба слоя); $= K_{\sigma} \Phi = 0,62$.

По формуле п.1.6 определяем физический износ:

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

В соответствии с п.1.5 принимаем физический износ по большему значению, 30%.

Практическая работа №5

Тема: Определение физического износа инженерной системы.

Цель: Научиться работать с технической документацией зданий.

Норма времени: 2 часа

Отчетный материал: РПЗ

Задание: На основании исходных данных, определить физический износ инженерной системы.

Методические указания

Определить объем работ в соответствии с ВСН 53-86(р)
«Правила оценки физического износа жилых зданий»

Пример :

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

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 табл.5 такому состоянию системы соответствует износ 45%.

С учетом ранее выполненных замен отдельных элементов системы уточняем физический износ по сроку их эксплуатации (см. рис.3 и рекомендуемое прил.Б).

Элементы системы	Удельный вес в восстановительной стоимости системы центрального отопления, %	Срок эксплуатации, лет по графику, %i	Физический износ элементов по графику, %	Расчетный физический износ, %
1	2	3	4	5
Магистрали	25	18	60	
Стояки	27	18	40	1
Отопительные приборы	40	18	40	
Запорная арматура	7	3	30	2
Калориферы	1	3	25	0

Итого: физический износ центрального отопления - 44,3%.
Принимается физический износ системы 45%

Практическая работа №6

Тема: Определение физического износа здания в целом.

Цель: Научиться работать с технической документацией зданий.

Норма времени: 2 часа

Отчетный материал: РПЗ

Задание: На основании исходных данных, определить физический износ жилого здания в целом.

Методические указания

Определить объем работ в соответствии с ВСН 53-86(р) «Правила оценки физического износа жилых зданий»

Физический износ здания следует определять по формуле

$$\Phi_3 = \sum_{i=1}^{i=n} \Phi_{ki} l_i,$$

где Φ_3 – физический износ здания, %;

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

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

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

Доли восстановительной стоимости отдельных конструкций, элементов и систем в общей восстановительной стоимости здания, (в %) следует принимать по укрупненным показателям восстановительной стоимости жилых зданий, утвержденным в установленном порядке, а для конструкций,

элементов и систем, не имеющих утвержденных показателей – по их сметной стоимости.

Пример :

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. Группа капитальности здания -2.

Решение :

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

По табл. рекомендуемого прил. В определяем удельные веса по восстановительной стоимости укрупненных конструктивных элементов, приведенных в сб. № 28.

Результаты оценки физического износа элементов и систем, а также определения их удельного веса по восстановительной стоимости сведены в 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 F_k	средневзвешенное значение физического износа
1	2	3	4	5	6

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
11Внутренние 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	–	–
	100		100		$\Phi_3 = 22,27$

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

Практическая работа №7

Тема: Установка маяков для наблюдения за трещинами и деформациями.

Цель: Научиться работать с технической документацией зданий.

Норма времени: 2 часа

Отчетный материал: конспект

Задание: Изучить виды и конструкции маяков.

Методические указания

ВЫЯВЛЕНИЕ ТРЕЩИН

Трещины в конструкциях зданий выявляются:

1. Сотрудниками УК:

- при плановых сезонных осмотрах зданий
- в ходе внеплановых осмотров по заявлениям жильцов
- в ходе внеплановых осмотров после стихийных бедствий, землетрясений, др. воздействий и аварийных ситуаций (например, затопление подвала)

2. Специалистами по обследованию:

- при обследовании зданий по договорам с УК

3. Факт выявления трещины должен быть задокументирован.

МЕТОДИКА НАБЛЮДЕНИЙ

Пособие по оценке физического износа жилых зданий ЦМПИКС при МГСУ авторы В.В. МЕШЕЧЕК, Е.П. МАТВЕЕВ,

разработано в развитие ВСН 57-88 (Положение по техническому обследованию жилых зданий)

Инструкции и рекомендации производителей оборудования — пластинчатых маяков и электронных устройств.

НОРМАТИВЫ

МДК 2-03.2003.Правила и нормы технической эксплуатации жилищного фонда (Постановление Госстроя РФ от 27.03.2003 г. № 170)

Пункты правил:

4.1.3; 4.2.1.14; 6.2.9; 6.3.4; 6.5.9

ДОКУМЕНТЫ

Документами, в которых фиксируется информация о трещинах в здании, являются:

- Журнал приема заявок от жильцов
- Акт сезонного осмотра здания
- Акт внепланового осмотра конструкций здания
- Акт осмотра трещин
- Журнал наблюдения за трещинами

ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ

Наблюдение за трещинами осуществляется с помощью маяков или другими способами.

1.Современные

- Пластинчатые и рычажные маяки
- Щелемеры, маяки-щелемеры
- Электронные устройства

2.Устаревшие, но допустимые

- Гипсовые (алебастровые) маяки
- Цементные маяки
- Стекланные маяки

Являются однократными – показывают только факт изменения трещины, но не дают возможность количественного измерения. После «срабатывания» рядом устанавливается новый маяк.

Недопустимые

- Наклеивание бумаги

ТРЕБОВАНИЯ К НАБЛЮДЕНИЯМ

Точность (для современных инструментов)

- Не менее 1 мм
- Рекомендуется не менее 0,1 мм

Рекомендуемая периодичность

- 1-2 раза в день для свежих трещин
- 1-2 раза в неделю/месяц для старых

Рекомендуемые сроки наблюдения

- Наблюдение ведется постоянно вплоть до выполнения ремонтных работ (устранения трещин)
 - Но не менее 30 дней для малозначительных трещин
 - Не менее 1 года для значительных трещин, при невыясненных причинах возникновения
 - В соответствии с указаниями результатов обследования (при наличии)

ОГРАНИЧЕНИЯ

Гипсовые маяки

Не допускается использование с уличной стороны и во влажных помещениях

Способы крепления

В зимний период с уличной стороны допускается крепление маяков только механически или при помощи клеев, имеющих соответствующий температурный диапазон применения.

В местах, доступных посторонним лицам, рекомендуется использование только неразъемных способов крепления (клеевые).

Стеклянные маяки

Крепление выполняется только клеевым способом, с использованием клеев, имеющих высокую силу сцепления с поверхностью стекла (например, на основе эпоксидных смол).

ОРГАНИЗАЦИЯ НАБЛЮДЕНИЙ

Рядом с каждым маяком (либо на сам маяк) несмываемым способом наносится дата установки и индивидуальный уникальный номер.

В местах измерения ширины раскрытия трещины проводится поперечная черта.

Конец трещины помечается поперечной чертой с указанием даты нанесения отметки.

Цементные, гипсовые (алебастровые) и стеклянные маяки устанавливаются в количестве не менее двух на одну трещину (в месте наибольшего раскрытия и в конце) и по одному маяку на каждый метр трещины. Остальные маяки устанавливаются в количестве не менее одного на одну трещину и по одному маяку на каждые 3 метра трещины.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РЕМОНТЕ ТРЕЩИН

Ремонт трещин в несущих конструкциях производится после выявления и устранения причин их образования.

Не допускается заполнение трещин в несущих конструкциях полимерными пенами и герметиками без проектного обоснования данного метода ремонта. Поверхностная зачеканка трещин ремонтными растворами допускается только для трещин незначительной протяженности и раскрытия, при условии подтверждения стабильности трещин во время наблюдений.

Применяемые методы ремонта должны обеспечивать восстановление целостности и несущей способности конструкций до проектных значений.

Практическая работа №8

Тема: Контроль деформаций основания зданий, неравномерности осадок фундамента.

Цель: Научиться работать с технической документацией зданий.

Норма времени: 2 часа

Отчетный материал: конспект

Задание: Изучить виды деформаций оснований зданий и причины их появления.

Методические указания

При проектировании фундамента предполагаются осадки и деформации основания, при условии, что их величина не превысит

предельные значения деформаций (установлены Приложением 4 СП 22.13330.2011)

Вопрос 1. Предельные допустимы отклонения (таблица);

Вопрос 2. Виды деформации (рисунки);

Вопрос 3. Причины неравномерных осадок;

Вопрос 4. Способы устранения неравномерных осадок.

Практическая работа №9

Тема: Контроль вертикальности бетонных и железобетонных конструкций, продольных изгибов.

Цель: Научиться работать с технической документацией зданий.

Норма времени: 2 часа

Отчетный материал: конспект

Задание: Рассмотреть виды и инструменты для контроля бетонных и железобетонных конструкций, продольных изгибов.

Методические указания

Выполнить задания в соответствии с ВСН 57-88(р) «Положение по техническому обследованию жилых зданий» прил.3:

Вопрос 1. Конструкция и измеряемый параметр;

Вопрос 2. Объем измерений;

Вопрос 3. Методы и средства контроля;

Вопрос 4. Документы заполняемые, после выполненных измерений.

