

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет строительства и архитектуры

Кафедра строительного производства

А. Б. ЧАГАНОВ

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Курс лекций

Киров

2014

УДК 69.059.004 (07)

Ч-128

Рекомендовано к изданию методическим советом факультета строительства и архитектуры ФГБОУ ВПО «ВятГУ»

Рецензенты:

Чаганов, А.Б.

Ч-128 Техническая эксплуатация зданий, сооружений и /

Содержание

Часть 1

1.	Содержание системы технической эксплуатации зданий.....	7
2.	Конструктивные схемы зданий.....	10
3.	Конструктивные элементы зданий.....	14
4.	Долговечность зданий, их износ, моральное старение.....	18
4.1.	Физический износ.....	21
4.2.	Моральный износ.....	21
5.	Эксплуатационные требования к зданиям, конструкциям, системам оборудования	32
6.	Санитарно-гигиенические требования и правила пожарной безопасности при эксплуатации зданий.....	35
7.	Управление муниципальной сферой жилищно-коммунального хозяйства.....	37
8.	Обслуживающие организации.....	44
9.	Организация текущего ремонта.....	52
10.	Аварийно-диспетчерское обслуживание.....	57
11.	Типовые структуры эксплуатационной организации.....	59
12.	Действующая нормативно-правовая база.....	67
13.	Защита конструкций от увлажнения.....	76
13.1.	Электроосмотическое осушение стен.....	77
13.2.	Создание гидроизоляционного пояса в кладке стен.....	79
14.	Методы защиты металлоконструкций от коррозии.....	81
14.1.	Методы защиты конструкций от коррозии в атмосферных условиях.....	81
14.2.	Методы защиты конструкций от почвенной коррозии.....	83
15.	Методы защиты бетонных и железобетонных конструкций от коррозии.....	87
15.1.	Снижение агрессивности среды.....	87
15.2.	Повышение коррозионной стойкости поверхностного слоя конструкций... 87	
15.3.	Повышение плотности и прочности конструкций нагнетанием в них растворов.....	92
16.	Методы защиты деревянных конструкций от разрушения.....	95
17.	Основы диагностики технического состояния зданий.....	101
18.	Техническое обследование зданий и сооружений.....	103
18.1.	Задачи обследований.....	103
18.2.	Программа обследований.....	105
18.3.	Предварительное обследование. Цель и методы проведения предварительного обследования.....	107
18.4.	Оценка технического состояния конструкций по результатам предварительного обследования.....	109

18.5.	Детальное обследование	115
18.6.	Составление дефектной ведомости	117
18.7.	Оценка состояния конструкций по результатам детальных обследований	119
18.8.	Результаты оценки технического состояния конструкций	123
19.	Инструментальное обследование зданий	124
19.1.	Приборы для определения деформаций	126
19.2.	Приборы для определения прочности материала	127
19.2.1.	Механические приборы и инструменты для оценки прочности материала без нарушения сплошности конструкции	127
19.2.2.	Механические приборы для оценки прочности материала с частичным нарушением сплошности конструкции	135
19.2.3.	Оценка прочности бетона с помощью ультразвука	138
19.2.4.	Оценка прочности материала конструкций методом отбора проб	140
19.3.	Диагностика скрытых дефектов конструкций	142
19.3.1.	Выявление скрытых дефектов с помощью ультразвука	142
19.3.2.	Выявление скрытых дефектов конструкций с помощью ионизирующего излучения	147
19.3.3.	Выявление скрытых дефектов стальных конструкций магнитопорошковым методом	149
19.3.4.	Определение положения арматуры в бетоне	149
19.4.	Диагностика качества ограждающих конструкций	150

Часть 2

20.	Техническое содержание помещений зданий и придомовой территории	160
20.1.	Содержание квартир, лестничных клеток, благоустройство придомовой территории	160
20.2.	Санитарное содержание жилых домов и придомовой территории	163
21.	Техническая эксплуатация оснований, фундаментов и придомовой территории	167
22.	Техническая эксплуатация стен и фасадов зданий	182
22.1.	Дефекты ограждающих конструкций стен, причины их возникновения	182
22.2.	Эксплуатация ограждающих конструкций стен	194
22.2.1.	Техническая эксплуатация каменных, крупноблочных и панельных стен	194
22.2.2.	Техническая эксплуатация деревянных стен	196
22.3.	Техническая эксплуатация фасадов	197
23.	Техническая эксплуатация перегородок	202
23.1.	Дефекты перегородок и причины их возникновения	202
23.2.	Эксплуатация перегородок	203

24.	Техническая эксплуатация перекрытий	205
24.1.	Эксплуатация перекрытий	207
24.2.	Способы усиления и ремонта перекрытий различных конструкций.....	208
24.2.1.	Деревянные перекрытия	208
24.2.2.	Усиление конструкций вне зависимости от типа перекрытия.....	214
25.	Техническая эксплуатация полов	218
25.1.	Дефекты полов и причины их возникновения	219
25.2.	Эксплуатация полов.....	221
26.	Техническая эксплуатация крыш и кровель	223
26.1.	Дефекты покрытий и кровель, причины их возникновения	224
26.2.	Эксплуатация покрытий и кровель	225
27.	Техническая эксплуатация лестниц.....	229
27.1.	Дефекты лестниц и причины их возникновения	229
27.2.	Эксплуатация лестниц.....	231
28.	Техническое обслуживание и ремонт окон, дверей и световых фонарей	234
28.1.	Дефекты окон, дверей, ворот, фонарей и причины их возникновения	235
28.2.	Эксплуатация окон, дверей, ворот и фонарей.....	237
29.	Эксплуатационные требования, предъявляемые к инженерным системам	239
30.	Техническая эксплуатация систем холодного и горячего водоснабжения и водоотведения.....	247
30.1.	Основные неисправности в системе горячего водоснабжения. Способы предупреждения или устранения.....	252
30.2.	Методика оценки состояния инженерного оборудования систем водоснабжения.....	254
31.	Техническая эксплуатация систем канализации	257
31.1.	Требования к системе канализации.....	257
31.1.1.	Общие требования к системам канализации	257
31.1.2.	Требования к материалам в системе канализации	258
31.1.3.	Требования к системе канализации: вопросы эксплуатации	259
32.	Техническая эксплуатация систем вентиляции.....	263
33.	Техническая эксплуатация систем отопления.....	273
34.	Техническая эксплуатация систем газоснабжения	281
35.	Техническая эксплуатация систем электрооборудования	283
36.	Техническая эксплуатация лифтов	286
37.	Мероприятия по подготовке зданий к зимнему и весенне-летнему периодам эксплуатации.....	289
37.1.	Работы по подготовке дома к зимнему и весеннему периоду.....	304
38.	Особенности эксплуатации общественных зданий	308
39.	Изменение планировки и повышение степени благоустройства жилых домов	314
	Приложение 1	322

Приложение 2	327
Приложение 3	330
Приложение 4	333
Приложение 5	337
Приложение 6	340
Приложение 7	344
Приложение 8	347
Приложение 9	350
Приложение 10	355
Приложение 11	356
Приложение 12	359
Приложение 13	361
Приложение 14	363
Приложение 15	366
Приложение 16	367
Приложение 17	368
Приложение 18	370
Приложение 19	383
Приложение 20	384
Список литературы	387

1. СОДЕРЖАНИЕ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ

Каждое здание и сооружение имеет определенное назначение, которое учитывается при проектировании и строительстве: выбор конструктивной схемы здания, его этажности, объемно-планировочных решений, применение тех или иных строительных материалов.

Между возведением здания и процессом его использования существует прямая связь. Эксплуатационная пригодность здания, безотказность и долговечность его конструктивного решения и инженерных систем определяются уже на стадии проектирования и строительства, с учетом методов эксплуатации, возможности доступа к отдельным элементам инженерных систем и конструкций для их наладки, ремонта, замены и т.д.

Здания могут быть использованы для производственно-технологических и административных целей или для проживания граждан, культурно-просветительных мероприятий.

В зависимости от назначения здания подразделяются на:

- гражданские, к которым относятся жилые, общественные, обслуживающие бытовые и общественно-культурные потребности населения;
- промышленные, обслуживающие нужды производства и транспорта;
- сельскохозяйственные, обслуживающие потребности сельского хозяйства.

В результате научно-технического прогресса, изменения окружающей среды под воздействием человека, повышение жизненного уровня населения технология производственных процессов и методы использования жилых и административных зданий постоянно меняются. Следовательно, в период эксплуатации вырабатываются новые требования к проектированию, строительству объектов и инженерных систем.

Эксплуатация зданий предусматривает «потребление построенных объектов», т. е. использование их помещений, систем, прилегающих территорий для определенных целей.

Таким образом, задачи эксплуатации зданий можно определить как комплекс мероприятий, обеспечивающих комфортное и безотказное использование его помещений, элементов и систем для определения целей в течении нормативного срока.

В свою очередь весь этот комплекс делится на два больших раздела:

- обслуживания;
- техническую эксплуатацию.

Под сроком службы здания понимают продолжительность его безотказного действия. Как правило, продолжительность безотказной работы элементов здания, его систем и приборов неодинакова. При определении нормативных сроков службы здания принимают средний безотказный срок службы основных несущих элементов: фундаментов и стен. При этом сроки службы отдельных элементов здания могут быть в 2...3 раза меньше нормативного срока службы здания. Для безотказного и комфортного пользования зданием в течении всего срока его эксплуатации эти элементы приходится полностью заменить.

За весь срок службы элементы здания и его инженерные системы неоднократно налаживают, восстанавливают износившиеся элементы, которые не могут эксплуатироваться до полного износа без ремонтно-наладочных работ. В период эксплуатации необходимо производить такие работы для компенсации физического и морального износа. Нормативный срок службы большинства конструкций определен с учетом ремонтно-наладочных работ. Если их не выполнять, то конструкция выйдет из строя преждевременно. Невыполнение незначительных по объему работ иногда может явиться причиной выхода из строя полностью всего элемента.

Периодичность ремонтных работ зависит от долговечности материалов, из которых изготовлена конструкция или инженерная система, интен-

сивность нагрузки или окружающей среды, а также от технологических и других факторов. Проведение перечисленных работ в установленные сроки является задачей технической эксплуатации зданий.

Таким образом, содержание технической эксплуатации составляет комплекс мероприятий, обеспечивающих безотказную работу всех элементов и систем здания в течение не менее нормативного срока их службы.

В комплекс мероприятий входят:

- текущий планово-предупредительный ремонт и наладка оборудования;
- непредвиденный текущий ремонт;
- капитальный планово-предупредительный ремонт;
- выборочный капитальный ремонт.

Для организации планирования и финансирования ремонтов важно знать их принципиальное различие, заключающееся не только в объемах и характере работ, но и в целях.

Текущий ремонт предупреждает преждевременный износ конструкции. Из этого следует, что он не изменяет физического состояния материала конструкции.

К текущему ремонту относятся небольшие по объему работы по замене конструкций, а так же по наладке инженерных приборов.

Текущий ремонт должен проводиться в планово-предупредительном порядке, в сроки, предупреждающие нарушение нормальной работы элементов конструкции.

Важное значение в обеспечении нормативных сроков службы имеет проведение планово-предупредительного ремонта, задачей которого является устранение морального и физического износа конструкций и инженерных систем здания. Надежность здания чаще всего обеспечивается при выполнении всего комплекса работ технической эксплуатации.

2. КОНСТРУКТИВНЫЕ СХЕМЫ ЗДАНИЙ

Эффективная эксплуатация зданий, т. е. постоянный квалифицированный уход за ними, периодическая оценка его технического состояния (диагностика повреждений) и предупреждение начала развития повреждений, своевременное проведение профилактического и восстановительного ремонтов, возможна только при знании конструкций сооружения, особенностей его устройства и работы, эксплуатационных требований и степени их фактического удовлетворения, умения выявить уязвимые места, с которых возможно начало развития повреждений и др. Именно поэтому работники эксплуатационной службы должны тщательно изучать проект здания; если же оно строится, то в ходе строительства они контролируют качество выполнения всех работ, изучают полученные от строителей исполнительные чертежи и инструкцию по эксплуатации здания, ведут на каждом сооружении паспорт, журнал учета технического состояния (ЖТС) и другие документы, необходимые в процессе эксплуатации зданий и сооружений.

Несмотря на большие отличия зданий различного назначения, обусловленные происходящими в них процессами, все они состоят из ограниченного числа конструктивных элементов, выполняющих в любых сооружениях одни и те же функции. Это основания, фундаменты, стены или каркас, крыша или покрытие, перекрытия, перегородки, лестницы, а также наружные элементы – входные площадки, балконы, световые галереи или приямки у окон подвалов и др. Конструктивные схемы зданий различного назначения также являются общими: одно-, двух-, трех- и многопролетные. Однако их конкретное конструктивное осуществление может быть отличным в гражданских и производственных зданиях, что вызывается их размерами в плане и по высоте, нагрузками и др.

Сочетание основных несущих элементов фундаментов, стен, опор, ригелей, перекрытий и покрытий можно свести в четыре основных конструктивных схемы (рис. 2.1):

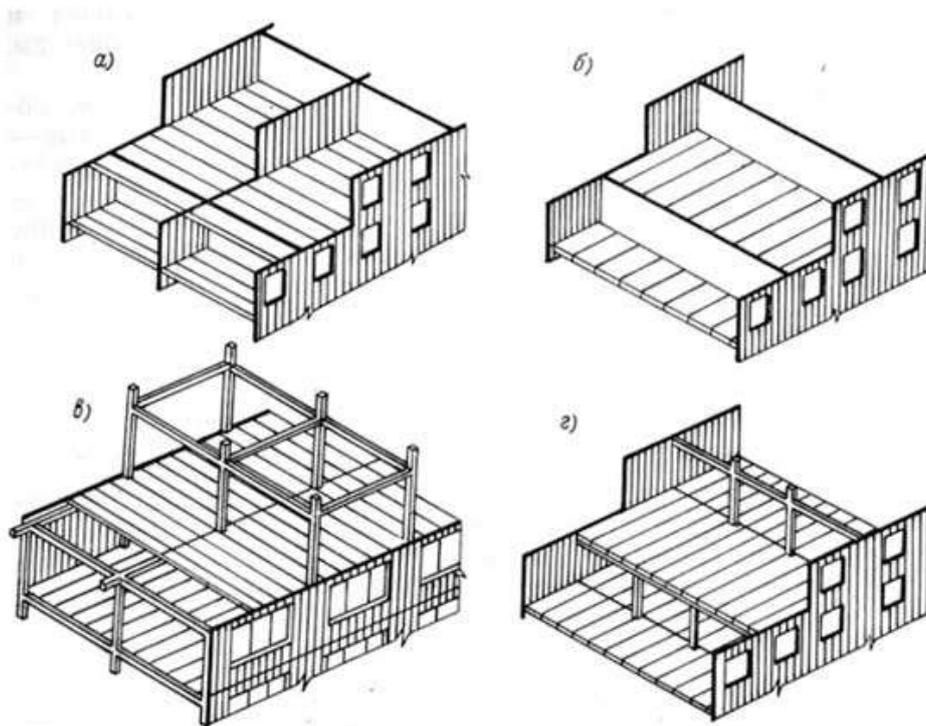


Рис.2.1 Конструктивные схемы зданий:

а – с продольными несущими стенами; б – с поперечными несущими стенами; в – с общим каркасом; г – с внутренним несущим каркасом

В конструктивной *схеме с продольными несущими стенами* (рис. 2.1 а) нагрузки от крыши и перекрытий на фундаменты и основания передают продольные стены. Они являются определяющими конструктивными элементами в обеспечении устойчивости здания, которая дополняется связью с жестким диском перекрытия, а также связью продольных стен с лестничными клетками и внутренними связевыми стенами. Толщина и свободная длина стен определяются расчетом прочности, устойчивости и теплозащитных качеств. Число продольных стен может быть от двух до четырех и более в зависимости от назначения и планировки здания. Стены могут быть кирпичными, блочными, крупнопанельными, причем высота зданий с таким остовом не должна превышать девяти этажей.

При конструктивной *схеме здания с поперечными несущими стенами* (рис. 2.1 б) пространственную жесткость и нагрузки от вышележащих частей на фундамент и основание передают поперечные внутренние стены, усиленные в случае необходимости увеличения жесткости и устойчивости перекрытиями, лестничными клетками, наружными продольными

стенами. Главное преимущество такой схемы в том, что внутренние несущие стены, в отличие от наружных, не должны обладать теплозащитными качествами и поэтому могут быть возведены из высокопрочного материала, например, железобетона, при малом его расходе. При этом продольные наружные стены как не несущие могут быть выполнены только для обеспечения теплозащиты, т. е. из малопрочного теплоизоляционного материала, что также весьма целесообразно. При такой схеме лишь торцевые стены выполняют несущие и ограждающие функции. Схема с поперечными несущими стенами принимается при проектировании как малоэтажных, так и зданий повышенной этажности. Чем больше этажность, тем меньше должен быть шаг поперечных стен, придающих устойчивость всему зданию. На практике часто осуществляется смешанная конструктивная схема, в которой несущими являются как продольные, так и поперечные стены.

Каркасная схема (рис. 2.1 в) представляет собой систему, состоящую из фундаментов, колонн, горизонтальных элементов – ригелей, балок, перекрытий и связей жесткости. Пространственная жесткость здания с такой схемой определяется либо жесткой связью вертикальных и горизонтальных элементов, либо установкой специальных элементов связи, воспринимающих горизонтальные нагрузки, действующие на здание.

Главное преимущество каркасной схемы состоит в том, что каркас воспринимает все виды нагрузок, а стены выполняют лишь функции ограждения, что позволяет рационально использовать для них наиболее эффективные строительные материалы: для каркаса – металл или железобетон, для стен – материалы с высокими теплозащитными качествами, например, легкий бетон, слоистые конструкции.

Каркасная схема широко применяется в производственных зданиях с большими пролетами и значительными крановыми нагрузками. Здания повышенной этажности жилого и служебного назначения также возводятся каркасными; их конструктивные элементы могут быть полностью унифицированы, что обеспечивает высокую индустриальность их возведения.

В зданиях с каркасной схемой можно легко менять внутреннюю планировку путем перестановки перегородок, что намного продлевает моральную долговечность таких зданий.