Практическая работа №10

Тема: Определение температуры и влажности воздуха в помещении.

Цель: Научиться работать с технической документацией зданий.

Норма времени: 2 часа

Отчетный материал: РПЗ

Задание: Изучение характера распределения температуры и относительной влажности воздуха по объему помещения.

Методические указания

Измерение влажности воздуха взаимосвязано с изменением температуры, следовательно, оба показателя физического изменения среды рассматриваются совместно. Эти показатели являются параметрами, определяющие комфортные условия в помещении.

Градиент температуры, как вертикально, так и горизонтально должен стремиться к нулю, в лучшем случае это обеспечивается в отапливаемом помещении и с обогревающим полом.

В целом, неравномерное распределение температуры и влажности воздуха в помещении зависит от особенностей работы отопительной и вентиляционной системы, воздухопроницаемости и теплозащитных качеств наружных ограждений, температурным перепадом наружных и внутренних ограждений.

Непрерывное изменение факторов в течение времени не поддается математическим описаниям, поэтому их изучение по объему помещений имеет большое значение для оценки параметров воздушной среды и разработки мероприятий по стабилизации температурно-влажностного режима в помещении.

Микроклимат в помещении – состояние внутренней среды помещения, оказывающей воздействие на человека, характеризующееся показателем температуры воздуха, ограждающими конструкциями, влажностью и подвижностью воздуха.

Оптимальные параметры микроклимата – сочетание значений показателей микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивают нормальное тепловое состояние организма при минимальном

напряжении механизмов терморегуляции и ощущение комфорта не менее, чем у 80 % людей, находящихся в помещении

Допустимые микроклиматические условия - это такие сочетания параметров микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека могут вызвать напряжение реакций терморегуляции и которые не выходят за пределы физиологических приспособительных возможностей. При этом не возникает нарушений в состоянии здоровья, не наблюдаются дискомфортные теплоощущения, ухудшающие самочувствие и понижение работоспособности. Оптимальные параметры микроклимата в производственных помещениях обеспечиваются системами кондиционирования воздуха, а допустимые параметры - обычными системами вентиляции и отопления.

Скорость движения воздуха – сосредоточенное по объему обслуживания зона движения воздуха.

Точка росы - температура до которой должен охлаждаться воздух, чтобы содержащийся в нем водяной пар достиг границы насыщения (т.е. чтобы влажность достигла 100%), дальнейший приток водяного пара или охлажденного воздуха вызывает образование конденсата (при положительной температуре – росы, при отрицательной – инеем, снега и льда).

Задание : выполнить практическое задание в соответствии с ГОСТ 30.494-96

Решение :

Описание и работа приборов

Назначение: прибор предназначен для определения относительной влажности и температуры воздуха внутри помещения.

Технические характеристики: Диапазон измерения относительной влажности 10-98%

Основная и относительная погрешность измерения относительной влажности составляет $\pm 2\%$, температуры $\pm 0,2^\circ\text{C}$

Диапазон измерения температуры от 0 до 50°C .

Порядок выполнения работы:

1. С помощью линейки измерить длину и ширину помещения, окна, двери.
2. Построить план и разрез помещения. На разрезе точки размеров трех уровней.
3. Привести в рабочее состояние прибор.
4. Произвести последовательно дважды измерения температуры и влажности в каждой точке, занести их в таблицу 1 и 2.
5. Определить среднее значение t_{int} и J_{int} по всему объему помещения.
6. По среднему значению точки росы определить температуру по таблице 1.
7. По среднему значению t_{int} и J_{int} построить изотермы и изобары.
8. Составить заключение по пригодности помещения для проведения занятий.

Практическая работа №11

Тема: Расчет коэффициента воздухопроницаемости.

Цель: Научиться работать определять воздухопроницаемость.

Норма времени: 2 часа

Отчетный материал: конспект

Задание: Рассмотреть виды и инструменты для контроля бетонных и железобетонных конструкций, продольных изгибов.

Методические указания

Воздушный режим здания – совокупность процессов, определяющих процесс обмена воздуха между всеми помещениями и наружным воздухом, включающий перемещение воздуха внутри помещений, движение воздуха через ограждения, проемы, воздухопроводы и обтекание здания потоком воздуха.

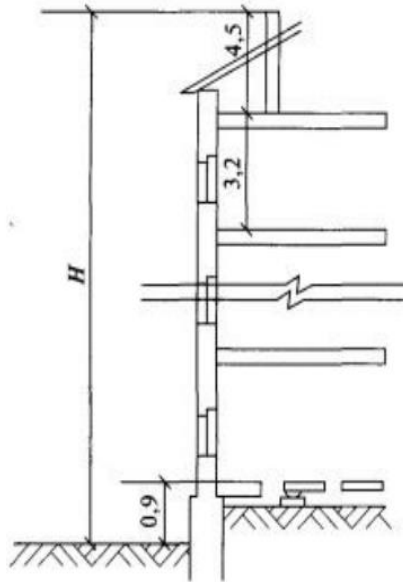
Наружный воздух в холодный период года поступает в обогреваемые помещения нижней части зданий, а нагретый воздух внутренних помещений выходит наружу в их верхней части. В помещения здания холодный воздух поступает через двери подъездов, щели окон и фонарей, стыки и поры ограждающих конструкций.

Наиболее существенными при формировании микроклимата помещений являются процессы: инфильтрации и эксфильтрации воздуха через наружные ограждения и проемы (неорганизованный естественный воздухообмен, увеличивающий теплотери помещений и снижающий теплозащитные свойства наружных ограждений); аэрации (организованный естественный воздухообмен для вентиляции теплонапряженных помещений); перетекания воздуха между смежными помещениями (неорганизованное и организованное).

Воздухопроницаемостью называется свойство строительных материалов и ограждающих конструкций пропускать сквозь себя поток воздуха.

Воздухопроницаемостью считают также расход воздуха в кг, который проходит через 1 м² ограждения за час, G, кг/ (м² · ч).

Пример. Определить требуемое сопротивление воздухопроницанию окна в пластиковом переплете 10-этажного административного здания в Москве ($h_{эт} = 3,2$ м). Пол первого этажа поднят над землей в среднем на 0,9 м; высота вентиляционной шахты над полом чердака - на 4,5 м. прил.Г.



Разрез по зданию

Температура наиболее холодной пятидневки (с обеспеченностью 0,92) района строительства $t_n = - 28 \text{ }^\circ\text{C}$, расчетная скорость ветра $v = 4,9 \text{ м/с}$. Расчетная температура внутреннего воздуха $t_w = 20 \text{ }^\circ\text{C}$.

Решение:

1. Находим высоту здания от земли до верха вентиляционной шахты:

$$H = 0,9 + 10 \cdot 3,2 + 4,5 = 37,4 \text{ м.}$$

2. Расчетную разность давлений по разные стороны окна на уровне первого этажа определяем по формуле:

$$\Delta p = 0,55H(\gamma_n - \gamma_b) + 0,03\gamma_n v^2 = 0,55 \cdot 37,4 \cdot (14,13 - 11,82) + 0,03 \cdot 14,13 \cdot 4,9^2 = 57,7 \text{ Па,}$$

где γ_n определяется по формуле (8) при температуре -28°C :

$$\gamma_n = \frac{3463}{273 - 28} = 14,13 \text{ Н/м}^3;$$

γ_b определяется по формуле (8) при температуре 20°C :

$$\gamma_b = \frac{3463}{273 + 20} = 11,82 \text{ Н/м}^3.$$

3. Требуемое сопротивление окна в пластиковом переплете с максимальной воздухопроницаемостью $G^n = 5 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$ (табл.1) при $\Delta p_0 = 10 \text{ Па}$ рассчитываем по формуле (18.9):

$$R_{inf}^{req} = (1/G_n) \cdot (\Delta p / \Delta p_0)^{2/3} = \frac{1}{5} \left(\frac{57,7}{10} \right)^{2/3} = 0,643 \text{ м}^2 \cdot \text{ч}/\text{кг}.$$

4. Приведенное сопротивление воздухопроницанию окна должно быть равно или больше требуемого ($R_{inf} \geq R_{inf}^{req}$). Значение сопротивления воздухопроницанию принимается по сертификату соответствия. В данном случае считаем $R_{inf}^{req} = 0,64 \text{ м}^2 \cdot \text{ч}/\text{кг}$ при $\Delta p_0 = 10 \text{ Па}$ и требуем от заказчика закупки окон с сопротивлением воздухопроницанию не меньше принятого $R_{inf} \geq 0,64 \text{ м}^2 \cdot \text{ч}/\text{кг}$ при $\Delta p_0 = 10 \text{ Па}$.

5. Объект строительства находится в Москве, поэтому требуемое сопротивление воздухопроницанию окна можно взять с графика рис. 18.5 (высота здания – 37,4 м). По графику (верхняя линия) $R_{inf}^{req} = 0,64 \text{ м}^2 \cdot \text{ч}/\text{кг}$ при $\Delta p_0 = 10 \text{ Па}$, что практически совпадает с полученным по расчету.

Практическая работа №12

Тема: Оценка состояния трубопровода.

Цель: Научиться определять техническое состояние трубопровода.

Норма времени: 2 часа

Отчетный материал: акт осмотра инженерной системы, конспект

Задание: Произвести визуальный осмотр трубопровода, составить акт осмотра системы приложение Д.

Методические указания

Трубопровод — инженерное сооружение, предназначенное для транспортировки газообразных и жидких веществ, пылевидных и разжиженных масс, а также твёрдого топлива и иных твёрдых веществ в виде раствора под воздействием разницы давлений в поперечных сечениях трубы.

Для устройства наружного трубопровода применяются чугунные, стальные, асбестоцементные, пластмассовые, железобетонные и другие трубы.

Главной задачей эксплуатации трубопровода является поддержание его в исправности, а также обеспечение оптимального режима работы.

Основные неисправность трубопроводов:

1. Коррозия;
2. Течи;
3. Засоры;
4. Нарушение герметизации стыков и др.

При осуществление ремонтных работ, ведется журнал технического состояния трубопровода, в который записывают причину неисправностей или аварий, дату ремонта или замены оборудования.

МДК 04.01. Раздел 2. Техническая эксплуатация зданий

Практическая работа №1

Тема: Расчет среднего срока службы конструкций

Цель: Научиться определять средний срок службы конструкций

Норма времени: 2 часа

Отчетный материал: РПЗ.

Задание: На основании исходных данных, определить средний срок службы конструкций.

Методические указания

Для большинства конструкций и оборудования зданий существуют нормативные средние срок службы или рекомендуемые сроки эксплуатации до выполнения ремонта.

Для определения безотказной работы конструкции наиболее часто используют нормальный закон распределения и закон Гнеденко-Вейбулла.

Решение системы уравнений позволяет определить средний срок службы конструкции и среднее квадратичное отклонение от него :

$$\sigma = \frac{c - \frac{a \cdot b}{n}}{\frac{b^2}{n} - d}; T_{cp} = \frac{a + \sigma \cdot b}{n}$$

Вспомогательные коэффициенты a, b, c и d вычисляются по формулам :

$$a = \sum_{i=1}^n t_i; b = \sum_{i=1}^n U_i; c = \sum_{i=1}^n U_i \cdot t_i; d = \sum_{i=1}^n U_i^2$$

Квантили нормального распределения определяются в зависимости от вероятности безотказной работы на какой то момент времени t вычисляют в зависимости от количества отказавшихся к этому моменту времени конструкций $n_{ot}(t)$ по формуле :

$$\hat{P}(t) = 1 - \frac{n_{ot}(t)}{N_{эл}}$$

где $N_{эл}$ - общее количество однотипных конструкций, за которыми ведутся наблюдения.

Пример : Ведутся наблюдения за 27520 м² мастичной кровли «Вента», эксплуатирующейся в одном микрорайоне. Отказы по времени возникновения и по объему ремонтов регистрируются в журнале :

Период наблюдения, годы	5	6	7	8
Объем ремонта, м ²	12	40	90	110

Решение :

Определяем примерные значения вероятности безотказной работы на каждый год эксплуатации кровли :

$$\hat{P}(5) = 1 - \frac{n_{ot}(5)}{N_{эл}} = 1 - \frac{12}{27520} = 0,9996$$

$$\hat{P}(6) = 0,9985$$

$$\hat{P}(7) = 0,9967$$

$$\hat{P}(8) = 0,996$$

Для рассчитанных вероятностей безотказной работы по прил.Е. определяем соответствующие квантили нормального распределения:

$$U(5) = 3,398$$

$$U(6) = 3,015$$

$$U(7) = 2,719$$

$$U(8) = 2,652$$

Рассчитываем значения вспомогательных коэффициентов:

$$a=26 ; b=11,784 ; c=306,384 ; d=136,376$$

Среднеквадратичное отклонение от среднего срока службы:

$$\sigma = \frac{c - \frac{a \cdot b}{n}}{\frac{b^2}{n} - d} = \frac{306,384 - \frac{26 \cdot 11,784}{4}}{\frac{11,784^2}{4} - 136,376} = 2,3 \text{ года}$$

Вычисляем средний срок службы кровли:

$$T_{cp} = \frac{a + \sigma \cdot b}{n} = \frac{26 + 2,3 \cdot 11,784}{4} = 13,3$$

Таким образом, средний срок службы мастичной кровли «Вента» составляет 13,3 года.

Практическая работа №2

Тема: Определение допустимого числа аварийных ремонтов

Цель: Научиться определять допустимое количество аварийных ремонтов.

Норма времени: 2 часа

Отчетный материал: РПЗ.

Задание: На основании исходных данных, определить допустимое количество аварийных ремонтов, выполнить график.

Методические указания

Отказ – это событие, заключающееся в потере работоспособности конструкции или инженерной системы.

Частота возникновения отказов конструкции в зависимости от назначенного допустимого числа аварийных ремонтов и приблизительно может быть рассчитана по формуле:

$$I_{отк} \cong \frac{k_n}{T_{cp}},$$

где коэффициент k_n определяется по прил. Б.

Частота ремонтов с минимальным и полным восстановлением эксплуатационных свойств объекта вычисляются по формулам:

$$I_{ав}^{мин} \cong \frac{k_n^1}{T_{cp}};$$

$$I_{ав}^{полн} \cong \frac{k_n^2}{T_{cp}},$$

где коэффициенты k_n^1 и k_n^2 определяются по прил. А.

Формула для расчета приведенных затрат, связанных с обеспечением надежности конструкций и оборудования зданий $\tilde{C}_{прив}$, в рассматриваемой схеме организации ремонтов определяется по формуле :

$$\tilde{C}_{прив} = I_{ав}^{полн} \cdot C_{ав}^{полн} + I_{ав}^{мин} \cdot C_{ав}^{мин} + I_{отк} \cdot C_{доп}.$$

Пример: Допустимая частота отказов участка водопроводной сети, имеющей средний срок службы $T_{cp} = 25$ лет, сети $I_{доп} = 0,1$ (1/год). Затраты, связанные с минимальными аварийными ремонтами водопроводной сети, составляют 900 руб/м; с полным восстановлением – 4200 руб/м. Потери из-за каждого отказа водопровода составляют 400 руб. Требуется определить допустимое число аварийных ремонтов с минимальным восстановлением эксплуатационных свойств

участка водопроводной сети и найти экономически оптимальное число таких ремонтов.

Решение :

Возможное значение количества аварийных ремонтов, при которых обеспечивается необходимый уровень надежности водопроводной сети, определяется из неравенства с учетом формулы:

$$I_{дон} \geq I_{отк} \cong \frac{k_n}{T_{cp}},$$

Отсюда находим значение коэффициента k_n :

$$k_n \leq I_{дон} \cdot T_{cp} = 0,1 \cdot 25 = 2,5.$$

По значению коэффициента $k_n=2,5$ из прил.А выбираем максимальное число аварийных ремонтов с минимальным восстановлением, при котором обеспечивается требуемый уровень надежности водопроводной сети, $n=7$ (ремонтов). Для каждого значения n рассчитываем приведенные затраты.

При $n=1$:

$$\begin{aligned} \tilde{C}_{прив} &= I_{ав}^{полн} \cdot C_{ав}^{полн} + I_{ав}^{мин} \cdot C_{ав}^{мин} + I_{отк} \cdot C_{дон} = \\ &= 0,04 \cdot 4200 + 0 \cdot 900 + 0,04 \cdot 400 = 184 \text{ руб./год.} \end{aligned}$$

Выполняем аналогичные расчеты для других значений n :

Таблица 1

Число аварийных ремонтов, $n=$	1	2	3	4	5	6	7
Приведенные затраты, руб./год	184	157,4	153,6	155,6	159,2	163,9	169,1

Из выполненных расчетов следует, что при допускаемом количестве ремонтных с минимальным восстановлением $n=3$ обеспечивается требуемый уровень надежности участка водопроводной сети при минимальных приведенных затратах на обеспечение надежности.

Практическая работа №3

Тема: Определение межремонтного периода

Цель: Научиться определять межремонтный период для конструкций и их элементов.

Норма времени: 2 часа

Отчетный материал: РПЗ

Задание: На основании исходных данных, определить оптимальный межремонтный период, который бы обеспечивал требуемый уровень надежности и был бы экономически оправдан.