Широко применяется также *схема с неполным или внутренним каркасом* (рис. 2.1 з), который представляет собой систему, состоящую из фундаментов, продольных наружных стен, одного или нескольких продольных рядов внутренних колонн, связанных ригелями, перекрытиями и покрытием. Пространственная жесткость и устойчивость такой схемы обеспечивается жесткой связью колонн с фундаментами, поперечными стенами связи, лестничными клетками, перекрытиями и покрытием.

В зданиях с неполным или внутренним каркасом планировка в значительной мере может быть достигнута посредством легких перегородок, которые при необходимости могут быть переставлены соответственно новому назначению здания, т. е. здания с такой схемой модернизируются с меньшими затратами, чем здания с несущими продольными и поперечными стенами.

При проектировании зданий, в частности при выборе их несущей конструктивной схемы, исследуют все факторы, характеризующие строительство объекта: назначение и размеры здания в плане и по высоте, возможности производственной базы, климатические, гидрогеологические и другие факторы (в том числе и долговечность), а также возможности модернизации при изменении технологического процесса.

Общим требованием к упомянутым трем типам зданий и сооружений при использовании любой из указанных выше несущих конструктивных схем является максимальное внедрение заводских методов домостроения. Каждая из таких схем допускает высокую степень индустриальности и может быть полностью реализована при строительстве любого из трех типов сооружений. Строительство по индивидуальным проектам ведется только в порядке исключения.

3. КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЗДАНИЙ

Здание – это многофункциональный объект, возводимый с целью обеспечения комфортного проживания и различного рода деятельности человека.

Сооружением является объемная материальная строительная единица, состоящая из соответствующих конструкций. Сооружения могут использоваться для хранения оборудования, материалов, разного рода изделий, для временного пребывания людей и пр. Сооружениями могут быть такие объекты как аэродромы, линии электропередач, трубопроводы, тепловоды, башни, тоннели и т.д. Здания и сооружения подразделяются на жилые, общественные и производственные и имеют определенные конструктивные элементы.

Фундамент – это подземная часть зданий и сооружений, который воспринимает всю нагрузку строительного объекта. Фундаменты бывают ленточными или столбчатыми. Ленточный фундамент закладывается, следуя по всему периметру стены, а столбчатый фундамент – в виде отдельных опорных элементов.

Стены разделяют по назначению и расположению на наружные и внутренние, несущие и самонесущие. Назначение наружных стен заключается в защите помещений от воздействий окружающей среды. Внутренние стены разделяют помещения в самом здании согласно проекту. Несущие стены передают общую нагрузку от перекрытий, крыши и своего собственного веса на фундамент. Помимо несущих стен, существует еще навесные и самонесущие стены. Самонесущими стенами считаются соответствующие части зданий, которые передают нагрузку только собственного веса. Навесные стены, в виде отдельных плит или панелей, крепятся на колоннах и передают им нагрузку от собственного веса.

Перегородки – это внутренние планировочные конструкции, разделяющие смежные помещения внутри здания.

Цоколь – это нижняя часть наружной стены, которая располагается непосредственно на фундаменте.

Отмостка предназначена для отвода влаги при выпадении атмосферных осадках от стен здания.

Перекрытие – это горизонтальная конструкция, которая располагается внутри здания и разделяет его по высоте на этажи. Перекрытия бывают надподвальные, цокольные, междуэтажные, чердачные.

Покрытие – это верхний элемент строения, ограждающий помещения здания от воздействия окружающей среды и защищающий их от атмосферных осадков. Этот конструктивный элемент совмещает функциональное назначение потолка и крыши.

Кровля – верхний водоизоляционный слой крыши или покрытия здания.

Стропила – несущие части кровельного покрытия в виде балки, опирающейся на стены и внутренние опоры.

Лестничный марш – наклонная конструкция, которая, как правило, имеет не более восемнадцати ступеней.

Косоуры – это железобетонные или стальные балки, располагаемые под наклоном и своими окончаниями опирающиеся на площадки. Эти конструктивные элементы служат основой для крепления ступеней лестниц.

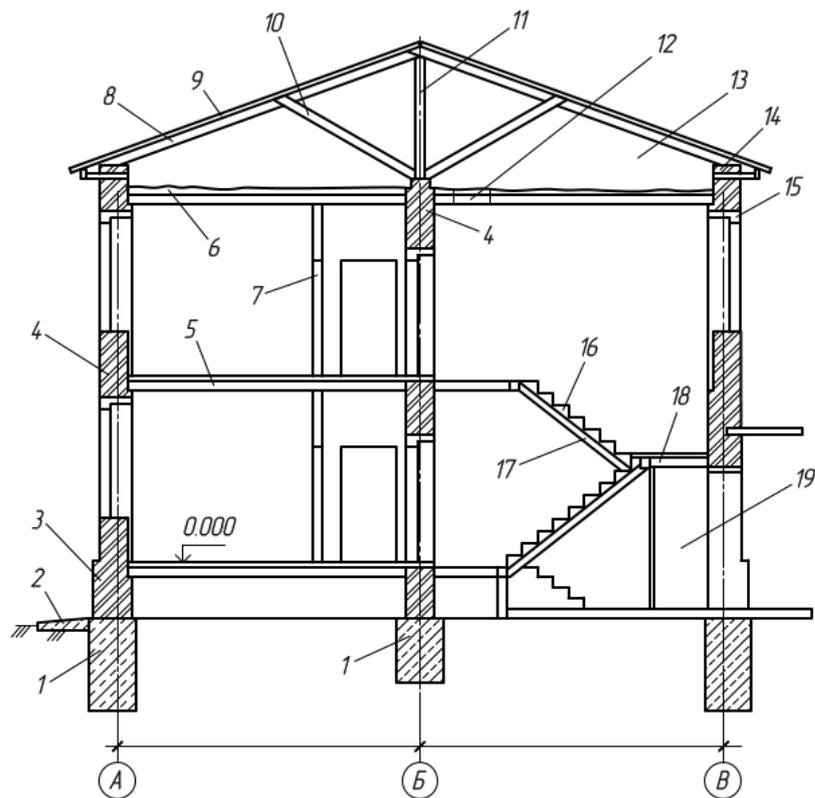


Рис.3.1. Конструктивные элементы гражданского здания:
 1 – фундамент; 2 – отмостка; 3 – цоколь; 4 – несущие стены;
 5 – междуэтажные перекрытия; 6 – чердачное перекрытие;
 7 – перегородка; 8 – наклонные стропила; 9 – обрешетка кровли;
 10 – подкос; 11 – стойка; 12 – люк; 13 – чердак; 14 – мауэрлат;
 15 – перемычка; 16 – лестничный марш; 17 – косяк;
 18 – лестничная площадка; 19 – тамбур

Конструкции зданий разделяются на две основные схемы строительства с несущими стенами и каркасные.

В зданиях, у которых несущими являются стены, они же и воспринимают нагрузку от перекрытий и крыши.

В конструкциях зданий, у которых за основу построения взят каркас, – вся нагрузка воспринимается его элементами.

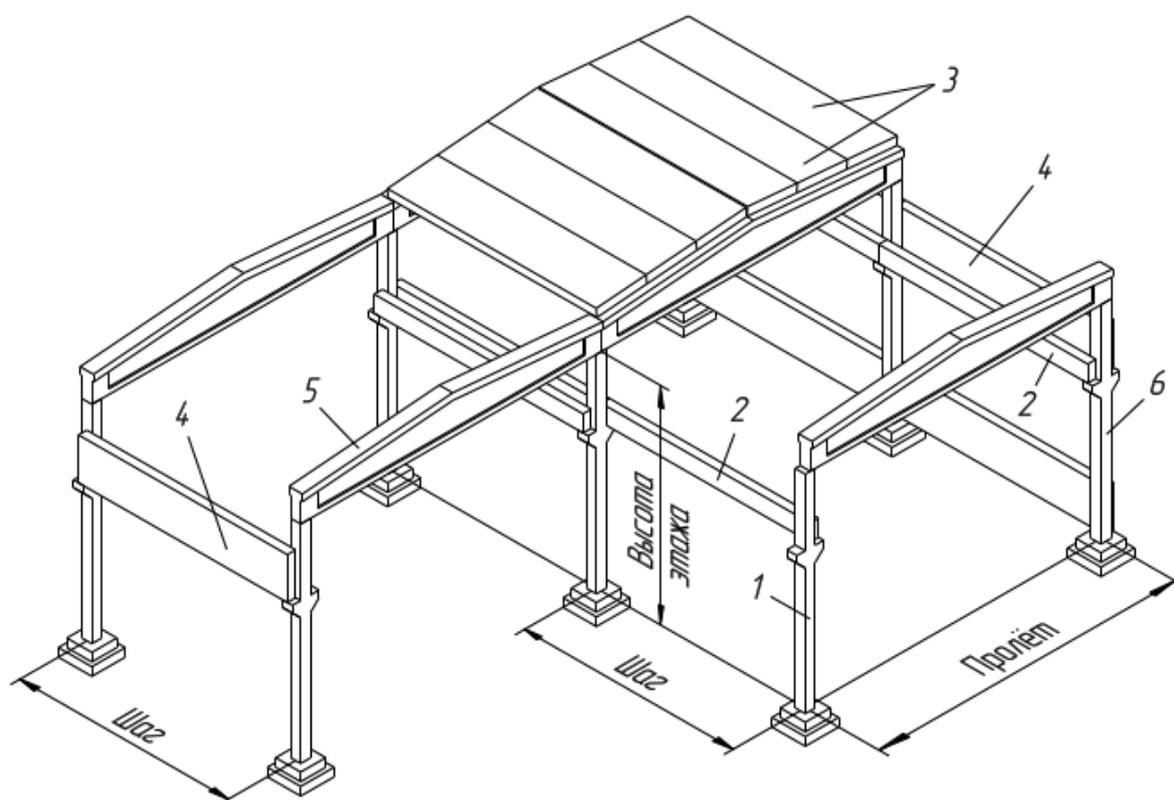


Рис.3.2. Конструктивные элементы промышленного здания:
 1 – средняя колонна; 2 – подкрановая балка; 3 – плиты перекрытия;
 4 – стенная панель; 5 – подстропильная балка; 6 – пристенная колонна

Здания различают по видам и габаритным размерам строительных изделий.

Строения могут возводиться из мелких блоков и штучных элементов, которые применяются, как правило, в малоэтажном строительстве.

При строительстве многофункциональных зданий используются крупноблочные и крупнопанельные строительные элементы.

В крупноблочных строениях наружные и внутренние стены формируются из крупных блоков, которые и воспринимают нагрузку от перекрытий и кровли.

Крупнопанельные здания собирают из крупноразмерных плит, изготавливаемых на заводе.

4. ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ЗДАНИЙ, ИХ ИЗНОС, МОРАЛЬНОЕ СТАРЕНИЕ

Под сроком службы зданий и сооружений понимается календарное время, в течение которого под воздействием различных факторов указанные здания и сооружения приходят в состояние, когда дальнейшая их эксплуатация становится невозможной, а восстановление – экономически нецелесообразным.

Срок службы здания определяется сроком службы несменяемых конструкций: фундаментов, стен, каркасов. Нормативный срок службы устанавливается ГОСТ Р 54257-2010 «Надежность строительных конструкций и оснований», также срок службы определяется по усредненным показателям, которые зависят от капитальности зданий, где капитальность здания – это совокупность признаков долговечности и огнестойкости.

Таблица 4.1

Нормативный срок службы зданий

Группа зданий	Конструкции здания	Срок службы (лет)
1	2	3
I	Здания особо капитальные с ж/б или металлическим каркасом с заполнением каменными материалами	175
II	Здания капитальные со стенами из штучных камней или из крупноблочных элементов, колонна или столбы ж/б или кирпич, перекрытия ж/б	150
III	Здания со стенами из штучных камней или крупноблочных элементов, колонны – ж/б, кирпич, перекрытия – деревянные	125
IV	Здания со стенами из облегченной кладки (колодцевая кладка), колонны – ж/б, кирпич, перекрытия – деревянные	100
V	Здания со стенами из облегченной кладки (колодцевая кладка), столбы – кирпич, дерево; перекрытия – деревянные	80
VI	Деревянные здания с бревенчатыми или брусчатыми рубленными стенами, цилиндрированные дома	50
VII	Здания деревянные каркасные или щитовые	25

1	2	3
VIII	Здания камышитовые и прочие облегченные (деревянные со стенами из камыша, телефонные кабины, ларьки, остановки)	15
IX	Палатки, легкие металлические павильоны, дачные теплицы и парники, временные здания	10

Таблица 4.2

Группа капитальности 2 вариант

№ п.п.	Характеристики зданий	Назначение зданий по группе капитальности		
		жилые	общественные	производственные
1	Каркасные с ж/б или металлическим каркасом, заполнение каркаса каменными материалами	I	I	I
2	Каменные особо капитальные: стены каменные (кирпич, крупные блоки), перекрытия – ж/б, колонны – кирпич, ж/б	I	II	II
3	Каменные обыкновенные: стены кирпичные, крупноблочные; панели перекрытия: ж/б или каменные своды, колонны – кирпич, ж/б	II	III	II
4	Каменные и обыкновенные с деревянными перекрытиями	II	IV	III
5	Каменные облегченные: стены – кирпич, шлакобетон; перекрытия – деревянные; колонны – кирпичные, деревянные	III	V	V
6	Каменные облегченные с ж/б перекрытиями и колоннами	III	IV	IV
7	Деревянные (рубленные, оцилиндрованные, брусчатые) с деревянными перекрытиями	IV	VI	VI
8	Каркасные, сборнощитовые, глинобитные, сырцовые	V	VII	VII
9	Каркасно-камышитовые и прочие облегченные	VI	VIII-IX	VII

Надежность здания определяется надежностью составляющих его элементов и характеризуется 3 терминами:

1. Безотказность – это сохранение работоспособности без вынужденных перерывов в течение заданного периода времени до 1 отказа.

2. Долговечность – срок службы зданий и сооружений, в течение которого целесообразны их эксплуатация и ремонт.

3. Ремонтпригодность – это приспособленность элементов к предупреждению, обнаружению и устранению отказов, путем проведения технического обслуживания (осмотров) и выполнения плановых и внеплановых ремонтов.

Отказом называется событие, заключающееся в потере работоспособности элемента или инженерной системы.

За меру принимается отношение числа однотипных элементов, которое может работать безотказно, к общему числу элементов

$$P = \frac{n_0}{n}, \quad (4.1)$$

где P – безотказность элемента за данный промежуток времени;

n_0 – число элементов данного типа, за которыми велось наблюдение, проработавшие безотказно в течение определенного времени;

n – общее число элементов.

Надежность всего здания:

$$P = f(n, P_n, P_m, P_s, T), \quad (4.2)$$

где n – число элементов здания;

P_n – проектная характеристика надежности элементов, зависящая от метода расчета, стандартизации и унификации;

P_m – технологическая характеристика надежности элементов, зависящая от технологических приемов и качества выполнения деталей здания;

P_s – эксплуатационная характеристика надежности здания, зависящая от полноты и своевременного выполнения мероприятий;

T – срок службы здания.

4.1. Физический износ

Под физическим износом подразумевается постепенная утрата технико-экономических первоначальных качеств (прочности, надежности) в результате воздействия естественных факторов.

Выражается в % и определяется по методике ВСН 53-86(р) «Правила оценки физического износа жилых зданий» и определяется как соотношение фактической стоимости работ, устраняющих дефекты к их восстановительной стоимости, оцененной по нормативным документам.

$$\Phi_z = \sum_{i=1}^n \Phi_{ki} \cdot K_i, \quad (4.3)$$

где Φ_{ki} – износ отдельных элементов [%];

K_i – коэффициент, соответствующий доле восстановительной стоимости отдельного элемента в общей восстановительной стоимости здания.

$$\Phi_k = \frac{\sum d_i \cdot l_i}{100}, \quad (4.4)$$

где d_i – удельный вес стоимости элемента в общей стоимости;

l_i – износ конструкции элемента, установленный при обследовании.

Численное значение износа округляется для элементов – до 5 %, для здания – до 1 %.

4.2. Моральный износ

Кроме физического износа происходит и моральное старение жилых зданий. Моральным износом называют несоответствие зданий существующим на момент оценки нормативным объемно-планировочным, архитектурно-конструктивным, санитарно-гигиеническим и другим требованиям. Моральный износ сооружений, жилых, гражданских и производственных зданий в основном зависит от научно-технического прогресса в промышленности и строительстве.

Различают моральный износ двух форм. Моральный износ первой формы связан со снижением стоимости здания по сравнению с его стоимостью в период строительства. Уменьшение этой стоимости объясняется снижением затрат общественного необходимого труда на сооружение таких же объектов на момент оценки.

Моральный износ второй формы определяет моральное старение зданий или их элементов по отношению к существующим на момент оценки нормативными объемно-планировочными, санитарно-гигиеническими и другими требованиями.

Сущность морального износа зданий заключается в том, что основные фонды, будучи физически пригодными к использованию, обесцениваются в результате того, что появляются новые, более дешевые или более совершенные (например, комфортные) с точки зрения потребительских качеств. Если, например, в зданиях застройки до 1940 года потребительские запросы касались преимущественно утилитарных качеств (наличие водопровода, канализации и пр.), то современные требования к жилищу в большей степени относятся к комфортности жилища, его функциональной целесообразности (наличие встроенной мебели, изолированность комнат и санитарных узлов, оборудование мусоропроводов и пр.).

Моральный износ характеризуется несоответствием архитектурно-планировочного решения здания современным нормативным требованиям.

Применительно к жилым зданиям современные экономисты относят форму морального износа строительных объектов, связанную с утратой этими зданиями части своей стоимости под влиянием технического прогресса и повышения производительности труда.

Проблема оценки (эффективности реконструкции) существующего фонда неразрывно связана с фактором морального износа второй формы (не в сфере производства зданий, а в сфере их функционирования). Это предопределяет необходимость детального исследования его сущности, форм проявления и методов измерения.

Причины, обуславливающие сам процесс морального износа, имеют ярко выраженный социальный характер. На всех этапах развития человеческого общества жилища отражали и отражают социальный и экономический уровень развития производительных сил, духовного и технического потенциала, эстетических принципов общества. Жилище является местом отдыха и бытовой деятельности людей. Именно с этих позиций и рассматривается уровень комфортабельности жилых зданий.

Критерием уровня комфортабельности являются:

1. Гигиенические факторы:

- температурно-влажностный режим;
- качество воздушной среды;
- зрительный, световой и шумовой режимы.

2. Функциональные факторы:

- объемно-планировочные и конструктивные решения;
- уровень инженерного благоустройства.