Методические указания

Межремонтный период — время между двумя последовательно проводимыми (очередными) плановыми капитальными и средними ремонтами оборудования, а также между вводом оборудования в эксплуатацию и его первым плановым капитальным ремонтом.

Межремонтный период регламентируется системой планово-предупредительных ремонтов оборудования. Продолжительность межремонтного периода зависит от типа производства и вида оборудования.

В течение межремонтного периода для поддержания оборудования в исправном состоянии осуществляются текущие (малые) ремонты и осмотры, количество и последовательность которых определяются системами регламентированного технического обслуживания.

При выполнении ремонтов по факту отказа частота отказов (и соответственно аварийных ремонтов) обратно пропорционально среднему сроку службы элемента:

Пример: Эксплуатация мастичная кровля «Кровлелит», имеющей средний с срок службы 15 года, связана со следующими затратами, руб/м² :

Стоимость материала конструкции ($C_{нач}$)	50
Стоимость планового ремонта ($C^{пл}$)	200

Стоимость аварийного ремонта с минимальным восстановлением эксплуатационных свойств кровли ($N_{ав}$) 180

Стоимость затрат, связанных с ликвидацией последствий протечек кровли ($C_{доп}$) 890

Допустимая частота отказов кровли $I_{доп} = 0,04$ 1/год. Требуется выбрать межремонтный период, обеспечивающий требуемый уровень надежности и наименьшие приведенные затраты, связанные с ее обеспечением.

$$I_{отк} = I_{ав.рем.} = \frac{1}{T_{cp}}$$

При организации ремонтов объекта по строго периодической схемы количество отказов аварийных ремонтов с минимальным восстановлением, возникающих в период между плановыми ремонтами:

$$N_{пл} = N_{ав}^{мин} = 0,785 \left(\frac{T_{пл}}{T_{cp}} \right)^2,$$

где T_{cp} – средний срок службы конструкции;

$T_{пл}$ – назначаемый период между плановыми ремонтами.

Частота отказов, частота аварийных ремонтов с минимальным восстановлением, а также частота проведения плановых ремонтов вычисляются как отношение их количества в межремонтный период к его длительности:

$$I_{отк} = I_{ав}^{мин} = \frac{0,785 \left(\frac{T_{cp}}{T_{пл}} \right)^2}{T_{пл}} = 0,785 \frac{T_{cp}}{T_{пл}^2}$$

$$I_{пл} = \frac{1}{T_{пл}}$$

Решение

Возможные значения периодичности проведения плановых ремонтов, при которых обеспечивается необходимый уровень надежности кровли, определяется из неравенства:

$$I_{отк} = I_{ав}^{мин} \leq I_{дон}$$

$$I_{отк} = I_{ав}^{мин} = 0,785 \frac{T_{cp}}{T_{cp}^2} \leq I_{дон}$$

Откуда возможный диапазон межремонтных периодов для кровли составит

$$T_{nl} \leq \frac{I_{дон} \cdot T_{cp}^2}{0,785} = \frac{0,04 \cdot 15^2}{0,785} \approx 11,5 \text{ лет}$$

Следовательно, проводя плановые ремонты через время, меньшее 11 лет, мы обеспечиваем требуемый уровень надежности кровли.

Рассчитаем величину приведенных затрат для межремонтных периодов от 1 до 11 лет.

$$N_{пл}=1$$

$$N_{nl} = N_{ав}^{мин} = 0,785 \left(\frac{T_{nl}}{T_{cp}}\right)^2 = 0,785 \left(\frac{1}{15}\right)^2 = 0,0035$$

Остаточный срок службы кровли при межремонтном периоде 1 год определяем по прил.В. при соотношении:

$$T_{пл} / T_{cp} = 1/5 : T_{ост} = 0,937 \cdot 15 = 14,06 \text{ лет.}$$

Рассчитываем величину приведенных затрат при межремонтном периоде 1 год :

$$\tilde{C}_{прив} = \frac{C_{nl} \cdot N_{nl} + C_{ав} \cdot N_{ав} + C_{дон} \cdot T_{отк} \cdot N_{ав} + C_{нач} \cdot \frac{T_{nl}}{T_{cp}}}{T_{cp}} =$$

$$= \frac{200 \cdot 1 + 180 \cdot 0,0035 + 890 \cdot 0,0035 + 50 \cdot \frac{14,06}{15}}{1} = 205,3 \text{ руб/м}^2 \cdot \text{год}$$

Выполняем аналогичные расчеты для других вариантов межремонтных периодов:

Таблица 2

Межремонтный период, годы	1	2	3	4	5	6
Приведенные затраты,	205,3	107,9	78,1	65,1	58,8	55,8

руб./($m^2 \cdot \text{год}$)						
---------------------------------	--	--	--	--	--	--

Межремонтный период, годы	7	8	9	10	11
Приведенные затраты, руб./($m^2 \cdot \text{год}$)	54,8	54,9	55,8	57,4	59,3

Оптимальным межремонтным периодом является $T_{\text{пл}} = 7$ лет

Практическая работа №4

Тема: Составление технического заключения по результатам приемочного контроля жилого дома

Цель: Научиться работать с технической документацией.

Норма времени: 2 часа

Отчетный материал: Конспект.

Задание: На основании исходных данных (паспорта здания) составить техническое заключение приемочного контроля жилого здания. Заполнить приложение 4 ВСН 57-88(р).

Методические указания

Система технического обследования состояния жилых зданий включает следующие виды контроля в зависимости от целей обследования и периода эксплуатации здания:

-инструментальный приемочный контроль технического состояния капитально отремонтированных (реконструированных) жилых зданий;

-инструментальный контроль технического состояния жилых зданий в процессе плановых и внеочередных осмотров

(профилактический контроль), а также в ходе сплошного технического обследования жилищного фонда;

-техническое обследование жилых зданий для проектирования капитального ремонта и реконструкции;

-техническое обследование (экспертиза) жилых зданий при повреждениях конструкций и авариях в процессе эксплуатации.

Решение о проведении приемочного контроля капитально отремонтированного (реконструированного) здания принимается органами, назначающими рабочие или государственные приемочные комиссии для проверки готовности предъявленных комиссии объектов к эксплуатации в соответствии со СНиП 3.01.04-87 и ВСН 42-85 (р).

Практическая работа №5

Тема: Составление технического заключения по результатам приемочного контроля инженерного оборудования.

Цель: Научиться работать с технической документацией.

Норма времени: 2 часов

Отчетный материал: Конспект.

Задание: Заполнить техническое заключение по результатам приемочного контроля инженерного оборудования, 5 ВСН 57-88(р).

Методические указания

Все виды технического обследования должны выполняться с применением современных приборов и приспособлений, приведенных в справочных прил. 1,2 ВСН 57-88(р). При работах следует использовать передвижную лабораторию-станцию для комплексного обследования здания или переносной комплект средств измерений, доставляемый на объект непосредственно исполнителями работы.

Средства испытаний, измерений и контроля, применяемые при техническом обследовании жилых зданий, должны быть подвергнуты своевременной проверке в установленном порядке и соответствовать нормативно-технической документации по метрологическому обеспечению.

При выполнении работ по техническому обследованию зданий следует руководствоваться "Правилами безопасности при проведении технических обследований жилых зданий для проектирования капитального ремонта" ВСН 48-86 (р), а также соответствующими требованиями техники безопасности при работе с приборами и инструментами.

Инструментальный контроль инженерного оборудования должен осуществляться на подключенных к внешним сетям системах, работающих в эксплуатационном режиме. Проверка систем отопления в летнее время производится заполнением систем и испытанием давлением, а также на прогрев с циркуляцией воды в системе.

Практическая работа №6

Тема: Оформление документации по результатам общего осмотра здания.

Цель: Научиться работать с технической документацией.

Норма времени: 2 часа

Отчетный материал: акт общего осмотра жилого здания.

Задание: Заполнить акт общего осмотра жилого здания, используя приложение 6 ВСН 57-88(р).

Методические указания

Акт технического осмотра необходим при вводе здания в эксплуатацию и часто используется при составлении сметы текущего ремонта для определения его стоимости.

Образцы формы акта обследования могут различаться, однако, как правило, содержат описание состояния:

-кровли и фасада здания;

-входов и лестниц;

-техническое состояние его внутренних стен, полов и потолка;

-перегородок здания, окон, дверей и подведенных коммуникаций.

При обнаружении видимых дефектов в акте могут указываться лица, ответственные за ремонт, и сроки его осуществления.

Если же при осмотре оказались выявлены серьезные недостатки, препятствующие использованию здания, например, трещины в фундаменте здания, ветхость стен или потолков, то техническое обследование данного здания поручается специализированным организациям, которые установят причины их появления и разработают рекомендации их устранения.

Практическая работа №7

Тема: Выполнение чертежа узлов заделки балконной плиты в стены кирпичного и полносборного зданий.

Цель: Изучить узлы заделки балконной плиты и стены кирпичного и полносборного зданий, правила эксплуатации.

Норма времени: 2 часа

Отчетный материал: Чертежи. Конспект.

Задание: Выполнить чертежа узлов заделки балконной плиты в стены кирпичного и полносборного зданий.

Методические указания

Ответить на вопросы :

Вопрос 1. Чертеж узла заделки балконной плиты в кирпичное здание;

Вопрос 2. Чертеж узла заделки балконной плиты в полносборное здание;

Вопрос 3. Основные неисправности узлов;

Вопрос 4. Периодичность осмотров элементов;

Вопрос 5. Сроки устранения неисправностей элементов и конструкций;

Вопрос 6. Минимальная продолжительность эффективной эксплуатации элементов;

Вопрос 7. Перечень работ по текущему ремонту.

Практическая работа №8

Тема: Расчет площади вентиляционных устройств чердачных помещений.

Цель: Изучить способы расчета вентиляционных устройств в чердачных и подвальных помещениях, и способы их расстановки.

Норма времени: 2 часа

Отчетный материал: Схема водоснабжения населенного пункта. Конспект.

Задание: Выполнить расчет вентиляционных устройств, и расставить их.

Методические указания

Слуховое окно – это малый конструктивный элемент (окно) мансардных или чердачных крыш.

Продухи - это вентиляционные отверстия, которые устраиваются в надземной части фундамента с целью избежания таких неприятностей, как скопление газа радона, появление гнили и плесени на конструкциях.

Согласно **пункту 9.10 СНиП 31-01-2003** (СП 54.13330.2011) "Здания жилые многоквартирные" в наружных стенах подвалов и техподполий суммарная площадь продухов должна быть **не менее 1/400** площади пола техподполья или подвала. В радиоопасных же районах общая площадь продухов для вентиляции должна составлять не менее 1/100-1/150 от площади подпола (п.3.1 Пособие к МГСН 2.02.-97). Что касается минимальной площади одного продуха, то она должна быть не менее 0,05 м². Максимальный же размер продухов в целях экономии желательно делать не более 0,85 м². Ведь

большие вентиляционные отверстия придется армировать. Например, продух размером 300х300 мм требует армирование по периметру.

Геометрия продухов может быть любой: квадрат, круг, прямоугольник и даже треугольник. Но обычно их делают прямоугольной формы, так как они смотрятся более эстетично. Хотя как говорится "на вкус и цвет...".

Располагать вентиляционные отверстия необходимо равномерно. А для того, чтобы избежать не вентилируемых "мешков", крайние продухи лучше располагать не дальше 900 мм от углов фундамента (по внутренней грани). Также для лучшей вентиляции желательно, чтобы количество продухов было четным, а расположение симметричным - друг напротив друга.

Высота расположения продухов зависит от того, на сколько поднят первый этаж над землей. Желательно, чтобы минимальное расстояние низа продуха над землей было 200-300 мм (см. рисунок 1). Ведь при более низком их расположении возможно проникновение в подпол воды весной и осенью. Поэтому в отношении высоты здесь действует следующее правило - чем выше над землей, тем лучше.

Пример 1

Имеется фундамент дома, размеры которого по внутренним граням составляют 5х6 м. Место строительства - г. Нижний Новгород. Предполагаемые размеры продухов прямоугольного сечения - 200х250 мм или 0,05 м². Необходимо рассчитать минимальное количество вентиляционных отверстий и расположить их.

Решение :

Требуемая площадь продухов:

$$S = F/400 = 30/400 = 0,075 \text{ м}^2,$$

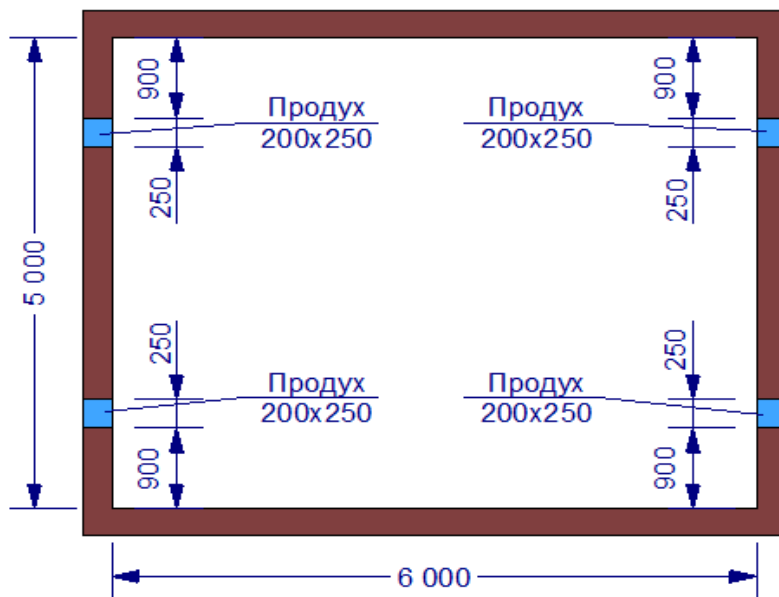
где: F - площадь подпольного помещения.

Требуемое количество продухов:

$$N = S/P = 0,075/0,05 = 1,5 \approx 2 \text{ шт.},$$

где: Р - площадь одного продуха.

В итоге делаем мы 4 вентиляционных отверстия для того, чтобы избежать не вентилируемых "мешков" (правило "900 мм" см. выше). Расположить их можно по короткой или длинной стороне. Но так как при первом случае обеспечивается лучшая проветриваемость, то будем располагать по 2 продуха на противоположных коротких сторонах (см. рисунок). Высота расположения - 300 мм от поверхности земли.



Пример 2

Имеется подпол, разделенный на две части ленточным фундаментом. Размеры первой и второй части 9x4 м. Предполагаемые размеры продухов прямоугольного сечения - 200x250 мм или 0,05 м². Место строительства - Иркутская область. Необходимо рассчитать минимальное количество вентиляционных отверстий и определить их расположение.

Решение :

Требуемая площадь продухов:

$$S = (9 \times 4 + 9 \times 4) / 100 = 72 / 100 = 0,72 \text{ м}^2,$$

В знаменателе стоит цифра 100, так как Иркутская область относится к районам с повышенным содержанием радона.

Требуемое количество продухов:

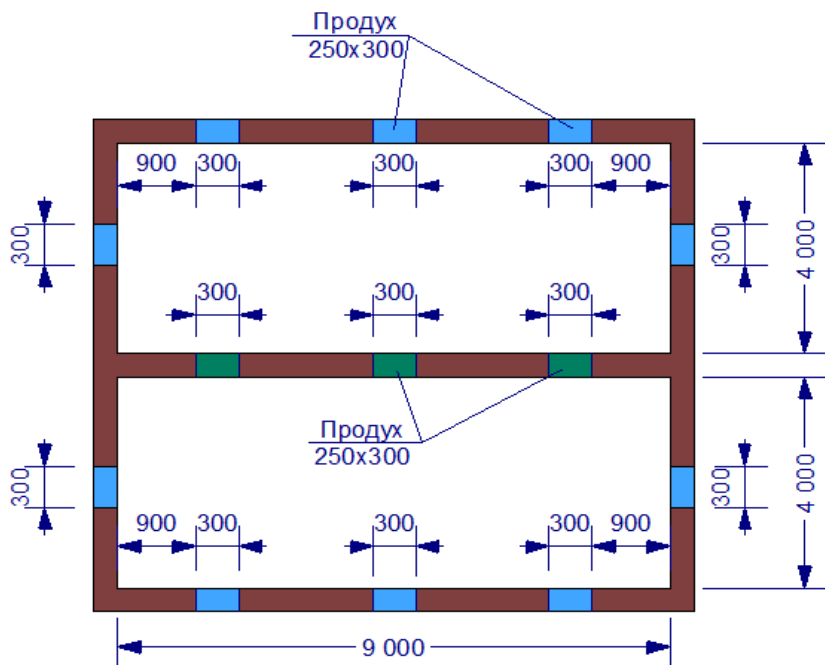
$$N1 = S/P = 0,72/0,05 = 14,4 \approx 15 \text{ шт},$$

Мы посчитали, что полученное количество вентиляционных отверстий слишком большое, кроме этого их расположение по периметру фундамента сильно уменьшит его несущую способность, что потребует дополнительное его усиление. Поэтому увеличиваем размер продухов до 300x250 мм или 0,075 м².

Считаем требуемое количество продухов с новыми условиями:

$$N2 = S/P = 0,72/0,075 = 9,6 \approx 10 \text{ шт},$$

Принимаем 10 продухов (по 5 шт на каждое подпольное пространство дома). Также делаем 3 продуха в фундаменте под внутреннюю стену (отмечены зеленым цветом) для того, чтобы вентиляция выполнялась правильно (см. рисунок).