Представления о критериях оценки уровня комфортабельности жилых зданий постоянно изменяются наряду с поступательным развитием человеческого общества, поэтому жилые здания, возведенные на одном уровне комфортабельности, спустя какой-то промежуток времени перестают соответствовать трансформируемым критериям оценки. Так происходит моральное старение (износ) жилых зданий, наступающее обычно значительно раньше, чем их физический износ. Как показывает отечественный и зарубежный опыт, требования людей к планировке квартир только в течение пятидесяти лет меняются от пяти до восьми раз.

На практике для определения размера морального износа жилых зданий используют один из трех методов:

- расчетный метод;
- метод приблизительной оценки;
- объективный метод.

Расчетным методом определяют две формы морального износа (первой и второй формы).

Под моральным износом первой формы понимают снижение стоимости здания во времени, связанное с уменьшением общественного труда, необходимого для возведения таких же зданий в момент оценки. Стоимостное выражение морального износа первой формы M_1 , %, определяют по формуле:

$$M_1 = \frac{a - B}{a} \cdot 100, \quad (4.5)$$

где a – первоначальная стоимость здания, руб.;

B – балансовая стоимость здания на момент оценки, руб.

Моральным износом второй формы называют старение здания в виду его несоответствия на момент оценки нормативным требованиям, действительным в данный период времени. Стоимостное выражение морального износа второй формы M_2 , %, определяют по формуле:

$$M_2 = \frac{C}{B}, \quad (4.6)$$

где C – стоимость ремонтно-реконструктивных мероприятий (в действующих ценах), направленных на устранение морального износа второй формы, руб.

Метод приблизительной оценки основан на использовании для определения морального износа жилых зданий шкал и таблиц укрупненных показателей, в которых приводится краткая характеристика здания. Данный метод не позволяет с достаточной степенью точности определять размер морального износа, а применяемые шкалы и таблицы пока не учитывают изменения в нормировании теплозащиты зданий.

Объективный метод определения морального износа базируется на оценке фактической комфортабельности жилых зданий. Показатели комфортабельности подразделяют на три группы:

- показатели оценки объемно-планировочных и архитектурно-конструктивных решений (K_a);
- показатели санитарно-гигиенической оценки (K_c);
- показатели оценки уровня инженерного благоустройства (K_b).

Значения данных показателей определяются (в баллах по десятибалльной шкале) по специальным таблицам.

В этом случае моральный износ определяют по формуле:

$$M = \left(K_{o, \max} - \frac{K_o}{K_{o, \max}} \right) \cdot 100, \quad (4.7)$$

где $K_{o, \max}$ – максимальные значения общего показателя оценки фактической комфортабельности жилых зданий в баллах (принимаются в зависимости от типа города по специальной таблице);

K_o – общий показатель оценки фактической комфортабельности жилых зданий.

$$K_o = K_a + K_c + K_b \quad (4.8)$$

Необходимо отметить, что при определении морального износа объективным методом при нахождении показателя оценки санитарно-гигиенических условий в жилых зданиях не учитываются изменения в нормировании теплозащиты ограждающих конструкций.

Зная моральный износ, можно определить остаточную стоимость жилого здания по формуле:

$$C_{ост} = B - \frac{B \cdot M}{100}, \quad (4.9)$$

где $C_{ост}$ – остаточная стоимость здания с учетом морального износа, руб.;

B – балансовая стоимость здания на момент оценки, руб.;

M – моральный износ здания, %.

Оценка износа жилищного фонда может осуществляться на основании показателя общего износа, представляющего собой математическую увязку размеров физического и морального износа:

$$I_o = I_\phi + M - \frac{I_\phi \cdot M}{100} \quad (4.10)$$

Внедрение в практику жилищно-коммунального хозяйства электронно-вычислительной техники позволяет в настоящее время создавать банки данных о состоянии жилищного фонда, которые включают в себя:

- постоянную информацию, объединяющую технические и экономические показатели и характеристики, являющиеся условно постоянными (площадь, количество квартир, количество и виды конструктивных элементов и систем инженерного оборудования и др.);

- переменную информацию, содержащую данные о техническом состоянии конструктивных элементов и систем инженерного оборудования на момент обследования.

Устранение морального износа требует значительных затрат и выполнение больших объемов работ (устройство новых инженерных систем или замена конструкций).

Моральный износ жилого фонда ликвидируется при модернизации здания или реконструкции.

Модернизация – приведение здания в соответствие современным требованиям проживания, эксплуатации. При модернизации могут улучшаться планировочные решения, устанавливаться новое инженерное оборудование.

Реконструкция – изменение технико-экономических показателей (количества и качества квартир, изменение строительного объема, площади и т.д.), изменение назначения.

Со временем каждое здание теряет свою первичную потребительскую стоимость. Можно сказать, что износ здания носит материальный характер (физический либо технический износ) и нематериальный (моральный износ). Разрушение отдельных составных элементов здания, а также оборудования и отделки относится к техническому износу здания, а несоответствие размера квартиры, ее функциональности, вида отделки и степе-

ни оборудования санитарно-техническими устройствами современным требованиям рассматривается как моральный износ.

Такие факторы, как расположение здания на участке, благоустройство территории, инсоляция квартир и т. п. также влияют на потребительскую стоимость жилья. Определенную утрату этих достоинств следует рассматривать как моральный износ здания. Это можно назвать и социальным износом в отличие от морального износа, который носит экономический характер и выражается в виде значительного увеличения затрат на техническое содержание и эксплуатацию старых зданий.

Технический износ всего здания можно предотвратить и даже уменьшить, осуществляя ремонт либо замену отдельных поврежденных элементов.

Моральный износ здания невозможно предотвратить или ликвидировать путем ремонтов либо замены поврежденных элементов. Желаемого эффекта здесь можно добиться лишь путем модернизации здания.

Первые жилые дома, построенные с помощью индустриальных методов, характеризуются конструктивными системами, малопригодными к модернизации. Применяемые в настоящее время новейшие системы крупнопанельного жилищного строительства, например Wk-70 и Штетинская, также нельзя назвать удобными для модернизации.

В современном градостроительстве резко возросло значение городских территорий. Это привело к ликвидации нестандартных зданий и строений и расположению на их месте современных зданий. Однако в определении «ликвидация» заключается огромный и еще нерешенный комплекс проблем, связанных с демонтажем зданий, возведенных с помощью индустриальных методов. Эти проблемы необходимо решать уже на стадии проектирования здания.

Здание, соединенное в стыках и узлах, работает как объемно-пространственная конструкция, и в нем нет элементов или деталей, которые можно было бы демонтировать без повреждения остальных. Поэтому

возникает вопрос, спустя какое время после начала эксплуатации здания можно приступить к демонтажу? Ответить на него непросто, так как очень многие элементы зданий имеют различные сроки службы.

Обесценение жилищного фонда происходит также за счет морального старения. Установлены две формы морального износа средств труда. Первая заключается в уменьшении затрат труда и удешевлении производства по мере развития научно-технического прогресса. Вторая форма морального износа состоит в том, что по мере развития науки и техники создаются новые конструкции машин и оборудования, обеспечивающие более высокую производительность труда.

Моральный износ старого жилищного фонда – обесценение жилого дома в результате уменьшения затрат общественно необходимого труда на возведение в современных условиях жилого дома, сходного по объемно-планировочным решениям и внутреннему благоустройству с ранее возведенными домами в результате роста производительности труда и несоответствия объемно-планировочного и инженерно-конструкторских решений, не обеспечивающих современного уровня комфорта проживания по сравнению с новым строительством. Под этим подразумеваются следующие недостатки:

- отсутствие горячего водоснабжения, мусоропровода, телефонной связи и лифтов (при отметке входа в квартиру верхнего этажа над уровнем тротуара или отмостки 14 м и более);
- деревянные перекрытия и перегородки;
- отсутствие ванных комнат;
- планировка квартир регулярная, но неудобная для посемейного заселения;
- средняя площадь квартир по дому более 45 м²;
- планировка нерегулярная, хаотичная, многокомнатные квартиры, местами несовпадение санузлов по этажам.

Следовательно, старение здания сопровождается физическим и моральным износом. Но закономерности изменения факторов, вызывающих указанный износ различны.

Моральный износ зданий в процессе эксплуатации нельзя предупредить. Методами проектирования с учетом научно-технического прогресса можно получить такие объемно-планировочные и конструктивные решения, которые обеспечат соответствие действующим требованиям на более длительный период эксплуатации здания.

Совершенно иначе обстоит дело с физическим износом. Нормативный срок службы конструкции или инженерной системы установлен с учетом выполнения всех мероприятий технической эксплуатации, предупреждающих преждевременный их износ. При этом в процессе эксплуатации производится устранение физического износа путем полной или частичной замены изношенных деталей или конструкций.

Ликвидировать моральный износ жилищного фонда разрешается из средств капитального ремонта во время капитального ремонта.

Таблица 4.3

Технико-экономическая оценка второй формы морального износа жилых зданий

Краткая характеристика жилого здания	Износ, %
1	2
Планировка во всех секциях удобная для посемейного заселения, дом оснащен всеми видами благоустройства по нормам (возможно отсутствие горячего водоснабжения, мусоропровода, телефонной связи), перекрытия и перегородки негорючие	0-15
То же, перекрытия и перегородки деревянные (отсутствуют горячее водоснабжение, мусоропроводы, телефонная связь и лифт при отметке пола входа в квартиры верхнего этажа над уровнем тротуара или отметки 14 м и более)	16-25

1	2
Планировка в основном регулярная, но неудобная для посемейного заселения, средняя жилая площадь квартир до 65 м ² , отсутствуют некоторые виды благоустройства (горячее водоснабжение, мусоропроводы, телефонная связь, лифты, возможно местами отсутствие ванных комнат), перекрытия и перегородки частично или полностью деревянные	26-35
Планировка нерегулярная, не всегда совпадающая по вертикали и непригодная для посемейного заселения, средняя площадь квартир до 85 м ² , местами темные или проходные кухни, отсутствуют вышеперечисленные виды благоустройства, а также ванные комнаты, перекрытия и перегородки деревянные	36-45
Планировка хаотичная, не совпадающая по вертикали, посемейное заселение невозможно, многокомнатные коммунальные квартиры, местами санузлы над жилыми комнатами и кухнями, отсутствуют все виды благоустройства, перекрытия и перегородки деревянные	45 и более

В процессе эксплуатации строительные конструкции, кроме силовых воздействий подвергаются агрессивному воздействию окружающей среды.

Износ материалов строительных конструкций под воздействием внешней агрессивной среды называется коррозией. Различают химическую, электромеханическую, физико-химическую и физическую коррозию.

Химическая коррозия сопровождается необратимыми изменениями материала конструкции в результате взаимодействия с агрессивной средой.

Электрохимической коррозии подвержены металлические конструкции, эксплуатируемые в атмосферных условиях, а также подземные конструкции и т. д.

Часто в условиях эксплуатации в результате взаимодействия материала конструкции с агрессивной средой происходит физическое разрушение. Если оно сопровождается изменением состава материала конструкции, то коррозия называется физико-химической. Если коррозия не сопряжена с химическими превращениями, то коррозия называется физической.

По агрегатному состоянию агрессивная среда может быть газообразной, жидкой, твердой и многофазной. Коррозионные процессы более ин-

тенсивно протекают в жидкой агрессивной среде. По отношению к сухим материалам конструкций газообразная среда не агрессивна.

Агрессивные среды по характеру взаимодействия со строительными конструкциями разделяются на две группы – физически и химически активные. Особую роль в ускорении износа материала конструкций играют поверхностно-активные вещества, которые можно отнести к обеим группам агрессивных сред.

Физические среды вызывают необратимые изменения материала конструкций без разрушения химических связей.

Химически агрессивные среды, в отличие от физических, вызывают необратимые процессы, которые сопровождаются изменением химической структуры материалов.

К отдельному виду среды относится биологическая. Наиболее агрессивным по отношению к некоторым строительным материалам строительных конструкций являются многие микроорганизмы.

5. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЗДАНИЯМ, КОНСТРУКЦИЯМ, СИСТЕМАМ ОБОРУДОВАНИЯ

Каждое здание должно удовлетворять эксплуатационным, техническим, экономическим, и архитектурно-художественным требованиям. Функциональное здание должно быть целесообразным, отвечать своему назначению, соответствовать заданным санитарно-гигиеническим, экономическим и другим условиям эксплуатации в течение нормативного срока службы. Для обеспечения таких условий на стадии проектирования выбирают соответствующее число помещений требуемых размеров, оборудования, путей эвакуации и транспорта, энергоснабжения и др.

Для определения эксплуатационных свойств требуются данные природно-климатических условий, соответствующая ориентация зданий, расчет инженерных и санитарно-технических путей, температурно-влажностный режим и др.

В некоторых зданиях необходимо учитывать динамические воздействия оборудования на строительные конструкции, поддерживать стабильные параметры температурно-влажностного режима и т. д.

В техническом отношении здание и его элементы должны отвечать требованиям прочности, устойчивости, надежности и огнестойкости его конструкций.

Долговечность здания обеспечивают применением для несущих конструкций морозо-, влаго-, и коррозионно-устойчивых материалов.

Противопожарные требования, предъявляемые к зданиям, устанавливают степень огнестойкости самого здания, которая определяется группой возгораемости и пределом огнестойкости его основных конструкций в зависимости от функционального назначения здания, пожарной опасности производства.

Экономичность здания характеризуется объемом капитальных затрат на строительство и суммой эксплуатационных затрат за нормативный срок службы.

В соответствии с архитектурно-художественными требованиями здание должно обладать архитектурной выразительностью, определяемой его назначением и отражающей национальные архитектурные формы и традиции.

Эксплуатационные требования подразделяются на общие и специальные. Общие требования предъявляются ко всем зданиям, а специальные – к определенным группам зданий, отличающихся спецификой назначения или технологией производства.

При выработке индивидуальных эксплуатационных требований к зданию определенного назначения исходят из соответствия принятых проектных решений по объемно-планировочным и конструктивным схемам и технологическим процессам, для которых проектируется здание.

Приемка законченного здания происходит в два этапа:

- рабочими комиссиями заказчика – от генерального подрядчика;
- государственными приемочными комиссиями – от заказчика.

Требования, предъявляемые при эксплуатации зданий:

1. Поддержание нормативной температуры в жилых помещениях – 18-22°; в угловых помещениях – 22-24° (ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»).

2. Создание нормативной освещенности жилых помещений (СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*»).

3. Создание нормативного воздухообмена на 1м²: в жилых комнатах 3 м³/час; в кухнях с электроплитой 60 м³/час и с газовой плитой 60-90 м³/час; в ваннах 25 м³/час; в туалете 50 м³/час (СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003»).

4. Влажность воздуха не менее 20%, не более 65 % (оптимальное значение 60 %) (СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003»).

5. Влажность материалов-конструкций не более 10 %.

6. Звукоизоляция ограждающих конструкций 30-40 децибел (СП 51.13330.2011 «Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003»).

7. Прочность конструктивных элементов.

8. Теплоизоляция ограждающих конструкций.

9. Герметичность стыковых соединений.

10. Гидроизоляция кровельных покрытий и междуэтажных перекрытий.

Указанные параметры не дают полной характеристики эксплуатационных свойств здания и могут быть дополнены инструментальными обследованиями точности монтажа конструкций.

6. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И ПРАВИЛА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ

Пожарная безопасность общественных зданий в период их эксплуатации обеспечивается постоянной готовностью средств пожаротушения, включая системы дымоудаления, водопровода и сигнализации. Администрация общественных зданий несет полную ответственность за исправную работу систем пожаротушения, дымоудаления и сигнализации. Она обязана укомплектовать собственную службу квалифицированными специалистами и назначить приказом из числа инженерно-технических работников ответственного за пожарную безопасность. Для каждого здания должны быть утверждены мероприятия по пожарной безопасности в период эксплуатации, а так же отдельно на случай возникновения пожара в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Повышенные санитарно-гигиенические требования предъявляют также к стенам и перегородкам общественных зданий. Эти требования касаются возможности ежедневной влажной дезинфекционной уборки стен, что достигается путем облицовки их плиткой, а также высококачественной масляной краской. В ряде случаев перегородки должны иметь хорошие изоляционные свойства против проникновения рентгеновских лучей, что достигается нанесением специальной штукатурки.

Так же санитарно-гигиенические требования проявляются в требованиях к физическим качествам среды пребывания человека: поддержанию необходимых температуры и влажности воздуха помещений, их чистоте, обеспечению звукового и зрительного комфорта, обеспечению инсоляции, естественного освещения помещений и т. п. Все эти требования непосредственно зависят от природно-климатических и других факторов и могут

устанавливаться только в связи с ними (СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009»).

7. УПРАВЛЕНИЕ МУНИЦИПАЛЬНОЙ СФЕРОЙ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА

Становление рынка жилья и жилищно-коммунальных услуг (ЖКУ) в России – одно из наиболее сложных направлений социально-экономического реформирования. В течение многих лет жилищно-коммунальное хозяйство (ЖКХ) формировалось как сложная, многоотраслевая система в условиях централизованного управления, охватывающая более 30 различных видов деятельности. Россия, как страна с высоким уровнем урбанизации (более 70% населения проживает в городах), имеет жилищный фонд и коммунальную инфраструктуру, по своему масштабу составляющие весомую долю в национальном богатстве, однако, их состояние не соответствует технологическому и экономическому потенциалу страны.

Уровень обеспечения населения ЖКУ – один из самых важных показателей качества жизни на территории муниципального образования. Управление ЖКХ, согласно ФЗ от 06 октября 2003 г. № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ», относится в основном к компетенции поселений.

Муниципальное управление жилищно-коммунальным комплексом (ЖКК) относится в основном к компетенции поселений. На муниципальные районы возложены межпоселенческие функции: организация электро- и газоснабжения в границах муниципального района, содержание и строительство автомобильных дорог общего пользования между населенными пунктами муниципального района с соответствующими инженерными сооружениями, организация утилизации и переработки бытовых и промышленных отходов, содержание межпоселенческих мест захоронения и оказание ритуальных услуг.

Управление ЖКХ – это организация содержания и ремонта жилья, а также предоставления коммунальных услуг самостоятельно или по договорам с подрядными жилищно-эксплуатационными организациями.

Важнейшим аспектом в управлении ЖКХ является принцип конкурентоспособности, определяемый наличием конкурентных преимуществ у предприятий и организаций, предоставляющих услуги, которые должны обеспечиваться ресурсосберегающими и инновационными подходами, развитием конкуренции и формированием социально-ориентированной политики, а также условиями, определяющими качество системы управления объектами ЖКК.