Практическая работа №9

Тема: Изображение схемы водоснабжения населенного пункта.

Цель: Изучить сооружения, входящие в состав схемы водоснабжения населенного пункта.

Норма времени: 2 часа

Отчетный материал: Схема водоснабжения населенного пункта. Конспект.

Задание: Выполнить схему водоснабжения населенного пункта с водонапорной башней. Выписать основные сооружения.

Методические указания

Система водоснабжения - комплекс взаимосвязанных сооружений, обеспечивающих потребителей водой в требуемом количестве и заданного качества. Система водоснабжения включает в себя сооружения для забора воды из источника водоснабжения, ее транспортирования, обработки, хранения, регулирования подачи и распределения между потребителями.

Схема водоснабжения - последовательное расположение этих сооружений от источника до потребителя, взаимное расположение их относительно друг друга.

Для выполнения этих задач служат следующие сооружения, входящие обычно в состав системы водоснабжения:

- а) водоприемные сооружения, при помощи которых осуществляется прием воды из природных источников;
- б) водоподъемные сооружения, т.е. насосные станции, подающие воду к местам ее очистки, хранения или потребления;
- в) сооружения для очистки воды;
- г) водоводы и водопроводные сети, служащие для транспортирования и подачи воды к местам ее потребления;
- д) башни и резервуары, играющие роль регулирующих и запасных емкостей в системе водоснабжения.

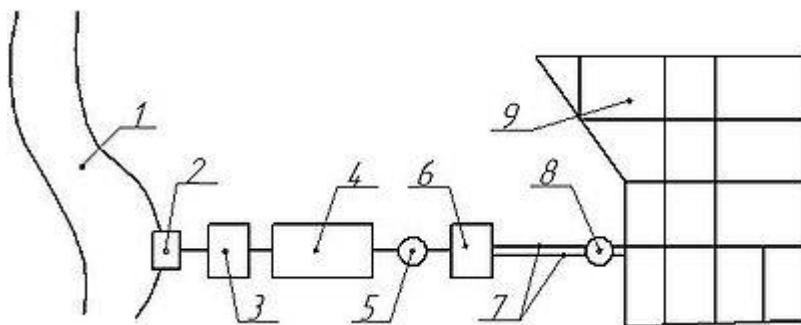


Рисунок 1 -Принципиальная схема водоснабжения.

1 – источник водоснабжения, 2 – водоприемное сооружение, 3 – насосная станция I подъема, 4 – очистные сооружения, 5 – резервуар

чистой воды, 6 – насосная станция II подъема, 7 – водоводы, 8 – водонапорная башня, 9 – водораспределяющая сеть

Практическая работа №10

Тема: Выполнение эскизов схем наружных и внутренних водопроводных сетей.

Цель: Изучить основные

Норма времени: 2 часа

Отчетный материал: конспект

Задание: Вычертить условные обозначений системы водопровода.

Методические указания

Внутренний водопровод зданий - это система трубопроводов и устройств, подающих воду внутри зданий, включая ввод водопровода, который находится снаружи.

В состав внутреннего водопровода входят:

- 1) трубопроводы и соединительные фасонные детали (фитинги);
- 2) арматура (краны, смесители, вентили, задвижки и т.д.);
- 3) приборы (манометры, водомеры);
- 4) оборудование (насосы).

Пользуясь нормативной технической литературой ответить на вопросы:

Вопрос 1. Общие данные.

Вопрос 2. Условные обозначения водопровода.

Вопрос 3. Схема водомерного узла.

Вопрос 4. Схема внутреннего водопровода.

Практическая работа №11

Тема: Выполнение эскизов схем различных систем отопления зданий

Цель: Познакомиться с современными методами борьбы с шумом.

Норма времени: 4 часа

Отчетный материал: Конспект

Задание: Выполнить условные обозначения систем отопления. Вычертить эскизы различных систем отопления зданий.

Методические указания

Система отопления – совокупность взаимосвязанных функциональных частей, предназначенных для получения, переноса и передачи необходимого количества теплоты в обогреваемые помещения.

К основным функциональным элементам системы отопления относятся:

1. **центр нагрева** (теплоисточник, либо теплообменник) – элемент для получения теплоты и передачи её к теплоносителю;
2. **теплопроводы** – необходимы для переноса тепла от центра нагрева к потребителю к отопительным приборам посредством теплоносителя;
3. **отопительные приборы** – служат для передачи теплоты от теплоносителя непосредственно в отапливаемое помещение.

Пользуясь нормативной технической литературой ответить на вопросы:

4. Вопрос 1. Общие данные.
5. Вопрос 2. Условные обозначения системы отопления
6. Вопрос 3. Схема теплового пункта.
7. Вопрос 4. Схема системы отопления.

Практическая работа №12

Тема: Расчет площади поверхности теплоотдачи нагревательных приборов.

Цель: Научится определять необходимое количество отопительных приборов в помещениях различного назначения.

Норма времени: 2 часа

Отчетный материал:

Задание:

Методические указания

Составными частями систем отопления являются трубопроводы, нагревательные приборы, запорная и регулирующая арматура, приборы контроля и автоматики.

Нагревательные приборы предназначены для передачи теплоты от теплоносителя воздуха помещения.

Промышленность выпускают нагревательные приборы различных типов:

1. радиаторы представляют собой отдельные секции, отлитые из чугуна или штампованной стали;

2. конвекторы, делают из гладких стальных труб, надеваемые на них пластины из тонкой стали с последующей оцинковкой;

3. Регистры, выполняют из гладких стальных труб и применяют не только при заделки в специальные конструкции (панели), но и при открытой установке.

4. чугунные ребристые трубы, бывают с круглыми, прямоугольными и овальными ребрами

Пример: Наружные размеры здания следующие: длина 61 м, ширина – 25 м, высота здания – 7 м. Расчетная температура внутреннего воздуха - $t_{в} = 16^{\circ}\text{C}$, наружного - $t_{в} = -26^{\circ}\text{C}$ (средняя температура самой холодной пятидневки). Теплоноситель – горячая вода, температура горячей воды – $t_{г} = 130^{\circ}\text{C}$, температура охлажденной воды - $t_{в} = 70^{\circ}\text{C}$.

Для одноэтажного промышленного здания, расположенного в г. Москве, нужно рассчитать площадь поверхности радиаторов М-140 и расставить их. Тепловые потери здания $Q_{т.п.}$ и тепловую мощность системы отопления $Q_{от}$ определить по удельной тепловой характеристике здания g .

Решение:

1. Исходя из размеров здания наружный объем составит:

$$61 \cdot 25 \cdot 7 = 10675 \text{ м}^3$$

В таблице СНиПов даны удельные тепловые характеристики зданий, приложение Ж.

Для предприятия молочной промышленности $g=0,41$ Вт/(м³К).

2. Определяем тепловые потери зданий:

$$Q_{mn} = \frac{g \cdot V}{[c(t_e - t_n)]}, \text{ Вт/(м}^3\text{К)}$$

$$Q_{mn} = \frac{0,41 \cdot 10675}{[(16 - (-26))]} \approx 184000 \text{ Вт}$$

3. 30% этих теплопотерь будут восполнены за счет тепловыделений технологического оборудования, а 70% приходится на систему отопления.

Тепловая мощность системы отопления:

$$Q_{от} = 0,7 \cdot Q_{mn} = 0,7 \cdot 184000 = 128800 \text{ Вт.}$$

Характеристики радиатора М-140:

-коэффициент теплопередачи – $k=9,76$ Вт/(м³К).

-поверхность теплоотдачи одной секции радиатора – $f=0,254$ м².

4. Определяем среднюю температуру воды в приборах:

$$t_{cp.тем} = \frac{(t_z + t_o)}{2},$$

$$t_{cp.тем} = \frac{(130 + 70)}{2} = 100 \text{ } ^\circ\text{C}$$

5. Определяем общую поверхность теплоотдачи отопительных приборов:

$$F = \frac{Q_{от} \cdot \beta}{[k(t_{cp.тем} - t_e)]}, \text{ м}^2$$

Где β – это коэффициент, учитывающий способ установки прибора, принимаемый при открытой установке приборов равным 1.

$$F = \frac{128800 \cdot 1}{[9,76(100 - 16)]} \approx 157,0 \text{ м}^2$$

6. Рассчитываем общее число секций радиаторов:

$$N = \frac{F}{f},$$

$$N = \frac{157,0}{0,254} = 618 \text{ шт.}$$

Вывод:

Приборы устанавливаются следующим образом: под окнами – 22, около двух дверей – 8, у ворот – по 2 прибора с каждой стороны. Всего 38 приборов. Число секций в каждом приборе 16,2, т.е. $618 \div 38$. Принимаем, что под окнами, обращенными на северо-восток, и около ворот, обращенных на северо-запад, по 17 секций в каждом приборе, в остальных приборах по 16 секций.