На современном этапе развития с учетом потенциала отдельных подотраслей ЖКК, типологии предоставляемых частных и общественных услуг, степени конкурентных отношений, наличия различных форм собственности на имущество, особенностей экономических механизмов функционирования предприятий, следует рассматривать в качестве отдельных сфер жилищное хозяйство и коммунальный комплекс, имеющие различные системы управления и принципы их реформирования.

В состав жилищного хозяйства входят жилые и нежилые здания с сетью эксплуатирующих и обслуживающих их предприятий и организаций. Коммунальный комплекс включает в себя системы инженерного обеспечения поселений (электроэнергия, тепло-, газо-, водоснабжение и водоотведение) и общегородское коммунальное хозяйство (дороги, благоустройство и озеленение территории, вывоз и переработка бытовых отходов и ряд других хозяйств).

Реформирование и технологическая модернизация ЖКК, повышение конкурентоспособности предоставляемых услуг, предприятий предполагают применение новых, более совершенных организационно-экономических и информационных методов управления, принципиально отличающихся от использовавшихся до недавнего времени в жилищно-коммунальной сфере.

Однако внедрение эффективных форм и методов управления осложняется специфическими особенностями трансформации собственности, экономических отношений и хозяйственного механизма функционирования предприятий ЖКК, усугубляемыми социально-экономической ситуацией в различных регионах.

Кризисное состояние ЖКК в большинстве муниципальных образований России стало проблемой общегосударственного значения. Причинами кризиса явились многолетнее недофинансирование и неэффективная тарифная политика, предопределяющие дотационность отрасли, высокие затраты на оказание услуг, отсутствие у обслуживающих предприятий экономических стимулов снижения затрат, а у получателей ЖКУ – возможности влиять на их количество и качество, неэффективная система управления, неразвитость конкурентной среды, высокая степень износа основных фондов, большие потери теплоэнергии, воды и других ресурсов.

Появление новых видов собственников обусловлено потребностями в иных формах и методах инвестирования развития объектов жилищно-коммунального назначения в условиях ограниченности бюджетных средств. При этом наряду с диалогом «заказчик – подрядчик (предприятие ЖКХ)» формируются сложные многосторонние взаимоотношения, участниками которых являются:

- инвестиционные, строительные и эксплуатационные организации различных форм собственности, осуществляющие финансирование, строительство, содержание объектов ЖКХ и управление ими;
- собственники жилищного фонда и объектов коммунального хозяйства, представляющие их органы и управляющие компании;
- потребители услуг – владельцы, наниматели и арендаторы жилых помещений, товарищества собственников жилья, другие организации.

Следует иметь в виду, что реформирование ЖКХ направлено на повышение роли органов местного самоуправления, самостоятельности и ответственности хозяйствующих субъектов различных форм собственности,

обеспечивающих непосредственное обслуживание потребителей ЖКУ и имеющих правовые и финансовые возможности не только для осуществления текущей эксплуатационной деятельности, но и для развития объектов жилищно-коммунального назначения.

При решении указанных проблем особое внимание следует уделить:

- проведению субъектами Российской Федерации, органами местного самоуправления необходимых преобразований в сфере управления, финансирования и ценообразования, направленных на обеспечение более эффективного функционирования ЖКХ;

- формированию структур (службы заказчика, управляющие организации, товарищества собственников жилья и другие), представляющих интересы всех собственников жилья и защищающих права потребителей ЖКУ;

- введению договорных отношений на всех этапах производства и предоставления ЖКУ, включая собственника-домовладельца, производителя услуг и их потребителя;

- завершению процесса передачи в муниципальную собственность ведомственных объектов ЖКХ.

В основу системы муниципального управления ЖКХ могут быть положены рациональное разделение функций и организация взаимоотношений между собственником-домовладельцем, управляющей организацией, подрядными организациями различных форм собственности, осуществляющими обслуживание жилищного фонда и объектов инженерной инфраструктуры, и органом, уполномоченным осуществлять государственный контроль за предоставлением населению ЖКУ необходимого качества, за использованием и сохранностью жилищного фонда независимо от его принадлежности.

При выборе варианта управления целесообразно руководствоваться принципом предоставления собственнику-домовладельцу права решать,

кто будет обслуживать принадлежащую ему недвижимость и управлять ею.

Органам местного самоуправления, как собственникам объектов ЖКХ, следует стремиться к формированию на территории муниципального образования единой социальной и финансовой политики в сфере ЖКХ. Подрядные жилищные и коммунальные организации несут ответственность за соблюдение нормативно-технических требований к содержанию и использованию жилья и объектов коммунального назначения, за эффективное использование ограниченных финансовых ресурсов при качественном и надежном обслуживании потребителей, обеспечении сохранности жилищного фонда и объектов коммунального хозяйства.

На муниципальном уровне следует завершить процесс разграничения и оформления прав собственности на объекты ЖКХ. При этом право дальнейшего управления муниципальным жилищным фондом рекомендуется передавать службам заказчика.

Основные фонды подотраслей коммунального хозяйства целесообразно подразделять на две группы. Одна (так называемые технологические фонды) включает инженерную инфраструктуру – сети, котельные, насосные станции, очистные сооружения и тому подобное. Вторая (производственные фонды) состоит из объектов, обеспечивающих обслуживание фондов первой группы. Сюда входят гаражи, мастерские, производственные здания и тому подобное.

Собственник объектов коммунального назначения может передавать эти фонды в хозяйственное ведение или оперативное управление коммунальным организациям-подрядчикам.

Объекты коммунального назначения обслуживаются муниципальными предприятиями или акционерными обществами при сохранении за органом местного самоуправления контрольного пакета акций. При акционировании предприятий ЖКХ необходимо учитывать различный порядок

приватизации производственной и технологической частей основных фондов.

Исходным является положение о том, что за состояние жилищного фонда отвечают его собственники. Они формируют порядок управления жилищным фондом, заключают договоры найма и аренды жилья, финансируют его содержание.

Муниципальные органы в управлении ЖКХ сочетают административные и хозяйственные функции, административный ресурс и договорные отношения. Они управляют и распоряжаются жилищным фондом, ведомственным и муниципальным коммунальным хозяйством; обеспечивают действие хозяйственных механизмов в жилищной сфере и договорные отношения в ЖКХ.

На местное самоуправление непосредственно возлагается организация:

- управления муниципальными жилыми домами, помещениями (учет жилья, перевод жилых помещений в нежилые и обратно, согласование переустройства и перепланировки жилья, признание жилья непригодным для проживания, контроль за использованием и сохранностью жилищного фонда);

- управление специализированным жилищным фондом, в том числе служебным жильем, общежитиями, домами для беженцев и переселенцев;

- управление общим имуществом в многоквартирных домах на праве собственника помещений;

- конкурсного отбора управляющих организаций.

Организации, специализирующиеся в сфере управления помимо прочего осуществляют рациональное распределение финансовых ресурсов между производителями тех или иных ЖКУ. Собственник-домовладелец может выполнять эти функции сам либо нанять специализированную управляющую организацию, которая может быть муниципальной (служба заказчика), или стороннюю управляющую организацию, в том числе част-

ную. Управляющая организация по поручению собственника может осуществлять также сбор платежей, заключение договоров с подрядными организациями и контроль за их исполнением, а также заключение договоров найма.

Муниципальные управляющие организации выступают в виде службы заказчика, другого муниципального учреждения, многоотраслевого или специализированного предприятия. Жилищный фонд передается в управление муниципальным унитарным предприятиям на правах хозяйственного ведения или муниципальным учреждениям на праве оперативного управления. При этом заключение договоров на управление не обязательно.

8. ОБСЛУЖИВАЮЩИЕ ОРГАНИЗАЦИИ

Многие путают два понятия: «Управляющая компания» (УК) и «Обслуживающая организация». Между ними есть весьма большая разница. Что такое «Управляющая компания»? В перечень ее обязанностей входит заключение договоров с ресурсоснабжающими организациями: газовики, водоканал, электросети, отопление.

Сам собственник квартиры, как правило, не может заключить договор с ресурсоснабжающими компаниями, за него (и от его имени) это делает УК. Платит ресурсоснабжающим организациям либо тоже УК, либо же непосредственно сам собственник квартиры.

В УК мы платим за капитальный и текущий ремонт. В каждой УК есть своя ведомость по каждому дому – сколько денег у него на счетах, какие есть должники и так далее. Так же чаще всего именно в офисе УК лежит вся техническая документация по дому (планы, выкопировки, проекты и прочее), а так же Протоколы и Решения собственников помещений в доме. Если нужно участвовать в какой-то городской/федеральной программе по капитальному ремонту, ремонту лифтов, крыш и так далее, то во многом от расторопности УК зависит получение этих субсидий.

Если есть должники, то именно УК взыскивает с них деньги, судится и иными мерами воздействует на неплательщиков.

У Обслуживающей организации круг вопросов намного уже. Обслуживающие организации бывают разные – кто-то проводит уборку мест общего пользования (МОП) и придомовой территории, мелкий ремонт и все. Кто-то специализируется на узких направлениях – чистка крыш, промышленный альпинизм и так далее. Обслуживающая организация – это «руки» УК. Они работают по договору подряда, то есть непосредственно «сидят» на доме и латают дыры, чистят снег, вкручивают лампочки. Это исключительно хозяйственная деятельность, они не заключают договоров

с жильцами, не платят ресурсоснабжающим фирмам, не судятся и так далее.

То есть, схема работы у них такая:

Управляющая компания \Rightarrow Обслуживающая организация \Rightarrow Дом.

Если мы жалуемся на качество уборки – за это отвечает Обслуживающая организация, ее выбирает Управляющая. Если мы хотим попасть в программу капремонта, получить перерасчет – это уже ответственность УК.

Как видите, разница между ними очень большая. В некоторых случаях (когда домов мало или всего один), то сама УК и занимается непосредственно обслуживанием дома. Но гораздо более распространено деление – это наше, а это ваше.

В качестве вывода можем сформулировать, что обслуживающие организации – это организации, оказывающие собственникам помещений в многоквартирном доме услуги и выполняющие работы по ремонту общего имущества в таком доме.

В настоящее время ЖКХ является самой монополизированной (и муниципализированной) отраслью народного хозяйства. Данное положение обуславливается как высокой долей естественных локальных монополий в отрасли, так и сформировавшейся практикой управления эксплуатацией жилищного фонда посредством укрупнения имеющихся предприятий и наделения их максимальным объемом полномочий и функций. До сих пор во всех регионах существует положение, при котором большую часть рынка услуг по управлению муниципальным жилищным фондом занимают муниципальные унитарные предприятия. Субъектами малого предпринимательства пока производится всего 6% объема услуг в ЖКХ. Наибольшее число таких предприятий функционирует в сфере капитального и текущего ремонта жилищного фонда (около 80%).

Основной аргумент органов местного самоуправления для обоснования существования муниципальных унитарных предприятий, оказываю-

щих жилищно-коммунальные услуги, – это презумпция того, что муниципальный (изношенный, обветшавший) жилищный фонд не интересен частному бизнесу. Если принять это за аксиому, то позиция муниципалитета является правильной, образование МУПов для обеспечения жизнедеятельности нерентабельных отраслей хозяйства – одна из обязанностей органов власти. Но действительно ли данная отрасль нерентабельна настолько, насколько изношенность зданий и инженерных сетей пугает потенциальных инвесторов? Сейчас уже есть возможность говорить не только о создании предпосылок для вхождения на рынок по оказанию жилищно-коммунальных услуг частных предприятий, но и об опыте подобных предприятий, осуществляющих свою деятельность в течение достаточного для значимых выводов времени.

В настоящее время формируются организации предоставления жилищно-коммунальных и сопутствующих услуг с помощью холдинговых объединений юридических лиц, включающих ряд организаций, общее руководство которыми осуществляет УК.

В состав УК входят:

– центр коммунальных платежей (производит начисление и сбор платежей за оказанные жилищно-коммунальные услуги и услуги по содержанию жилищного фонда на основании единой расчетной квитанции, расчет с поставщиками жилищно-коммунальных услуг);

– подрядная организация – ведущая компания по оказанию полного комплекса жилищно-коммунальных услуг домам ЖСК и ТСЖ (исполняет роль генерального подрядчика в домах, обслуживаемых управляющей компанией: ремонт кровли, межпанельных швов, косметический ремонт квартир, подъездов, фасадов);

– компания по эксплуатации жилищного фонда – специализированная компания по оказанию домам ЖСК и ТСЖ таких жилищно-коммунальных услуг, как: содержание мест общего пользования, придомо-

вой территории, инженерных сетей, лифтов; вывоз мусора (работает по лицензии, имеется собственная сертифицированная электролаборатория);

– инвестиционно-строительная компания – ведущая компания по проведению ремонтно-строительных и монтажных работ (выполняет кровельные работы по мягкой и жесткой кровле, монтаж вентиляционного оборудования и строительство мансард).

Управляющая компания заключает агентские договоры на комплексное техническое обслуживание помещений заказчика. Предметом договора является обязанность управляющей компании от своего имени заключать договоры с исполнителями и за счет заказчика оплачивать техническое обслуживание помещений, аварийно-диспетчерское обслуживание, сбор и вывоз мусора, санитарное содержание мест общего пользования и придомовой территории, обслуживание инженерных сетей до границы эксплуатационной ответственности.

После заключения договора с заказчиком управляющая компания передает функции своего полномочного представителя компании по эксплуатации и заключает с ней договор агентирования. На основании договорных отношений компания по эксплуатации от своего имени и за счет управляющей компании выполняет необходимые юридические действия по подбору подрядчиков и заключению с ними договоров для обеспечения оперативно-диспетчерской связи в лифтах, вывоза бытовых отходов, санитарного содержания мест общего пользования, эксплуатации пускозарядных устройств, автоматической противопожарной защиты, обслуживания систем вентиляции и других видов услуг, связанных с содержанием и эксплуатацией жилищного фонда. Управляющая компания обеспечивает контроль за полнотой и качеством обслуживания.

Вывоз мусора от домов, обслуживаемых управляющей компанией, осуществляется непосредственно компанией по эксплуатации, имеющей лицензию на выполнение данного вида работ. Вывоз мусора производится также от домов муниципального жилищного фонда, что позволяет компа-

нии по эксплуатации привлекать денежные средства на содержание автопарка. Для выполнения ряда работ компания по эксплуатации привлекает субподрядчиков, в т. ч. по договорам привлекаются подрядная организация, инвестиционно-строительная компания и др.

Холдинг осуществляет жилищно-коммунальное обслуживание строго в соответствии с действующими нормативными документами по содержанию и ремонту жилищного фонда. В основе концепции обслуживания лежит районный принцип организации участков обслуживания домов ТСЖ и ЖСК. Начальник участка располагает полной свободой действий в сфере подбора и расстановки кадров, определения коэффициента трудового участия каждого работника и организации методики обслуживания конкретных домов. Все финансовые потоки проходят через централизованную бухгалтерию. Жилищные кооперативы переводят квартирную плату на счет управляющей компании. Из этих денег компания финансирует деятельность немногочисленного аппарата управления и районных участков. Финансовые возможности определяются количеством обслуживаемых квадратных метров жилой площади. Из централизованных средств оплачиваются аренда помещения участка, инструменты и оборудование.

На каждом участке должен действовать диспетчерский пункт по приему заявок и должна располагаться аварийная служба. Рекомендуется иметь в наличии собственную лифтовую службу и подразделение промышленного альпинизма. Большое внимание должно уделяться вопросам капитального ремонта инженерных сетей обслуживаемых домов, формироваться собственное подразделение для вывоза бытовых отходов.

Кроме того, управляющая компания принимает объекты недвижимости в доверительное управление. Особенностью указанного договора является то, что право собственности на недвижимое имущество не переходит к управляющей компании, а остается у собственника.

Предприятие обеспечивает предоставление самого комплекса услуг по содержанию объектов недвижимости:

- полное техническое обслуживание инженерных систем зданий (отопления, водоснабжения, вентиляции и кондиционирования), лифтового хозяйства, систем коллективного теле-, радиоприема;
- санитарное содержание мест общего пользования;
- уборку прилегающих территорий;
- сбор и вывоз бытового мусора;
- обеспечение санитарно-эпидемиологической безопасности зданий, охраны жилых и нежилых зданий.

Оказываются услуги по приемке зданий в эксплуатацию от застройщика, согласованию и оформлению необходимых документов для подключения инженерных систем объектов недвижимости по постоянной схеме, по регистрации товариществ собственников жилья как на объектах, сданных в эксплуатацию, так и на объектах незавершенного строительства.

Управляющая компания решает все вопросы по содержанию дома, оплате и эксплуатации с поставщиками коммунальных услуг, в т. ч. при наличии нескольких собственников помещений в здании. Расходы на коммунальные услуги определяются по фактическим объемам потребления на основании счетов, выставляемых поставщиками коммунальных услуг.

Собственник может передать управляющей компании право на сдачу в аренду части помещений, при этом собственник освобождается от оплаты эксплуатационных расходов на указанную площадь и получает право на ежемесячное вознаграждение в сумме, установленной договором (дополнительным соглашением). Собственник может поручить управляющей компании продать часть помещений по установленной им цене.

В период обслуживания управляющая компания регистрирует ТСЖ в указанных домах, если оно не зарегистрировано на стадии застройки, и осуществляет его управление.

Управляющая компания оформляет получение субсидий из бюджета на покрытие убытков от эксплуатации жилищного фонда. Сумма начисле-

ний эксплуатационных расходов для собственников при этом снижается на сумму предоставленных субсидий.

В домах ЖСК и ТСЖ, находящихся у управляющей компании в управлении, договоры заключены с каждым собственником. В домах, находящихся в управлении управляющей компании, договоры заключаются с правлениями объединений собственников этих домов.

Расчет коммунальных платежей производится на основании единой квитанции. Управляющая компания заключает договор о начислении и сборе платежей собственников и нанимателей помещений с центром коммунальных платежей. Правами на программу расчета жилищно-коммунальных услуг владеет управляющая компания. По штрих-коду квитанции бухгалтер получает полную информацию о движении денежных средств и все данные о собственнике. Квитанции разносят домоуправы, которыми фактически являются председатели ТСЖ, ЖСК.