Практическая работа №13

Тема: Определение физического износа системы электроснабжения.

Цель: Научиться определять физический износ системы электрооборудования.

Норма времени: 2 часа

Отчетный материал: Таблица

Задание: На основании исходных данных, определить физический износ системы электрооборудования, заполнить таблицу.

Методические указания

Система электроснабжения — совокупность источников и систем преобразования, передачи и распределения электрической энергии.

Система электроснабжения не включает в себя потребителей (или приёмников электроэнергии).

Электрооборудование – это совокупность электротехнических устройств, устанавливаемых в зданиях и

предназначаемых для электроснабжения систем водоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, искусственного освещения и др., а также для подвода электроэнергии к бытовым электроприборам.

Электрооборудование является неотъемлемой частью всех инженерных систем, состоящих из самых разнообразных деталей и узлов.

Физический износ системы электрооборудования определяется как и Практической работе №16.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Калинин В.М., Сокова С.Д. Оценка технического состояния зданий: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 268 с.
2. Комков В.А., Рощина С.И., Тимахова Н.С. Техническая эксплуатация зданий и сооружений. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 288 с.
3. Николаевская И.А. Инженерные сети и оборудование территорий, зданий и стройплощадок. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 224 с.
4. Федоров В.В. Реконструкция и реставрация зданий. – М.: ИНФРА-М, 2011 -208 с.

5. ВСН 53-86 (р).-1985 г.
6. ВСН 57-88 (р).-1989 г.
7. Методика определения физического износа гражданских зданий. – 1970 г.
8. сб. № 28 "Укрупненные показатели восстановительной стоимости жилых, общественных зданий и здания и сооружения коммунально-бытового назначения для переоценки основных фондов"
9. ВСН 58-88 (р) – 1988 г.
10. МДК 2-03.2003 – 2003 г.
11. Бейербах В.А. Инженерные сети, инженерная подготовка и оборудование территорий, зданий и стройплощадок. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 640 с.

Электронные ресурсы:

И-Р 1. Строительный портал. Архитектура. Форма доступа: <http://www.stroytal.ru>

И-Р 2. Проектирование и строительство. Форма доступа: <http://www.kolumb.ru>

И-Р 3. Школа строителя. Форма доступа: <http://www.stroyka.ru>

И-Р 4. Производство ЖБИ. Форма доступа: <http://www.profi-sf.com>

И-Р 5. "Библиотекарь.Ру" - электронная библиотека. Форма доступа: <http://www.bibliotekar.ru>

Приложение А

ВСН 53-86 (р) «Правила оценки физического износа жилых зданий»

Полы дощатые

Таблица 1 (51)

Признаки износа	Физический износ, %	Примерный состав работ
Единичные мелкие сколы, щели между досками и провисание досок	0-20	Сплачивание полов, острожка провесов

Стирание досок в ходовых местах, сколы досок местами, повреждения отдельных досок	21-40	Замена отдельных досок до 5%
Прогибы и просадки, местами изломы (в четвертях) отдельных досок	41-60	Перестилка полов с добавлением нового материала до 25% площади пола, замена лаг местами
Поражение гнилью и жучком досок, прогибы, просадки, разрушение пола	61-80	Замена чистых дощатых полов и лаг

Полы из керамических плиток

Таблица 2 (49)

Признаки износа	Физический износ, %	Примерный состав работ
Мелкие сколы и трещины отдельных плиток на площади до 20%	0-20	Замена отдельных плиток
Отсутствие отдельных плиток, местами вздутия и отставание на площади от 20 до 50%	21-40	Частичная замена покрытия с добавлением плиток местами
Отсутствие плиток местами: выбоины в основании на площади свыше 50%, в санузлах возможны протечки через междуэтажное перекрытие	41-60	Замена плиток на площади пола более 50%, ремонт основания
Полное разрушение покрытия и основания, массовые протечки в санузлах через междуэтажное перекрытие	61-80	-

Стены из слоистых железобетонных панелей

Таблица 3 (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 промерзание 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 панелей	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 4 (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 и 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. Ремонт кровли
Местные разрушения панелей, деструкция утеплителя, протечки и промерзания	-	61-80	Замена панелей крыши

Система центрального отопления

Таблица 5(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 магистралей), сильное поражение ржавчиной, следы ремонта отдельными местами (хомуты, заварка), неудовлетворительная работа отопительных приборов и запорной арматуры, их закипание; значительное нарушение теплоизоляции трубопроводов	61-80	Полная замена системы

Приложение Б

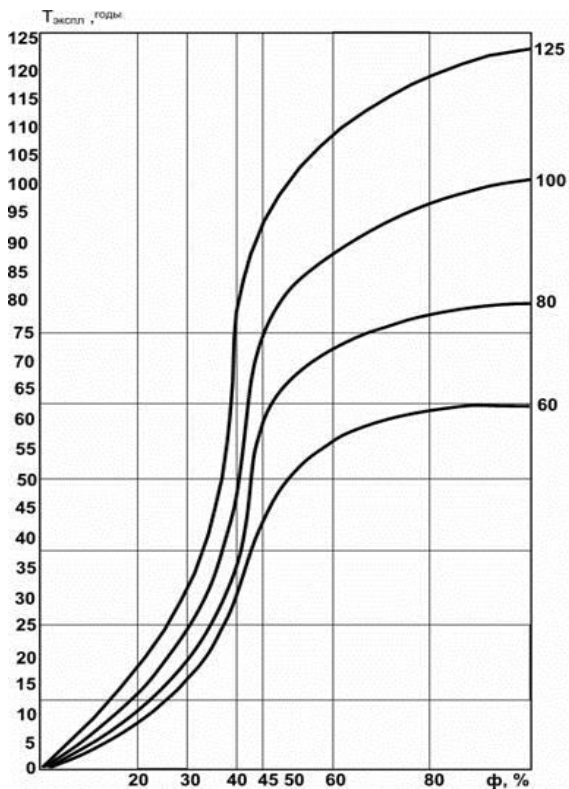


Рис. 1. Физический износ слоистых конструкций
(срок службы 60-125 лет)

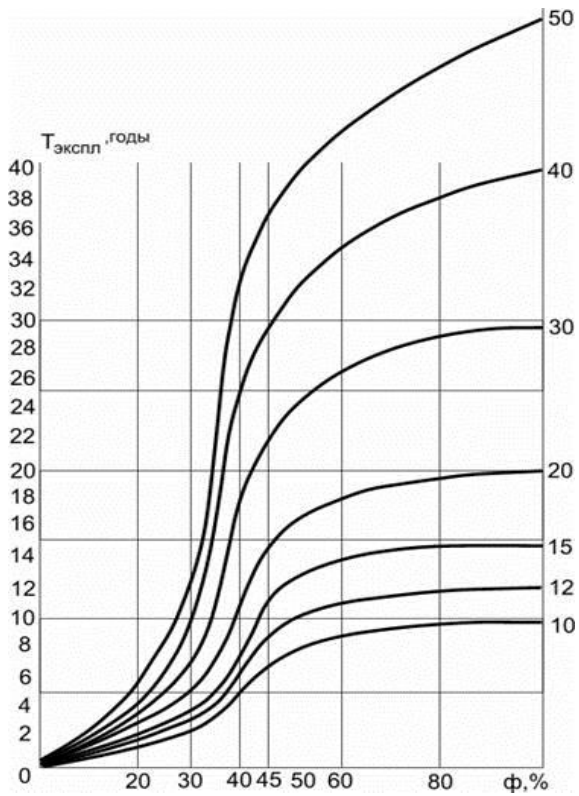


Рис. 2. Физический износ слоистых конструкций (срок службы 10-50 лет) труб; запорная арматура чугунная

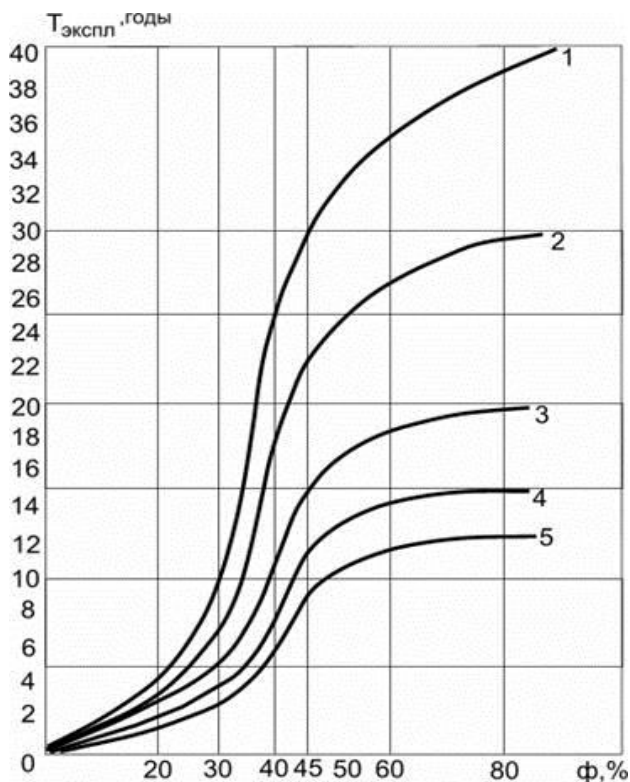


Рис. 3. Физический износ системы центрального отопления
 1 - радиаторы чугунные; 2 - стояки стальные, конвекторы;
 3 - магистральные трубы стальные черные; 4 - calorifiers всех видов;
 5 - запорная арматура всех видов

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Примерные усредненные удельные веса укрупненных конструктивных элементов

Таблица 1

Наименование укрупненных элементов	Наименование конструктивных элементов	Удельные веса элементов 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 5 этажей	более 5 этажей	с балконами	без балконов			
4. Прочие (100%)	Балконы	33	31	15	–	–	–	–
	Лестницы	25	24	51	51	40	25	–
	Остальное	42	45	34	49	60	75	100

* При отсутствии балконов удельный вес лестниц и прочих работ увеличивать на половину удельного веса балконов.

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

Таблица 2

Наименование	Материал	Толщина, см	Удельный вес по стоимости, %	
			тяжелого бетона	утеплителя
конструкции	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	Легкий бетон	30	0,5	0,5

панель				
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.

Удельные веса элементов в системах инженерного оборудования (по восстановительной стоимости)

Таблица 3

Система инженерного оборудования	Элементы	Удельный вес элемента в системе для зданий этажности			
		1-3	4-6	9-12	более 12
Внутреннее	Магистрالی	40	30	25	20
горячее	Стояки	30	40	45	55
водоснабжение	Полотенцесушители	10	13	15	15
	Смесители	10	10	10	7
	Запорная арматура	10	7	5	3
Центральное	Магистрالی	35	25	20	15
отопление	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-	Магистралы	20	20	25	25
оборудование	Внутриквартирные сети	25	25	22	22
	Электроприборы	30	32	33	35
	ВРУ	25	23	20	18

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица 1 Нормируемая воздухопроницаемость ограждающих конструкций

Ограждающие конструкции	Воздухопроницаемость G_n , кг/(м ² ·ч), не более
1. Наружные стены, перекрытия и покрытия жилых, общественных, административных и бытовых зданий и помещений	0,5
2. Наружные стены, перекрытия и покрытия производственных зданий и помещений	1,0
3. Стыки между панелями наружных стен:	
а) жилых зданий	0,5*
б) производственных зданий	1,0*
4. Входные двери в квартиры	1,5
5. Входные двери в жилые, общественные и бытовые здания	7,0
6. Окна и балконные двери жилых, общественных и бытовых зданий и помещений в деревянных переплетах; окна и фонари производственных зданий с кондиционированием воздуха	6,0
7. Окна и балконные двери жилых, общественных и бытовых зданий и помещений в пластмассовых или алюминиевых переплетах	5,0
8. Окна, двери и ворота производственных зданий	8,0
9. Фонари производственных зданий	10,0

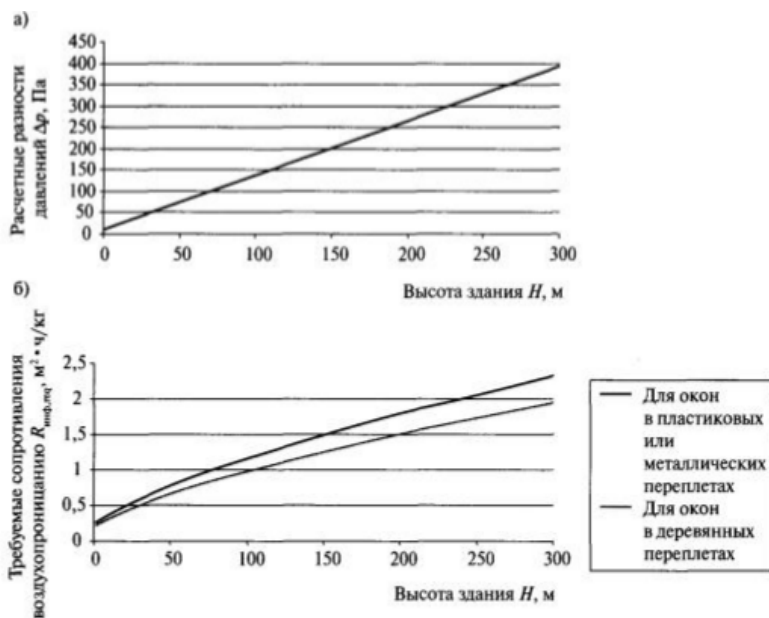


Рис. 18.5. Зависимость характеристик воздухопроницаемости заполнения светопроемов от высоты здания H , м, на примере Москвы: а – расчетные разности давлений Δp , Па, по разные стороны окна; б – требуемые сопротивления воздухопроницанию R_{inf}^{req} , $m^2 \cdot \text{ч}/\text{кг}$, при $\Delta p = 10$ Па

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

АКТ N _____ от _____ 20__ г.
ВИЗУАЛЬНОГО И ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ
ПРИ НАРУЖНОМ ОСМОТРЕ ТРУБОПРОВОДА
(рекомендуемая форма)

1. В соответствии с нарядом-заказом (заявкой) _____
(номер)

выполнен _____
(визуальный, измерительный)

контроль _____
(наименование и размеры контролируемого объекта,
номер НТД, ТУ, чертежа, номер объекта контроля)

Контроль выполнен согласно _____
(наименование и (или) шифр ПКД)

с оценкой качества по нормам _____
(наименование и (или) шифр ПКД)

2. При контроле выявлены следующие дефекты _____
(характеристика дефектов, форма,

размеры, расположение или ориентация для конкретных объектов,
номера фотографий)

3. Заключение по результатам визуального и измерительного контроля

Контроль выполнил _____
(Ф.И.О., подпись)

Руководитель работ по визуальному
и измерительному контролю _____
(Ф.И.О., подпись)

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Квантили нормального распределения $U_{1-p} = -U_p$

p	U_p	p	U_p	p	U_p	p	U_p	p	U_p	p	U_p	p	U_p
0,50	0	0,58	0,202	0,66	0,412	0,74	0,643	0,82	0,915	0,90	1,282	0,97	1,881
0,51	0,025	0,59	0,228	0,67	0,440	0,75	0,674	0,83	0,954	0,91	1,341	0,975	1,960
0,52	0,050	0,60	0,253	0,68	0,468	0,76	0,706	0,84	0,994	0,92	1,405	0,980	2,054
0,53	0,075	0,61	0,279	0,69	0,496	0,77	0,739	0,85	1,036	0,925	1,440	0,990	2,326
0,54	0,100	0,62	0,305	0,70	0,524	0,78	0,772	0,86	1,080	0,93	1,475	0,995	2,570
0,55	0,126	0,63	0,332	0,71	0,553	0,79	0,806	0,87	1,126	0,94	1,555	0,997	2,748
0,56	0,151	0,64	0,358	0,72	0,583	0,80	0,842	0,88	1,175	0,95	1,645	0,999	3,090
0,57	0,176	0,65	0,385	0,73	0,613	0,81	0,878	0,89	1,227	0,96	1,751	0,9999	3,719

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Удельные тепловые характеристики отапливаемых зданий

Здания и сооружения	Объем здания по наружному обмеру, тыс. м ³	q, Вт/(м ³ ·°C)	
		для отопления	для вентиляции
Жилые здания	Менее 3	0,49	-
	3...10	0,38	-
	11...25	0,33	-
Административные здания, главные конторы	Менее 5	0,51	0,105
	5...15	0,41	0,08
Лаборатории	Менее 5	0,42	1,165
	Более 10	0,35	1,05
Пожарные депо	Менее 2	0,56	0,165
	Более 5	0,52	0,105
Гаражи	Менее 2	0,81	-
	2...5	0,64	0,81

Механические цехи и участки	5... 10	0,64...0,54	0,46... 0,29
	50... 100	0,47... 0,44	0,18...0,14
Ремонтные мастерские	10...20	0,58...0,52	0,18...0,12
Бытовые и административно-вспомогательные помещения	0,5 ...1	0,7...0,52	-
	2...5	0,47...0,38	0,17...0,14
	10...20	0,35...0,29	0,13...0,12
Термические цехи	Менее 10	0,47...0,35	1,5...1,4
	20...30	0,29...0,23	1,17...0,7