Частные предприятия вынуждены применять более изощренные схемы договорных отношений и внимательнее относиться к своей учетной и налоговой политике. Одной из форм решения данной проблемы является организация данных предприятий как некоммерческих организаций (льготная система налогообложения) либо малых предприятий (возможность применения льготных и упрощенных схем налогообложения). Особое внимание необходимо уделить такой сфере управления, как управление затратами. Данное направление является основным конкурентным преимуществом частного предприятия перед муниципальным. Минимизация затрат на основе грамотного управления позволяет небольшим частным предприятиям конкурировать с муниципальными монополистами. Другими преимуществами, реализуемыми частными предприятиями, являются:

- способность более оперативно реагировать на изменения внешней среды;

– использование новых возможностей для извлечения прибыли от деятельности;

– внедрение и обслуживание систем внутридомовых информационных коммуникаций, приема телевидения, систем безопасности;

– использование придомовых территорий и мест общего пользования зданий, встроенно-пристроенных нежилых помещений для организации дополнительных услуг (автостоянки, ремонтно-отделочные фирмы и т. п.).

Структуры обслуживания потребителей:

Обслуживающая компания \Rightarrow Обслуживающая организация \Rightarrow Потребитель (стандартная схема работы);

Обслуживающая компания \Rightarrow Потребитель (схема при небольшом количестве потребителей у УК);

ТСЖ \Rightarrow Обслуживающие организации (схема при непосредственном участии потребителей).

Управление собственностью с позиции, изначально ориентированной на дотационность, обрекает жилищно-коммунальный комплекс на неэффективное развитие. Можно сказать, что непривлекательность ЖКХ для частного капитала и предпринимательства – это большей частью миф, сформированный отраслью для возможности сохранения прежних методов хозяйствования, создания барьеров для конкуренции и, как следствие, непрозрачности и бесконтрольности денежных оборотов.

Из объективных препятствий вхождению на этот рынок хотелось бы отметить только неготовность действующего законодательства к обеспечению равных условий хозяйствования для предприятий всех форм собственности в отрасли и дефицит кадров, способных подойти к оказанию жилищно-коммунальных услуг как к реальному бизнесу, который может устойчиво развиваться за счет прогнозируемости финансовых поступлений и стабильно растущего спроса на услуги.

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА

Текущий ремонт заключается в систематических и своевременных работах по предохранению частей здания и оборудования от преждевременного износа и по устранению возникающих мелких повреждений и неисправностей. Текущий ремонт производит эксплуатационная организация или специализированная на договорных началах. В него входят регулировка, наладка оборудования, а также инструктаж жильцов или персонала по содержанию домового обслуживания. Включает также выполнение непредвиденного ремонта, который заключается в устранении внезапно возникших неисправностей. А также проведении планово-предупредительного ремонта, выполняемого заранее по объему и времени его выполнения исходя из требований.

Профилактический текущий ремонт производится в установленные сроки (примерно раз в 3 года, указания по организации и проведению текущего ремонта содержится в МДС 13-3-2000) и состоит из работ по восстановлению защитных покрытий и устранению легких дефектов.

На текущий ремонт направляют 75-80% всех ассигнований, выделенных на этот вид ремонта.

В жилищно-эксплуатационных организациях должен вестись учет ремонтов квартир силами квартиросъемщиков, а также выполнения предписаний, выданных инженерно-техническими работниками.

На каждое строение, включаемое в план текущего ремонта, составляют расцененную опись работ, в которых учитывают работы не только в жилых домах, но и в котельных, тепловых пунктах и т. д.

Законченные работы на объекте принимает от бригадира комиссия. На принятый объект составляется акт.

Принципиальная схема текущего ремонта представляет:

- специализированные подразделения, выполняющие планово-предупредительный текущий ремонт и наладку инженерного оборудования;

- круглосуточную диспетчерскую службу, выполняющую работы по устранению возможных неисправностей элементов здания.

В зависимости от конструктивных особенностей и состава эксплуатируемого жилищного фонда комплексные бригады при участии мастера комплектуется рабочими разных профессий.

Хозрасчетный участок по текущему ремонту и наладке оборудования – основная производственная единица, организующая текущий ремонт. Свою работу участок строит на договорных началах с жилищно-эксплуатационной конторой. При этом участок берет на себя полную ответственность за техническое состояние жилых домов. Участок проводит следующие мероприятия:

- ежегодно выполняет текущий ремонт;
- выполняет работы по подготовке всех жилых домов к зимней и весенне-летней эксплуатации;
- осуществляет диспетчерское обслуживание жилых домов.

Таким образом, обеспечивается постоянная ответственность службы текущего ремонта за качество выполняемого ремонта.

Важным вопросом в организации текущего ремонта жилых домов является разработка средств механизации. Текущий ремонт на одном объекте продолжается не более одного месяца. Поэтому организовывать временные складские и подсобные помещения нерационально.

Для механизации работ по текущему ремонту предложено создать:

- передвижные мастерские – малярные, штукатурные, сантехнические, кровельные;
- передвижные хозблоки;
- передвижные складские помещения;

- санблок с душевыми камерами и санузлом;
- передвижной бункер-накопитель.

Таблица 9.1

Примерная периодичность капитального ремонта
производственных зданий

№ п/п	Капитальность здания	Периодичность капитальных ремонтов в годах		
		в нормаль- ных усло- виях	в агрессивной среде и переув- лажнении	при vibra- ционных нагрузках
1	С железобетонным или металлическим каркасом, с заполнением каркаса каменными материалами	20	15	6
2	С каменными стенами из штучных камней или крупноблочные, колонны и столбы железобетонные или кирпичные, с железобетонными перекрытиями	15	10	6
3	То же, с деревянными перекрытиями	12	10	6
4	Со стенами облегченной каменной кладки, колонны и столбы кирпичные или железобетонные, перекрытия железобетонные	12	10	5
5	Со стенами облегченной каменной кладки, колонны и столбы кирпичные или деревянные, перекрытия деревянные	10	8	5
6	Деревянные с брусчатыми или бревенчатыми рубленными стенами	10	8	5
7	Деревянные каркасные и щитовые, а также глинобитные, сырцовые и саманные	8	6	5

Примерная периодичность капитального ремонта
жилых и общественных зданий

№ п/п	Капитальность здания	Периодичность капитальных ремонтов в го- дах
1	С железобетонным или металлическим каркасом, с заполнением каркаса каменными материалами	30
2	С каменными стенами из штучных камней или крупноблочные, колонны и столбы железобетонные или кирпичные, с железобетонными перекрытиями	30
3	То же, с деревянными перекрытиями	24
4	Со стенами облегченной каменной кладки, колонны и столбы кирпичные или железобетонные, перекрытия железобетонные	18
5	Со стенами облегченной каменной кладки, колонны и столбы кирпичные или деревянные, перекрытия деревянные	-
6	Деревянные с брусчатыми или бревенчатыми рубленными стенами	-
7	Деревянные каркасные и щитовые, а также глинобитные, сырцовые и саманные	-

Непредвиденный текущий ремонт проводится в срочном порядке при внезапных отказах в работе ограждающих конструкций (гидро-, теплоизоляция, электро- или сантехническое оборудование, протечки кровли и т. д.)

Таблица 9.3

Максимальные сроки устранения неисправностей при выполнении
непредвиденного текущего ремонта отдельных частей
производственных зданий

№ п/п	Вид неисправностей	Максимальный срок выполнения ремонта
Кровля		
1	Свищи в отдельных местах кровли или сорванные ветром отдельные элементы кровли	1 сутки
2	Повреждения водосточных труб, воронок, колен, отметов и расстройство их креплений	5 суток
Стены и фасады		
3	Нависающие и теряющие связь со стенами отдельные кирпичи в кладке, отслаивающаяся штукатурка и лепные элементы архитектурного оформления	1 сутки
Полы		
4	Разрушения или выпадания отдельных элементов торцовых шашек, метлахских или цементных плиток	3 суток
Оконные и дверные заполнения		
5	Разбитые стекла и сорванные створки оконных переплетов и форточек: в зимнее время в летнее время	1 сутки 3 суток
Печи и дымоходы		
6	Трещины и неисправности в печах, дымоходах и газоходах	1 сутки
Санитарно-техническое оборудование		
7	Течи в водопроводных кранах, в кранах бачков при унитазах и в писсуарных кранах	3 суток
8	Течи в стояках внутренних водостоков	1 сутки
9	Неисправности аварийного порядка в трубопроводах водопровода, канализации, центрального отопления, газоснабжения и нагревательных приборах	Немедленно
Электроосвещение		
10	Неисправности аварийного порядка (короткое замыкание, обрыв проводов и пр.)	То же

10. АВАРИЙНО-ДИСПЕТЧЕРСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

В каждой жилищно-эксплуатационной организации оборудуется объединенная аварийно-диспетчерская служба, для которой отводится специальное помещение.

Для руководства диспетчерской службой и координации работ всех специализированных служб в штатах жилищно-эксплуатационных организаций имеются один старший диспетчер-инженер и три дежурных диспетчера-техника.

Старший диспетчер и дежурный диспетчер выдают задания на устранение неисправностей, передают полученные заявки на выполнение аварийных работ службам городских организаций, контролируют их выполнение.

Качество и сроки заявок записывает дежурный диспетчер в специальные журналы. Старший диспетчер ежедневно докладывает руководителю жилищно-эксплуатационной организации об итогах работы диспетчерской службы.

Дежурная смена на диспетчерском пункте комплектуется из диспетчера, слесарей-сантехников, слесарей-электриков, электромонтеров по лифтам и др.

С диспетчерского пульта диспетчер осуществляет постоянный автоматизированный контроль за работой лифтом, систем отопления, холодного и горячего водоснабжения, бойлерных, элеваторных узлов, газовых котельных, и т. д.

Диспетчер имеет возможность связаться по громкоговорящей связи с дворником и другим персоналом жилищной конторы. В подъездах жилых домов имеется прямая громкоговорящая связь с диспетчером, по которой жилец может предать заявку о какой-либо неисправности.

Все поступающие заявки, принятые решения и отданные диспетчером распоряжения фиксируются магнитофонной записью.

Взаимоотношения между жилищно-эксплуатационной конторой и ремонтно-строительным управлением оформляются годовым подрядным договором. К договору прикладываются подписанные графики:

- производства работ по планово-предупредительному ремонту;
- производства работ по подготовке жилых домов к весенне-летней эксплуатации;
- подготовке жилых домов к эксплуатации в зимний период.

11. ТИПОВЫЕ СТРУКТУРЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Коллективы подразделений по ремонту и обслуживанию элементов зданий структурно аналогичны другим подразделениям народного хозяйства. Как и в других отраслях, в эксплуатационных подразделениях основные принципы организации ремонтно-эксплуатационной деятельности – достижение наибольшей эффективности при наименьших затратах труда и денежных средств.

Всякая структурная схема построения ремонтно-эксплуатационных подразделений предусматривает наличие управляющего звена и управляемых подразделений. В зависимости от достижений поставленной задачи различают централизованное и децентрализованное управление.

Централизованное управление обладает высокой эффективностью при использовании материальных и трудовых ресурсов путем оперативной их перегруппировки на наиболее ответственных участках. Развитие централизованных систем управления должно обеспечиваться созданием систем быстрой передачи и обработки информации о состоянии управляемых подразделений.

Вместе с тем централизованная схема построения ремонтно-эксплуатационных служб облегчает концентрацию материальных и трудовых ресурсов, значительно снижает потребность в запасах материалов, машинах и механизмах на выполнение аварийных и других видах работ. Известно, что случайные неисправности предупредить невозможно. Для их устранения создается запас материалов, организуется круглосуточное дежурство требуемого числа рабочих соответствующих специальностей и комплектуется требуемое число машин и механизмов.

В редких случаях, когда ресурсы не дефицитны, существенно применять децентрализованную систему управления, например, в аварийных службах, когда дежурный диспетчер сразу после получения заявки прини-

мает решение и высылает бригаду для восстановления работоспособности элементов здания или его инженерной системы.

При создании эксплуатационных и ремонтно-строительных подразделений, как правило, соблюдается принцип иерархического построения систем управления, при которых задачи управления решаются по рангам. В подразделении низкого ранга решаются задачи непосредственного управления производственными коллективами эксплуатационных подразделений. Обобщенная информация о состоянии системы передается в управляющий орган высшего ранга. При этом чем выше ранг управляющего органа, тем более обобщенную информацию он получает, а решения, вырабатываемые этим органом, имеют более обобщенный характер. Такие общие решения конкретизируются в управляющих органах низшего ранга.

Можно выделить четыре основных типа структур управления, применяемые при организационном построении ремонтно-эксплуатационных служб:

- непосредственное управление;
- линейная структура;
- функциональная структура;
- линейно-функциональная структура.

Непосредственное управление применяется в малочисленных коллективах (участок мастера, аварийно-диспетчерская служба).

В производственных ремонтно-эксплуатационных подразделениях, достаточно часто, применяется линейная структура. При этой структуре исполнители разбиваются на отдельные подразделения, во главе которых стоит руководитель. Такая схема построения применяется при создании прорабских участков, в состав которых входят участки мастеров.

Линейная организационная структура основывается на принципе единства распределения поручений, согласно которому право отдавать распоряжения имеет только вышестоящая инстанция. Соблюдение этого принципа должно обеспечивать единство управления. Такая организаци-

онная структура образуется в результате построения аппарата управления из взаимоподчиненных органов в виде иерархической лестницы, т.е. каждый подчиненный имеет одного руководителя, а руководитель имеет несколько подчиненных. Два руководителя не могут непосредственно связываться друг с другом, они должны это сделать через ближайшую вышестоящую инстанцию. Такую структуру часто называют однолинейной. Преимуществами такой структуры можно назвать:

- простое построение;
- однозначное ограничение задач, компетенции, ответственности;
- жесткое руководство органами управления;
- оперативность и точность управленческих решений.

Недостатки:

- затруднительные связи между инстанциями;
- концентрация власти в управляющей верхушке;
- сильная загрузка средних уровней управления.

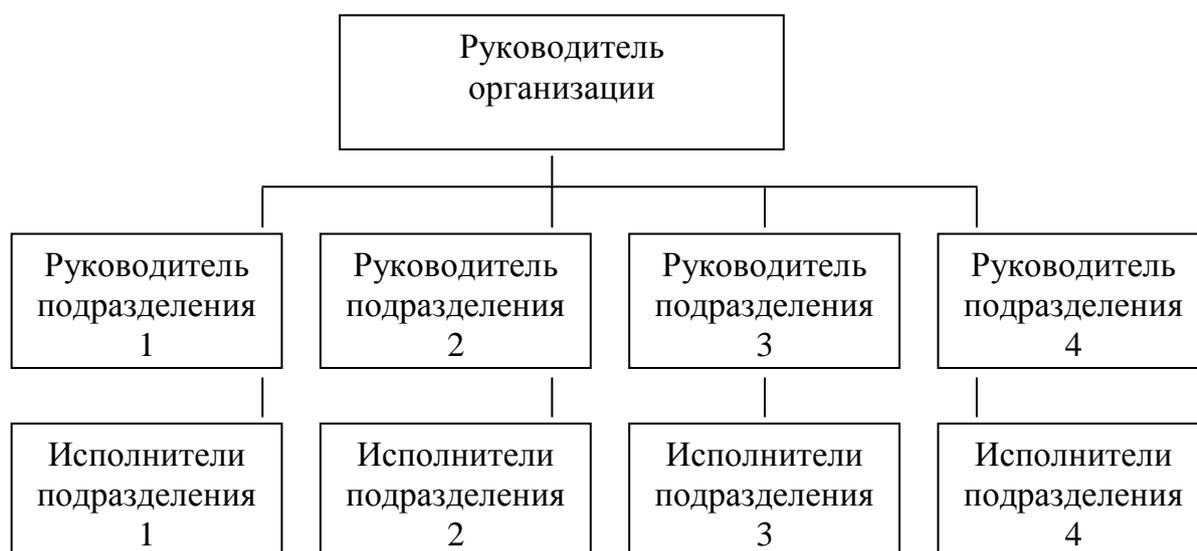


Рис. 11.1. Линейная организационная структура

При линейной структуре управления каждый руководитель должен решать все вопросы, касающиеся деятельности подчиненных ему коллективов. Поэтому от руководителя при линейной структуре управления требуются разносторонние знания и опыт, что трудно достижимо, особенно

при эксплуатации современных зданий, оборудованных сложными инженерно-техническими устройствами и автоматическими системами.

Линейная структура управления используется мелкими и средними фирмами, осуществляющими несложное производство, при отсутствии широких кооперационных связей между предприятиями.

Указанных недостатков лишена функциональная структурная схема построения ремонтно-эксплуатационных подразделений. Функциональная организационная структура основана на создании подразделений для выполнения определенных функций на всех уровнях управления. К таким функциям относят исследования, производство, сбыт, маркетинг и т. д. Здесь с помощью директивного руководства могут быть соединены иерархически нижние звенья управления с различными более высокими звеньями управления. Передача поручений, указаний и сообщений осуществляется в зависимости от вида поставленной задачи.

Например, рабочий в цехе получает поручения не от одного человека (мастера), а от нескольких штатных единиц, т.е. действует принцип многократной подчиненности. Поэтому такую организационную структуру называют многолинейной.

Функциональная структура управления производством нацелена на выполнение постоянно повторяющихся рутинных задач, не требующих оперативного принятия решений. Функциональные службы обычно имеют в своем составе специалистов высокой квалификации, выполняющих в зависимости от возложенных на них задач конкретные виды деятельности.

К преимуществам такой структуры можно отнести:

- сокращение звеньев согласования;
- уменьшение дублирования работ;
- укрепление вертикальных связей и усиление контроля за деятельностью нижестоящих уровней;
- высокая компетентность специалистов, отвечающих за выполнение конкретных функций.

К недостаткам:

- неоднозначное распределение ответственности;
- затрудненная коммуникация;
- длительная процедура принятия решений;
- возникновение конфликтов из-за несогласия с директивами, так как каждый функциональный руководитель ставит свои вопросы на первое место.

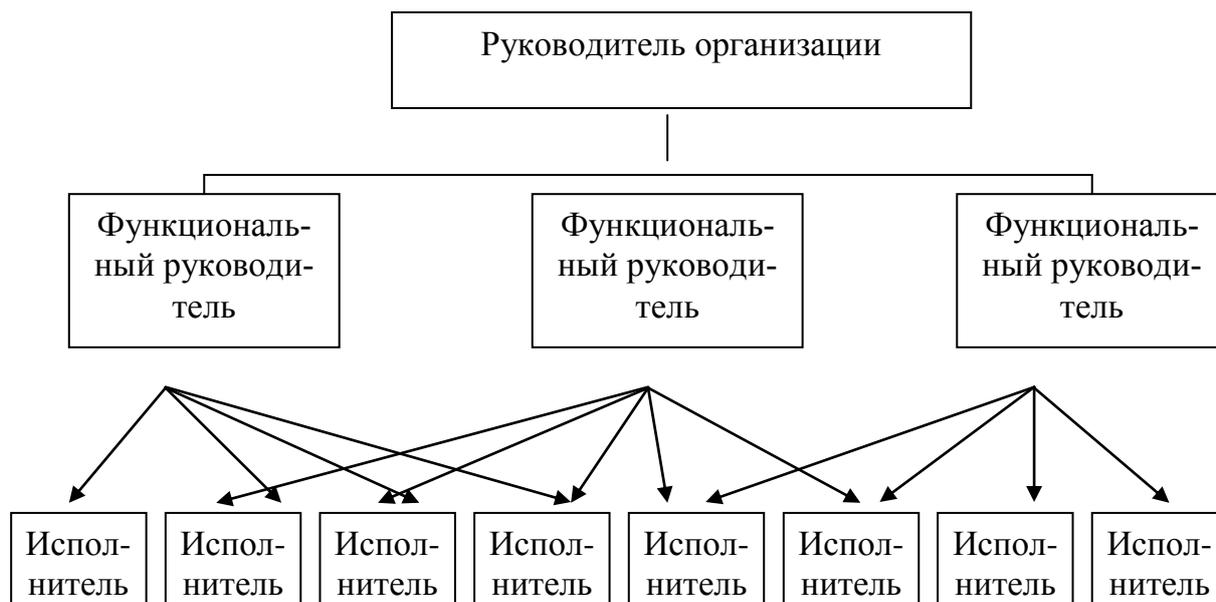


Рис.11.2. Функциональная организационная структура

Наибольшее распространение получила в последнее время смешанная – линейно-функциональная структура. При этой структуре отдельные инженерные системы и конструкции эксплуатируются специализированными организациями по договорам с низовыми эксплуатационными подразделениями – линейными звеньями.

Линейные подразделения отвечают на конечный результат деятельности эксплуатируемых подразделений и наделяются правами контроля и координации деятельности всех функциональных звеньев специализированных служб.

Чем крупнее фирма и сложнее ее управляющая структура, тем острее стоит вопрос координации деятельности функциональных служб или создания крупных специализированных подразделений с высококвалифици-

рованными специалистами. Можно выделить следующие особенности линейно-функциональной структуры:

1. Преимущества:

- возможность получить высокую степень профессиональной специализации сотрудников;
- точно определить места и необходимые ресурсы (особенно кадров);
- способствует стандартизации, формализации и программированию процесса.

2. Недостатки:

- затрудняет горизонтальное согласование;
- с трудом реагирует на изменение.

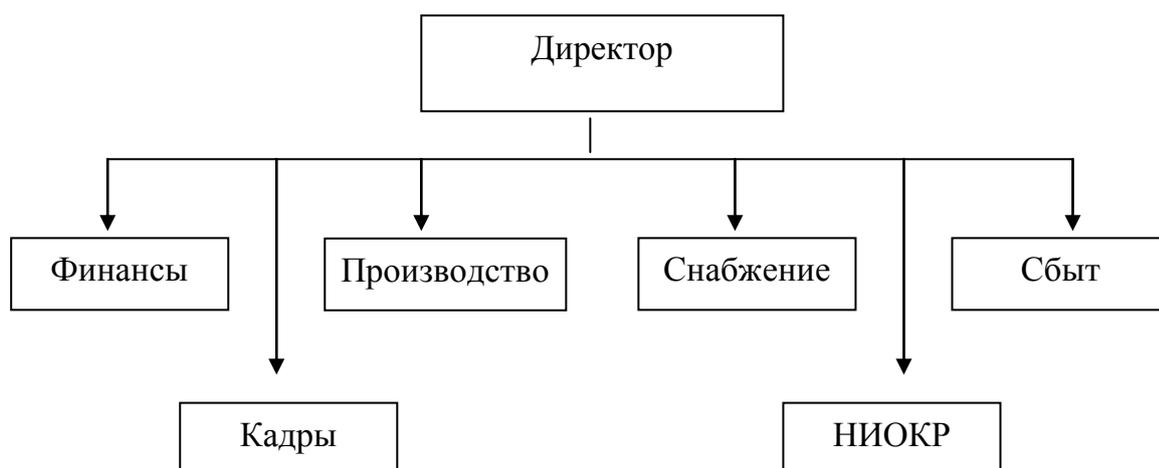


Рис. 11.3. Линейно-функциональные структуры

Для организации выполнения мероприятий по технической эксплуатации жилищного фонда создаются соответственные органы управления. Низовым органом является жилищно-эксплуатационная контора.

Жилищный фонд находится в управлении жилищных органов.

Фондом предприятий, организаций и учреждений, а так же министерств и ведомств управляют соответствующие органы этих организаций.

Жилищно-эксплуатационная организация совместно с общественными организациями обеспечивает строгое соблюдение законодательства

об ответственности граждан за сохранность и содержание в исправном состоянии государственного жилищного фонда, применяет меры к лицам, нарушившим договоры найма жилых помещений.

Жилищно-эксплуатационную организацию возглавляет начальник. Кроме начальника предусмотрены: главный инженер, инженер, техники, работники бухгалтерии, экономист, паспортисты и др.

Начальник жилищно-эксплуатационной службы организует работу всех звеньев жилищного хозяйства микрорайона, координирует работу специализированных организаций и др.

Главный инженер является заместителем начальника. Он разрабатывает перспективные и текущие планы проведения ремонтов, контролирует их исполнение и т. д.

Старший инженер подчиняется главному инженеру и руководит работами текущего ремонта жилищного фонда микрорайона.

Технику подчиняются уборщицы, дворники, лифтеры и обслуживающий персонал, который закреплен за группой домов, которые обслуживает техник-смотритель. Он следит за выполнением квартиросъемщиками договора найма жилых домов, за своевременным ремонтом ими квартир, а также за выполнение населенных правил.

Для выполнения текущего ремонта в службах содержится штат постоянных рабочих различных специальностей (кровельщик, плотник, маляр-штукатур, электромонтер, оператор-кочегар).

При смене и назначении нового начальника жилищно-эксплуатационной службы производится осмотр жилых домов, а также элементов благоустройства участка, входящего в состав данной жилищно-эксплуатационной организации. При этом устанавливается техническое состояние участков, перечисляются основные недостатки отдельных конструктивных элементов, и также передается необходимая техническая документация. При отсутствии указанной технической документации вновь

назначенное должностное лицо обязано восстановить или составить заново недостающие материалы.

Акт сдачи-приемки жилищного хозяйства составляется по утвержденной форме и утверждается руководителем вышестоящей организации не позднее десяти дней с момента его составления.

12. ДЕЙСТВУЮЩАЯ НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА

Кодексы РФ

- Жилищный Кодекс РФ от 29 декабря 2004 г. № 188-ФЗ;
- Градостроительный кодекс РФ от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ.

Федеральные законы

- Федеральный закон от 7 декабря 2011 г. № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»;
- Федеральный закон от 27 июля 2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении»;
- Федеральный закон от 7 декабря 2011 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 21 июля 2007 г. № 185-ФЗ «О Фонде содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства»;
- Федеральный закон от 21 июля 2005г. № 115-ФЗ «О концессионных соглашениях»;
- Федеральный закон от 30 декабря 2004 г. № 211-ФЗ «О внесении изменений в некоторые законодательные акты РФ и признании утратившими силу отдельных положений законодательных актов РФ в связи с принятием Федерального закона "Об основах регулирования тарифов организаций коммунального комплекса"»;
- Федеральный закон от 30 декабря 2004 г. № 210-ФЗ «Об основах регулирования тарифов организаций коммунального комплекса»;
- Федеральный закон от 30 декабря 2004г. № 215-ФЗ «О жилищных накопительных кооперативах»;
- Федеральный закон от 29 декабря 2004 г. № 189-ФЗ «О введении в действие Жилищного кодекса РФ»;

– Федеральный закон от 29 декабря 2004 г. № 191-ФЗ «О введении в действие Градостроительного кодекса РФ»;

– Федеральный закон от 26 марта 2003 г. № 35-ФЗ «Об электроэнергетике»;

– Федеральный закон от 25 февраля 1999 г. № 39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений»;

– Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Указы Президента РФ

– Указ Президента РФ «О мерах по обеспечению граждан Российской Федерации доступным и комфортным жильем и повышению качества жилищно-коммунальных услуг» от 7 мая 2012 года №600;

– Указ Президента РФ «О дополнительных мерах по реформированию жилищно-коммунального хозяйства РФ» от 27 мая 1997 г. № 528;

– Указ Президента РФ «О реформе жилищно-коммунального хозяйства в РФ» от 28 апреля 1997 г. № 425.

Постановления Правительства РФ

– Постановление Правительства РФ от 5 июля 2013 г. № 570 «О стандартах раскрытия информации теплоснабжающими организациями, теплосетевыми организациями и органами регулирования»;

– Постановление Правительства РФ от 15 мая 2013 г. №416 «О порядке осуществления деятельности по управлению многоквартирными домами»;

– Постановление Правительства РФ от 13 мая 2013 г. № 406 «О государственном регулировании тарифов в сфере водоснабжения и водоотведения»;

– Постановление Правительства РФ от 3 апреля 2013 г. № 290 «О минимальном перечне услуг и работ, необходимых для обеспечения надлежащего содержания общего имущества в многоквартирном доме, и порядке их оказания и выполнения»;

– Постановление Правительства РФ от 28 декабря 2012 г. № 1468 «О порядке предоставления органам местного самоуправления информации лицами, осуществляющими поставки ресурсов, необходимых для предоставления коммунальных услуг, и (или) оказывающими коммунальные услуги в многоквартирных и жилых домах либо услуги (работы) по содержанию и ремонту общего имущества собственников помещений в многоквартирных домах»;

– Постановление Правительства РФ от 22 октября 2012 г. № 1075 «О ценообразовании в сфере теплоснабжения»;

– Постановление Правительства РФ от 27 августа 2012 г. № 857 «Об особенностях применения в 2012-2014 годах правил установления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов»;

– Постановление Правительства РФ от 28 марта 2012 г. № 258 «О внесении изменений в правила установления и определения нормативов потребления коммунальных услуг»;

– Постановление Правительства РФ от 28 марта 2012 г. № 253 «О требованиях к осуществлению расчетов за ресурсы, необходимые для предоставления коммунальных услуг»;

– Постановление Правительства РФ от 14 февраля 2012 г. № 124 «О правилах, обязательных при заключении договоров снабжения коммунальными ресурсами для целей оказания коммунальных услуг»;

– Постановление Правительства РФ от 4 ноября 2011 г. № 877 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации в целях совершенствования отношений между поставщиками и потребителями электрической энергии на розничном рынке»;

– Постановление Правительства РФ от 6 мая 2011 г. № 354 «О предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов»;

– Постановление Правительства РФ от 22 декабря 2010 г. N 1092 «О федеральной целевой программе "ЧИСТАЯ ВОДА" на 2011 - 2017 годы»;

– Постановление Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. № 1140 «Об утверждении стандартов раскрытия информации организациями коммунального комплекса и субъектами естественных монополий, осуществляющими деятельность в сфере оказания услуг по передаче тепловой энергии»;

– Постановление Правительства Российской Федерации от 14 июля 2008 г. № 520 «Об основах ценообразования и порядке регулирования тарифов, надбавок и предельных индексов в сфере деятельности организаций коммунального комплекса»;

– Постановление Правительства РФ от 5 декабря 2006г. № 748 «Об утверждении типового концессионного соглашения в отношении систем коммунальной инфраструктуры и иных объектов коммунального хозяйства, в том числе объектов водо-, тепло-, газо- и энергоснабжения, водоотведения, очистки сточных вод, переработки и утилизации (захоронения) бытовых отходов, объектов, предназначенных для освещения территорий городских и сельских поселений, объектов, предназначенных для благоустройства территорий»;

– Постановление Правительства РФ от 13 августа 2006 г. N 491 «Об утверждении Правил содержания общего имущества в многоквартирном доме и правил изменения размера платы за содержание и ремонт жилого помещения в случае оказания услуг и выполнения работ по управлению, содержанию и ремонту общего имущества в многоквартирном доме ненадлежащего качества и (или) с перерывами, превышающими установленную продолжительность»;

- Постановление Правительства РФ от 31 августа 2006г. № 530 «Об утверждении Правил функционирования розничных рынков электрической энергии в переходный период реформирования электроэнергетики»;
- Постановление Правительства РФ от 23 мая 2006 г. № 307 г. Москва «О порядке предоставления коммунальных услуг гражданам»;
- Постановление Правительства РФ от 23 мая 2006г. № 306 «Об утверждении правил установления и определения нормативов потребления коммунальных услуг»;
- Постановление Правительства РФ от 6 февраля 2006г. № 75 «О порядке проведения органом местного самоуправления открытого конкурса по отбору управляющей организации для управления многоквартирным домом»;
- Постановление Правительства РФ от 31 декабря 2005г. № 865 «О дополнительных мерах по реализации федеральной целевой программы "Жилище" на 2002–2010 годы»;
- Постановление Правительства РФ от 14 декабря 2005г. № 761 «О предоставлении субсидий на оплату жилого помещения и коммунальных услуг»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 26 февраля 2004 г. № 109 «О ценообразовании в отношении электрической и тепловой энергии в Российской Федерации»;
- Постановление Правительства РФ от 17 февраля 2004 г. № 89 «Об утверждении Основ ценообразования в сфере жилищно-коммунального хозяйства»;
- Постановление Правительства РФ от 21 января 2006г. № 25 «Об утверждении правил пользования жилыми помещениями»;
- Постановление Правительства РФ от 30 августа 2004 г. № 444 «О предоставлении субсидий на оплату жилья и коммунальных услуг»;

– Постановление Правительства РФ от 26 февраля 2004 г. №109 «О ценообразовании в отношении электрической и тепловой энергии в Российской Федерации»;

– Постановление Правительства РФ от 17 ноября 2001 г. № 797 «О подпрограмме "Реформирование и модернизация жилищно-коммунального комплекса" Федеральной целевой программы "Жилище" на 2002-2010 годы»;

– Постановление Правительства РФ от 17 сентября 2001 г. № 675 «О федеральной целевой программе "Жилище" на 2002–2010 годы»;

– Постановление Правительства РФ от 21 августа 2001 г. № 609 «О мерах по ликвидации системы перекрестного субсидирования потребителей услуг по водоснабжению, водоотведению, теплоснабжению, а также уничтожению, утилизации и захоронению твердых бытовых отходов»;

– Постановление Правительства РФ от 31 декабря 2009 г. № 1220 "Об определении применяемых при установлении долгосрочных тарифов показателей надежности и качества поставляемых товаров и оказываемых услуг".

Распоряжения Правительства РФ

– Распоряжение от 30 ноября 2012 г. №2227-Р «Об утверждении государственной программы "Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации"»;

– Распоряжение Правительства РФ от 27 декабря 2010 г. №2446-р «О государственной программе "Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года"»;

– Распоряжение Правительства РФ от 2 февраля 2010 г. N 102-р «Об утверждении Концепции Федеральной целевой программы "Комплексная программа модернизации и реформирования ЖКХ на 2010–2020 годы"».

Иные нормативные правовые акты

– Приказ Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству от 8 июня 2006г. № 134 «О мониторинге и предоставлении информации о ходе реформирования и модернизации жилищно-коммунального комплекса в субъектах РФ»;

– Постановление Федеральной службы государственной статистики от 16 июня 2006г. № 20 «Об утверждении статистического инструментария для организации статистического наблюдения за деятельностью, осуществляемой в сфере жилищно-коммунального хозяйства на 2007 год»;

– Отраслевое тарифное соглашение по организациям жилищно-коммунального хозяйства, газификации и эксплуатации газового хозяйства Российской Федерации на период с 1 января 2005 г. по 31 декабря 2007 г. от 12 мая 2004г.;

– Письмо Федеральной антимонопольной службы от 26 июля 2005г. № АГ/10739 «О включении в Реестр хозяйствующих субъектов, имеющих на рынке определенного товара долю более 35 процентов, предприятий жилищно-коммунального хозяйства»;

– Постановление Росстата от 30 марта 2005 г. № 23 «Об утверждении статистического инструментария для организации статистического наблюдения в сфере жилищно-коммунального хозяйства»;

– Постановление Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации от 9 февраля 2005 г. № 27-СФ «О тарифообразовании в жилищно-коммунальном хозяйстве»;

– Письмо Госстроя РФ от 3 ноября 2003 г. № ЛЧ-7095/13 «О порядке и источниках финансирования капитального ремонта государственного и муниципального жилищного фонда в 2003 году»;

– Письмо Министерства промышленности и энергетики РФ от 17 сентября 2004 г. № 10-681 «О работе ИРКЦ, ИВЦ»;

- Постановление Росстата от 13 июля 2004 г. № 26 «Об утверждении статистического инструментария для организации статистического наблюдения за деятельностью, осуществляемой в сфере услуг, транспорта, связи, жилищно-коммунального хозяйства, правонарушений на 2005 год»;
- Постановление Госстроя РФ от 27 сентября 2003 г. № 170 «Об утверждении Правил и норм технической эксплуатации жилищного фонда»;
- Методическое пособие по содержанию и ремонту жилищного фонда МДК 2-04.2004 (утверждены Госстроем РФ);
- Методика распределения общедомового потребления тепловой энергии на отопление между индивидуальными потребителями на основе показаний квартирных приборов учета теплоты МДК 4-07.2004 (одобрена Решением Госстроя РФ от 13 сентября 2003 г. № 01-НС-12/1);
- Приказ Госстроя РФ от 26 декабря 2001 г. № 290 «О реализации подпрограммы «Реформирование и модернизация жилищно-коммунального комплекса Российской Федерации» федеральной целевой программы "Жилище" на 2002-2010 годы»;
- Приказ Госстроя РФ от 20 августа 2001 г. № 191 «Об утверждении Методических рекомендаций по техническому расследованию и учету технологических нарушений в системах коммунального энергоснабжения и работе энергетических организаций жилищно-коммунального комплекса»;
- Приказ Госстроя РФ от 13 декабря 2000 г. № 285 «Об утверждении Типовой инструкции по технической эксплуатации тепловых сетей систем коммунального теплоснабжения»;
- Приказ Госстроя РФ от 25 мая 1999 г. № 130а «О Федеральном центре по ценовой и тарифной политике в жилищно-коммунальном хозяйстве РФ»;

- Приказ Госстроя РФ от 26 июня 1998 г. № 17-125/1 «Об утверждении нормативно-методических материалов по реализации Концепции реформы жилищно-коммунального хозяйства»;
- Приказ Госстроя РФ от 11 декабря 1997г. № 17-132 «Об утверждении нормативно-методических материалов по реализации концепции реформы жилищно-коммунального хозяйства в Российской Федерации»;
- Приказ Госстроя РФ от 31 декабря 1997 г. № 17-146 «Проведение ежемесячного мониторинга реформы ЖКХ»;
- Правила технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и канализации МДК 3-02.2001 (утверждены Приказом Госстроя РФ от 30 декабря 1999 г. № 168).

13. ЗАЩИТА КОНСТРУКЦИЙ ОТ УВЛАЖНЕНИЯ

Наиболее сложна защита конструкций от грунтовой влаги. Эффективность осушения кирпичных стен во многом зависит от точности обнаружения места повреждения скрытой от визуального осмотра гидроизоляции и определения требуемого объема ремонтных работ. Методы защиты стен от увлажнения можно объединить в четыре группы.

Первая группа – создание препятствий на пути влаги к конструкциям: водонепроницаемая преграда в грунте на пути воды к конструкции, выполняемая набивкой глины, нагнетанием битума, петролатума, посредством электросиликатизации и т. п.; дренаж вокруг здания или со стороны притока воды: водонепроницаемый экран (гидроизоляция) на поверхности конструкции, из битума, химических пленок, рулонных материалов на битуме и т. п.

Вторая группа – восстановление или устройство новой гидроизоляции путем пробивки в цокольной части паза с закладкой в него слоя гидроизоляции, путем плавления кладки током и перемещения нагретого до 1900 °С электрода в стене.

Третья группа – электроосмотическая защита: пассивная и активная, в том числе гальваноосмос.

Четвертая группа – устройство водонепроницаемой преграды путем тампонажа.

Осушают конструкции только после выполнения мер по прекращению увлажнения. При местном повреждении гидроизоляции, может быть применен метод восстановления гидроизоляции, а при больших объемах используются такие методы, как понижение уровня воды посредством нового дренажа, устройства непроницаемой зоны в цокольной части путем нагнетания тампонажных растворов или электроосмоса. Рассмотрим подробнее наиболее эффективные методы защиты зданий от увлажнения.

13.1. Электроосмотическое осушение стен

Данный метод основан на движении жидкости через поры, капилляры и другие пустоты при наложении электрического поля.

Если нейтрализовать разность потенциалов в мокрой стене коротким замыканием, то электроосмотическое воздействие на конструкции прекратится и влага перестанет перемещаться; если изменить естественную полярность между стеной и фундаментом, подав в верхнюю часть стены ток, то влага пойдет в обратном направлении, будет отжиматься вниз, в результате чего конструкция начнет осушаться. Электрический ток здесь выполняет роль своеобразного всасывающе-нагнетающего насоса: анод как бы нагнетает воду, а катод всасывает ее.

Электроосмотическое осушение может быть пассивным и активным. Активное осуществляется посредством короткого замыкания проводом двух участков влажной стены, пассивное – с помощью наложенного тока или гальванических элементов.

Установлены следующие закономерности электроосмотического перемещения влаги в конструкциях:

- количество перенесенной жидкости прямо пропорционально силе тока;
- удельное количество перенесенной жидкости или ее объем на единицу силы тока не зависят от площади сечения и длины капилляров, оно возрастает с увеличением сопротивления жидкости (уменьшением концентрации раствора);
- высота поднятия жидкости, определяемая максимальным электроосмотическим давлением, при данном радиусе капилляров пропорциональна силе тока.

Строительные конструкции представляют собой жесткие капиллярно-пористые системы. Движение воды в них при электроосмосе носит ла-

минарный характер и является следствием одновременного действия электрических и гидродинамических реакций.

Наиболее важными характеристиками стены, создающими возможность электроосмотического осушения, служат ее параметры по вертикали с которыми связаны подъем и опускание жидкости и которые поддаются определению.

Системы электроосмотического осушения могут быть построены из самых различных электродов, при этом стоимость их должна быть наименьшей, а срок службы – максимальный при сведении к минимуму поляризации. Наиболее выгодны по максимальной и стабильной в течение года величине силы тока магниевые, магниеволитиевые медно и угольно-цинковые гальванические элементы. При гальваноосмосе электроды размещают с внутренней стороны, причем более активный из них (протектор) – в наиболее влажной среде.

Проектирование многопарных гальванических установок для осушения стен сводится к определению расстояния между их парами и, следовательно, числа пар на осушаемом участке, расстояния между электродами в парном элементе и расположения протекторов.

Чем больше поверхность протектора, тем шире сфера его действия. Обычно более выгодно применение небольших протекторов, но в большом количестве. На длительности и активности протекторов сказываются влияние влажности и химическая характеристика грунтов в сочетании с химической характеристикой протектора. Наибольшую разность потенциалов создают магниевые протекторы, причем длительность их службы при массе от 5 до 10 кг колеблется в пределах от 8 до 20 лет. Протекторы должны иметь цилиндрическую или шаровую форму, так как острые грани, углы и выступающие части быстрее разрушаются.

Для выбора электродов и оптимального размещения их в здании составляют проект. Контроль влажности конструкции осуществляется путем электроизмерений или отбора и высушивания проб, извлеченных из стены.

Затраты при таком методе осушения не превышают 1,5 руб. на 1 м² осушаемой поверхности. Расстояние между электродами принимается примерно 0,5 м, напряжение, подаваемое на стену при активном электроосмотическом осушении, не должно превышать 40–60 В, сила тока 3...5 А. Осушение наложенным током длится не более двух-трех недель, после чего источник отключается, и установка превращается в пассивную. Опыт применения электроосмотического метода в нашей стране и за рубежом показывает, что он весьма эффективен для осушения стен зданий и сооружений. Преимущества его заключаются в следующем:

- при небольших затратах на монтаж установки он почти не требует расходов на эксплуатацию;

- продолжительность работы генератора постоянного тока;

- при активном методе осушение не превышает двух-трех недель.

Осушение осуществляется быстро, в среднем за три-четыре месяца, что в три-четыре раза быстрее, чем естественное.

- система электроосмотического осушения может использоваться длительное время, даже на протяжении десятков лет для предупреждения увлажнения в дальнейшем.

13.2. Создание гидроизоляционного пояса в кладке стен

Для сочетания капиллярного прерывателя в стенах используют растворы кремнийорганических соединений: ГКЖ-10 – этилсиликоната натрия и ГКЖ-П – метилсиликоната натрия. Эти растворы маловязкие и легко проникают в кладку, образуя на поверхности пор и капилляров нерастворимую водоотталкивающую пленку, препятствующую капиллярному подосу.

Для уплотнения бетонных конструкций применяется раствор, состоящий из карбамидной смолы (крепитель М) и отвердителя – щавелевой или иной кислоты. Растворы подаются с помощью инъекторов или иных устройств.

Для нагнетания раствора в кладку электродрелью с победитовым наконечником бурят отверстия диаметром 30 мм на 0,9 толщины стены. Раствор поступает из бака в распределительный коллектор, а затем по шлангу и через инжекторы – в кладку. Он подается под воздействием гидростатического давления, создаваемого в результате поднятия бака с раствором, или с помощью сжатого воздуха. При этом можно одновременно обрабатывать стену длиной 4-6 м через 4-14 отверстий. Расстояния между отверстиями в среднем равны 0,5 м; отверстия располагаются в одну линию или в шахматном порядке на высоте 0,5 м над уровнем пола.

Насыщение раствором уже подсушенной кладки более эффективно; оно достигается путем подачи в отверстия для инжекторов сухого горячего воздуха. Через полгода после такой обработки влажность стены на разных ее участках снижается от максимальной (13-20%) до минимальной. Стоимость работ, производимых описанным выше способом в три раза выше стоимости метода активного электроосмоса.

14. МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ ОТ КОРРОЗИИ

Можно придать металлу повышенную коррозионную стойкость при изготовлении, например, легированием, но такой металл получается очень дорогим, ибо легирующие присадки дефицитны и дороги. Поэтому в строительстве используется обычная сталь, которую приходится защищать от коррозии уже в изделиях. Различают методы защиты от коррозии конструкций, работающих в атмосферных условиях, и конструкций, находящихся в почвенной среде, т.е. в заглубленных сооружениях.

Каждый такой метод объединяет большую группу способов. Выбор способа и его реализация зависят от всестороннего учета ряда факторов, характеризующих как металл и конструкцию из него, так и агрессивную среду, условия протекания коррозионного процесса. Часто бывает так, что единственно возможен только один вполне определенный способ.

14.1. Методы защиты конструкций от коррозии в атмосферных условиях

Защиту конструкций осуществляют либо снижением агрессивного действия среды, либо изоляцией металла от нее. Первый метод – снижение агрессивного действия среды – эффективен при условии, что среда замкнута и изолирована. Примером может служить удаление агрессивных компонентов из воздуха помещений путем вентиляции или удаление из воды в теплоэнергетических установках кислорода как агрессивного фактора посредством ее аэрации и исключения подпитки неаэрированной водой.

Второй метод – изоляция металла от среды – весьма распространен и не только в атмосферных условиях, но и в заглубленных сооружениях. В зависимости от средств изоляции он охватывает ряд способов, но отличается тем, что для его осуществления слой изоляции должен быть толстым

и прочным, кислотощелочестойким, а выполнение такой изоляции дорого и сложно.

В последнее время все больше используются полимерные и неорганические (силикатные) покрытия. Самые распространенные из них во всех видах техники, в том числе и строительной – лакокрасочные. Более 80% металлоконструкций защищаются именно такими покрытиями.

Лаки, краски, а также различные смазки, хотя частично и проницаемы для воздуха и жидкостей, но широко применяются потому, что их просто наносить и они придают конструкциям красивый внешний вид.

Надежность и долговечность защитных покрытий зависят от многих факторов, в частности от качества подготовки поверхности к их нанесению. В последнее время стали создавать в заводских условиях при изготовлении металлоконструкции металлическую подоснову под окрасочный состав из алюминия, цинка и других металлов, наносимых газопламенным способом, это продлевает срок службы покрытия и металла в 2 раза. Широкое распространение получили также грунтовки и основе смол, фосфатирующие и эпоксидные грунтовки. Противокоррозионные свойства грунтовок усиливаются введением в них таких пассивирующих пигментов, как свинцовый сурик, цинковая пыль и др.

Для нанесения любого защитного покрытия металл зачищается до блеска и не позже чем в течение четырех часов на него наносятся грунтовка, потом шпаклевка, далее краска эмаль и сверху лак с перерывами для высыхания каждого слоя. Для верхних слоев применяют ПХВ эмали на основе сополимера хлорвинила с виниладенхлоридом, эпоксидные эмали.

Конструкции, работающие в условиях высокой влажности, защищаются эмалями на основе акриловой смолы.

Ингибиторы (соли легких металлов), добавленные в окрасочный состав или использованные для пропитки оберточной бумаги, в 8-10 раз продлевают срок службы металла, а потому их считают химической броней металлов. Добавление ингибиторов в агрессивную среду, например, кисло-

ту, позволяет хранить ее в металлических емкостях. Обертывание ингибированной бумагой удобно тем, что на распаковку изделий и приведение их в рабочее состояние затрачивается минимум сил и средств.

В последние годы получил распространение способ защиты металлоконструкций без удаления продуктов коррозии, так как стоимость очистки и подготовки поверхности составляет около 40 % стоимости защитных мероприятий. Этот способ основан на растворении продуктов коррозии, например, по рецепту Н.А.Назаровой, ортофосфорной кислотой, кровяной солью, толуолом и скреплении их эпоксидной смолой.

14.2. Методы защиты конструкций от почвенной коррозии

Такие методы подразделяются на ряд способов, связанных с использованием специальных материалов для защиты от воздействия внутренних факторов, а также на три группы методов, обеспечивающих защиту от воздействия внешних факторов. Использование специальных коррозионно-стойких материалов для конструкций подземных сооружений еще не получило достаточного развития. Для защиты металлоконструкций от почвенной коррозии чаще всего служат покрытия на основе битумов и электрохимический метод.

Защитные битумные покрытия бывают трех типов: нормальные, усиленные и весьма усиленные. Защита подземных конструкций покрытиями на основе битумов, как показал опыт эксплуатации, недостаточна. Действительно, первое время такие покрытия воздухо- и водонепроницаемы, надежно изолируют конструкции от внешней агрессивной среды. Однако в дальнейшем под воздействием грунтовой воды, кислорода воздуха, температурных деформаций конструкции и иных факторов как на сооружение в целом, так и на защитное покрытие нарушается их герметичность, открывается доступ электролит к конструкции и начинается электрохимическая коррозия.

Дальнейшее развитие коррозии предотвращается электрохимической защитой, которая строится на основе теории многоэлектродных систем. Сущность такой защиты состоит в том, что защищаемая конструкция подвергается или катодной поляризации от специально установленных анодов из более активного металла, или поляризации наложенным постоянным током от внешнего источника. Для прекращения почвенной коррозии надо, чтобы разность между катодным и анодным участками конструкции равнялась нулю, или чтобы электросопротивление протеканию тока коррозионного элемента (за счет изоляции) было очень большим.

Чтобы сделать разность потенциалов равной нулю, необходимо довести катодную поляризацию сооружения до общего потенциала, равного начальному потенциалу анодного участка.

В подобных условиях на всей поверхности защищаемой конструкции протекают лишь катодные процессы и она перестает корродировать. Потенциал, при котором прекращается коррозия, называют *защитным потенциалом*, а плотность тока, обеспечивающую сдвиг потенциала до защитного, – *защитной плотностью тока*. Все это достигается одним из двух способов: протекторной или катодной (активной) защитой.

Электрохимическая защита металлоконструкций от почвенной коррозии производится с учетом характеристики грунтов, срока службы сооружения и других факторов, в том числе наличия в зоне защищаемого сооружения блуждающих токов.

Протекторная защита подземных конструкций от коррозии осуществляется электродами-протекторами, обладающими более отрицательными потенциалами и выполняющими в паре с защищаемым сооружением роль анода.

Методика расчета протекторной защиты стальных трубопроводов и гидроизоляции объемных сооружений различна и нами не рассматривается, но во всех случаях основным ее содержанием является определение защитного потенциала, защитной плотности тока.

Протекторы изготавливаются обычно из магниевых сплавов и создают разность потенциалов до 1 В; они могут быть также цинковыми и реже – алюминиевыми. Протекторы выполняются цилиндрическими или пластинчатыми. Они соединяются с сооружением изолированным проводом через стальной сердечник, вставленный в протектор. Число протекторов n , необходимое для защиты конструкций, зависит от размеров защищаемой поверхности S (м^2), минимальной защитной плотности j ($\text{А}/\text{м}^2$, причем $j_{\text{см}} = 0,016 \text{ А}/\text{м}^2$); коэффициента k , характеризующего защищенность конструкции (для обычных бетонов $k = 0,2$), силы тока протектора в данной среде $i_{\text{прот}}$ и определяется по формуле

$$n = \frac{I_{\text{общ}}}{i_{\text{прот}}} = \frac{k \cdot j \cdot S}{i_{\text{прот}}} \quad (14.1)$$

Продолжительность работы протектора в годах вычисляется по формуле:

$$T = \frac{0,114 \cdot M \cdot g \cdot D}{i_{\text{прот}}}, \quad (14.2)$$

где M – масса протектора, кг;

g – электрохимический эквивалент материала протектора, ч/кг;

D – КПД протектора.

Полученное по расчету число стандартных протекторов набирается из типовых элементов. Для надежного контакта протектора с грунтом и устойчивой работы он размещается в наполнителе (гипс, глина, сернокислый натрий или магний). Срок службы протекторов составляет 10-15 лет.

Протекторную защиту выгодно применять при удельном сопротивлении грунта более 60 Ом·м и в грунтах с кислой средой, т. е. когда протекторы будут работать надежно.

Катодная (активная) защита осуществляется посредством постоянного тока, подаваемого через погруженный в грунт электрод (анодное заземление). При этом отрицательный электрод постоянного тока присоединя-

ется к защищаемому сооружению – катоду, а положительный – к аноду. Сооружение поляризуется отрицательно; потенциал его становится отрицательнее потенциала коррозионных анодных пар, и ток коррозии прекращается. При такой защите разрушается дополнительный электрод, с которого ток стекает в грунт. В качестве электрода (анода) используются отходы – куски рельс, труб и т. п. При этом коррозия не прекращается, а лишь переносится на дополнительный элемент, который с течением времени может быть заменен, а защищаемое сооружение не разрушается, так как является катодом.

Необходимость катодной (наложенным током) защиты подземных конструкций определяется показателем B в зависимости от срока их службы, начальной и допустимой остаточной толщины металла, скорости коррозии:

$$B = T - \frac{\delta_0 - \delta_1}{v_k}, \quad (14.3)$$

где v_k – скорость коррозии, мм/год;

δ_0 – начальная толщина металла, мм;

δ_1 – допустимая остаточная толщина металла, мм.

При $B \leq 0$ катодная защита не требуется, при $B > 0$ она обязательна.

Расчет катодной защиты предусматривает определение площади внешней поверхности, например гидроизоляции подземного сооружения, сечения арматуры железобетонной конструкции, защищаемой изоляцией, силы тока, необходимой для защиты, сопротивления току растекания анодного заземления, напряжения и мощности катодной станции.

Сравнение затрат на устройство и эксплуатацию протекторной и активной защит в расчете на десять лет показывает, что они примерно одинаковы.

15. МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ КОРРОЗИИ

Защита бетонных, а также каменных конструкций от коррозии заключается, с одной стороны, в снижении агрессивности среды, а с другой – в повышении стойкости конструкции, в устройстве защитных покрытий или в совместном применении этих мер. Защита железобетонных конструкций строится, кроме того, на подавлении коррозионных токов, возникающих в арматуре, или на дренаже блуждающих токов.

15.1. Снижение агрессивности среды

Агрессивное действие среды может быть уменьшено путем понижения уровня грунтовых вод или отвода их от сооружений. Осушение производится посредством дренажа. Нередко в сооружениях приходится дополнительно устраивать дренаж для защиты их от воздействия агрессивных грунтовых вод и для осушения подвальных помещений. Дренаж может быть проложен за пределами сооружения или под его полом.

Снижение агрессивного действия грунтовых вод, загрязненных кислыми промышленными стоками или агрессивной СО (составной частью нестойкой угольной кислоты), достигается прокладкой на их пути траншей, заполненных известняков. Агрессивное действие парогазовой среды внутри сооружений может быть уменьшено усиленной вентиляцией.

15.2. Повышение коррозионной стойкости поверхностного слоя конструкций

Оно достигается обработкой их поверхности кретированием, гидрофобизацией, силикатизацией, флюатированием, карбонизацией.

Торкретирование состоит в нанесении из защитного слоя или активированного цемента на очищенную поверхность под давлением сжатого воздуха 5-6 атм. Смесь цемента и песка (в среднем 1:3) подготавливается

заранее в растворомешалке или вручную. Активированный торкрет представляет собой смесь вибромолотых цемента и песка и поверхностно активных добавок. Сухая смесь по шлангу подается к соплу, где смачивается водой, а затем наносится на защищаемую поверхность. Торкретирование производится обычно в два слоя. Для первого слоя (10-20 мм) рекомендуется портландцемент марки не ниже 300 и песок не крупнее 5 мм. Для второго слоя (10-15 мм), наносимого через 24 ч, применяется более стойкий пуццолановый портландцемент марки 500 и песок не крупнее 2-2,5 мм. В верхний слой торкрета для придания ему большей стойкости в агрессивной среде и гидрофобных свойств вводится раствор битума марки 3 или 4 в бензине второго сорта. На 1 кг цемента добавляется 300 г битумного раствора, приготавливаемого в пропеллерной мешалке путем растворения кускового битума в бензине.

Для ускорения схватывания и повышения антикоррозионных свойств защитного слоя в него вводится жидкое стекло. Правда, при этом он становится менее эластичным и более хрупким.

Создание непроницаемого слоя на поверхности прочных каменных материалов достигается полировкой, способствующей заполнению пор и пустот частицами камня, и последующим нанесением разогретых парафина, воска, олифы.

Гидрофобизация (придание способности не смачиваться водой) поверхностей кирпичных, бетонных и других конструкции имеет целью защиту их от атмосферных осадков в условиях повышенной влажности. Для гидрофобизации строительных конструкций используются следующие кремнийорганические полимерные материалы: водная эмульсия ГКЖ-94, представляющая собой 50 % раствор кремнийорганической жидкости ГКЖ-94, содержащий в качестве эмульгатора желатин; раствор ГКЖ-94 в уайтспирите или керосине; водный раствор ГКЖ-94, являющийся смесью кремнийорганических соединений. Кремнийорганические материалы поступают готовыми к употреблению ГЖК-94 (100%), водной эмульсии

ГКЖ-94 (50%) и водного раствора ГКЖ-10 (20 %). Гидрофобный материал требуемой концентрации необходимо приготовить из исходной водной эмульсии на рабочем месте.

Для гидрофобизации конструкций указанные материалы наносят кистью или пульверизатором на сухую, предварительно очищенную поверхность из расчета на 1 м² поверхности 250-300 г 20 %-ной эмульсии, нанесенной в один слой.

Силикатизация поверхностного слоя состоит в нанесении на конструкцию (главным образом из естественных каменных материалов) жидкого стекла, а после его высыхания – раствора хлористого кальция; при этом происходит реакция $\text{Na}_2\text{O}\cdot\text{SiO}_2 + \text{CaCl}_2 = \text{CaO}\cdot\text{SiO}_2 + 2\text{NaCl}$, в результате которой образуются силикат кальция, заполняющий поры и повышающий стойкость конструкции, и соль, смываемая водой.

Флюатирование поверхности конструкций основано на взаимодействии свободной извести и растворов кремнефтористых солей легких металлов (магния, алюминия, цинка), которые, вступая в реакцию с углекислым кальцием, образуют, нерастворимые продукты, оседающие в порах и уплотняющие конструкции.

Флюатирование бетонов начинается с нанесения на сухую очищенную поверхность раствора хлористого кальция, а затем флюатов. Флюаты наносятся кистью или распылителем в три слоя с повышением их концентрации: для первого – 2-3 % по массе, для третьего – уже 12%. Каждый слой наносится после прекращения впитывания флюата с перерывами до 4 ч на его высыхание. После нанесения очередного слоя поверхность обрабатывается насыщенным раствором гидрата окиси кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$, приготавливаемым путем растворения извести в воде.

Поверхность бетона может обрабатываться также 3-7 %-ным раствором кремнефтористоводородной кислоты H_2SiF_4 ; при этом на поверхности образуется пленка фтористого кальция и кремнезема. Такая обработка повторяется несколько раз после высыхания каждого предыдущего слоя.

Расход флюата зависит от плотности и структуры обрабатываемого материала и составляет 150–300 г. кристаллической соли на 1 м² поверхности.

Карбонизация поверхностного слоя свежеприготовленного бетона состоит в превращении гидрата, окиси кальция Ca(OH)₂ под воздействием углекислого газа в карбонат кальция CaCO₃, который более стоек к внешним воздействиям.

Устройство защитных покрытий. Одним из методов защиты конструкций является устройство или восстановление защитных покрытий: глиняной набивки, слоев обмазки, покраски, штукатурки КЦР, рулонного покрытия или слоя облицовки. Защита конструкций в этом случае основана на изоляции их от агрессивной среды, а потому покрытия должны быть водостойкими и водонепроницаемыми, а в особых случаях и механически прочными. Чем агрессивнее среда, тем надежнее должна быть защита.

Особенность осуществления изоляции в агрессивной грунтовой среде в отличие от обычной гидроизоляции состоит в том, что она должна быть химически стойкой и наноситься обязательно с наружной стороны конструкции. Защита от воздействия внутренней агрессивной среды производится изнутри сооружения, при этом защищается вся толщина конструкции. В условиях эксплуатации необходимо зачастую восстанавливать защитные покрытия, предусмотренные проектом, в отдельных же случаях их устраивают вновь по специально разработанному проекту.

Штукатурная гидроизоляция коллоидным цементным раствором (КЦР) используется для противодиффузионной защиты подземных и подводных сооружений без ограничения величины действующего напора при работе гидроизоляции «на прижим» и напорах $P = 0,1$ Па, при работе ее «на отрыв», а также при повышенной и постоянной влажности воздуха. Запрещается применение КЦР, если среда химически агрессивна по отношению к обычному портландцементу, а также при электрохимической агрессивности окружающей среды с блуждающими токами.

Коллоидный цементный раствор представляет собой высокодисперсную смесь вибромолотых цемента и песка, молотого песка и поверхностно-активных веществ. Он приготавливается в вибросмесителе, где производится двухчастотная обработка массы и одновременное перемешивание раствора в течение 5-6 мин.

Для гидроизоляции горизонтальных поверхностей рекомендуется КЦР, а для вертикальных – активированный торкрет (АТ). Это такой же КЦР, но смешение и нанесение его производится цемент-пушкой, как обычного торкрета. В составе АТ увеличено содержание сульфитно-дрожжевой бражки до 2,5%.

Для устройства защитных покрытий пригодны и такие материалы, как эпоксидные смолы, цементно- и битумно-латексные композиции и др. Битум, являющийся отходом нефтепереработки и относительно дешевым материалом, широко используется для защитных покрытий. Соединяя битумы с каучуком, резиной, зеленым маслом и синтетическими смолами, можно повысить стойкость битумных покрытий в агрессивной среде.

Битумы применяются в разогретом (до 150-200 °С) виде смешанными с наполнителями, растворенными в маслах или углеводородах, а также в виде водорастворимых эмульсий или паст. Приготовление битумных растворов и эмульсий труднее, чем расплавов, но зато наносить их легче и безопаснее.

Наиболее высокое качество таких покрытий достигается при правильном нанесении расплавленного битума, самое низкое – при нанесении битумных эмульсий.

Битумные покрытия в виде шпаклевок, плотных штукатурок и облицовок предназначены для защиты конструкций в сильноагрессивных атмосферных и агрессивных жидких средах без механических воздействий.

По мере повышения напора воды переходят к рулонной оклеечной изоляции и защите ее кирпичной стенкой. Так, при напоре до 800 мм устраивается двухслойный ковер, при 800-1200 мм – трехслойный и защитная

стенка в четверть или полкирпича, а при напоре более 1200 мм – четырех-
слойное покрытие. В ответственных сооружениях требуется листовая ме-
таллическая изоляция, которая, в свою очередь, защищается от воздейст-
вия агрессивной среды обмазками или электрохимическими методами.

Внутри зданий и сооружений для защиты конструкций от разруше-
ния промышленными стоками и предотвращения проникновения их в
грунт устраиваются кислотостойкие поддоны, отличающиеся тем, что соб-
ственно изоляция из битумной мастики или рулонного материала защище-
на от механических повреждений кислотостойкими плитками либо кирпи-
чом.

Для защиты стен и покрытий от разрушения парообразной агрессив-
ной средой применяются лаки и эмали, наиболее часто – битумно-
смоляные эпоксидные эмали, ПХВ эмали и лаки, кремнийорганические
эмали. Лакокрасочные покрытия легко наносятся и восстанавливаются,
они экономичны. Из-за их высокой проницаемости они выполняются мно-
гослойными – от трех до восьми слоев, в зависимости от степени агрессив-
ности среды.

При восстановлении или устройстве любого защитного покрытия
особое внимание уделяется подготовке поверхности: она должна быть чис-
той, ровной (гладкой) и сухой; это в значительной мере предопределяет
надежность и долговечность покрытия.

15.3. Повышение плотности и прочности конструкций нагнетанием в них растворов

Инъекция растворов в конструкции с целью повышения их плотно-
сти и прочности может быть осуществлена цементацией (нагнетание це-
ментного молока), силикатизацией (нагнетание жидкого стекла) и смоли-
зацией (нагнетание синтетических смол).

Цементация заключается в нагнетании цементного раствора через
пробуренные в конструкции отверстия, что увеличивает ее плотность и во-

донепроницаемость, а тем самым и коррозионную стойкость. Для цементации применяется раствор цемента и воды в пропорции 1:10. Чтобы ускорить его схватывание, в него вводят хлористый кальций – не более 7% от массы цемента.

Повышение плотности и водонепроницаемости бетонных и железобетонных конструкций путем цементации, как показал опыт, недостаточно эффективно: фильтрация воды начинается очень быстро вновь; это объясняется грубодисперсным составом цементов, которые проникают в поры и трещины с раскрытием 0,2-0,1 мм, в то время как напорная вода фильтрует по каналам сечением $2 \cdot 10^4$ мм. Эффективность цементации может быть существенно повышена введением в раствор высокодисперсного магнитного вещества.

Силикатизация состоит в нагнетании через пробуренные в конструкциях отверстия (или иным способом) жидкого стекла, которое, проникая в пустоты и поры, заполняет их. Вводимый вслед за этим раствор хлористого кальция, реагируя с жидким стеклом, образует уплотняющий осадок из плохо растворимого гидросиликата кальция и нерастворимого геля кремнезема. Твердение гидросиликата и кремнезема завершается быстро – за четверо суток.

Смолизация мелкотрещиноватого, пористого бетона осуществляется путем нагнетания водного раствора карбамидной смолы, которая затвердевает при добавлении специально подобранного отвердителя, не агрессивного к бетону (например, щавелевой или кремнефтористоводородной кислоты). Смолизация предусматривает предварительное нагнетание в бетон 4%-ного раствора щавелевой или кремнефтористоводородной кислоты (для локализации поверхностного слоя карбонатов кальция и гидрата окиси кальция созданием защитной пленки нерастворимого щавелевокислого кальция, препятствующего нейтрализации кислоты из раствора) и последующее введение раствора карбамидной смолы с отверждающей добавкой.

Смолизация – это тампонаж химических растворов – смолы и отвердителя; она рекомендуется для повышения плотности и водонепроницаемости конструкций с мелкими порами при отсутствии фильтрации воды.

16. МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ РАЗРУШЕНИЯ

Биологический процесс разрушения деревянных конструкций можно сравнительно просто предотвратить путем их антисептирования или покрытия малыми дозами ядохимикатов.

Противогнилотная профилактика (при разработке проектов защиты следует руководствоваться СП 28.13330.2012 «Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85»; СП 70.13330.2012 «СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция») разрушения деревянных конструкций заключается в выборе типа конструкции, правильном расположении слоев, которые могут загнивать, в прокладке пароизоляции со стороны помещений с высокой влажностью и в обеспечении воздушной прослойки у наружной поверхности конструкции.

Для предохранения деревянных конструкций от загнивания необходимо проводить строительную профилактику, т. е. применять во время строительства и ремонта только воздушно-сухую, при необходимости антисептированную древесину, вырезать и сжигать поврежденные части, устранять источники увлажнения конструкций.

В ходе эксплуатации зданий надо осуществлять эксплуатационную профилактику – не допускать увлажнения деревянных конструкций. Весной и осенью нельзя также допускать застоя воздуха на чердаках, в подвалах, подпольях и в иных помещениях с высокой влажностью. Кроме перечисленных мер особое значение в защите древесины от загнивания придаётся антисептированию конструкций в ходе строительства и ремонта.

Защита древесины от гниения может проводиться несколькими методами: поверхностной обработкой, пропиткой, диффузным методом, а также химическим консервированием, основанным на введении в древесину, т. е. в полости клеточных оболочек и самих клеток, химических ядов –

антисептиков, убивающих грибы и древоточцев и препятствующих их развитию. Антисептики подразделяются на следующие группы:

- антисептики, применяемые в водных растворах;
- антисептические пасты на основе водорастворимых антисептиков;
- маслянистые антисептики;
- антисептики, используемые в органических растворителях.

Антисептики, применяемые в водных растворах, – фтористый, кремнефтористый, аммонийкремнефтористый натрий и другие – предназначены для защиты тех деревянных конструкций, а также изделий из древесины, стружек, опилок, камыша, которые в период эксплуатации будут защищены от увлажнения и вымывающего действия воды.

Антисептические пасты на основе водорастворимых антисептиков – битумные, на кузбасслаке, экстрактовые на фтористом натрии и другие – по характеру связующего вещества подразделяются на битумные, на кузбасслаке, экстрактовые и глиняные. Первые две пасты не корродируют металл, они наносятся на древесину любой влажности, так как водой вымываются слабо. Экстрактовые пасты, изготовляемые на основе экстракта сульфитных щелоков, и глиняные пасты не горючи, не имеют запаха, не корродируют металл, не водостойки, т. е. легко вымываются водой.

Антисептические пасты применяются для защиты деревянных конструкций, находящихся в условиях повышенной влажности. При этом открытые и соприкасающиеся с землей конструкции, обработанные такими пастами, должны защищаться от вымывающего действия воды гидроизоляционными обмазками на битуме, кузбасслаке и т. п. Пасты также используются для заполнения трещин в конструкциях с целью защиты их от загнивания.

К маслянистым антисептикам относятся следующие масла: каменноугольное для пропитки древесины, каменноугольное полукоксовое и сланцевое шпалопропиточное. Они используются для защиты открытых конст-

рукций путем пропитки их под давлением или в высокотемпературных и горячехолодных ваннах.

Антисептики, применяемые в органических растворителях (нефтепродуктах) служат для защиты наружных конструкций.

Широко распространенный в строительстве метод пропитки древесины в горячехолодных ваннах основан на капиллярном поглощении ею пропиточных растворов.

Срок службы консервированной (антисептированной) древесины увеличивается примерно в три раза. Срок службы неантисептированной древесины с влажностью более 20 % сокращается до двух лет (в погребах, колодцах, шахтах – до семи месяцев). Следовательно, при ремонте сооружений можно применять только сухую древесину, защищать ее от увлажнения или антисептировать.

Элементы, подлежащие сплошной окраске (окна, двери, чистые полы и перегородки), не антисептируются. Антисептируются наружные и скрытые элементы конструкций – деревянные фундаменты, балки, накаты, подшивка, перегородки под штукатурку и т. д.

Антисептирование может быть двух видов:

- *непосредственного действия – поверхностное* (производится в горяче-холодных ваннах, пропиткой под вакуумом и другими способами);
- *последующего действия – диффузионное* (сухое, в виде порошка, в предположении, что в эксплуатации конструкции будут увлажняться и антисептик начнет действовать).

Антисептирование может быть нормальным или повышенным (удвоенным).

Нормальное антисептирование производится при влажности древесины до 25 %, когда исключено увлажнение или обеспечено быстрое высыхание конструкций.

Повышенное (удвоенное) антисептирование концентрированными антисептиками осуществляется при влажности древесины выше 25%, ко-

гда высыхание ее затруднено. Такому антисептированию подвергаются и более сухие конструкции, которые могут увлажняться в процессе эксплуатации сооружений.

Способы и материалы для антисептирования определяются назначением конструкций и их размерами. Все деревянные конструкции по характеру антисептирования делятся на две группы.

К первой группе относятся элементы конструкций открытых сооружений, находящихся в жестких условиях работы и требующих наиболее эффективной защиты: сваи, ростверки, а также элементы, находящиеся на открытом воздухе, – цоколи, фундаментные стойки деревянных зданий. Конструкции первой группы глубоко пропитываются каменноугольным или сланцевым маслом под вакуумом.

Ко второй группе относятся периодически увлажняемые конструкции: перекрытия первого этажа, наружные стены, балки, лаги, подоконные доски и все тонкие внутренние деревянные элементы, редко и случайно увлажняемые, доски перегородок и подшивок потолка; эти элементы антисептируются преимущественно в целях профилактики, а также когда влажность древесины превышает нормативную. Конструкции второй группы антисептируются водными химическими растворами, путем пропитки в горячехолодных ваннах, окраски, обмазки. Пастами покрывают элементы, длительно или периодически увлажняемые в процессе эксплуатации. Применение паст основано на том, что при увлажнении они проникают в древесину и защищают ее от развития грибов. Пасту наносят кистями или шпателем. После подсушки ее защищают битумом или каменноугольной смолой.

Поверхностное антисептирование рекомендуется производить два раза (преимущественно водным раствором фтористого натрия с концентрацией от 3 до 10%) путем опрыскивания из гидропульта или покраски кистями.

Сухое антисептирование осуществляется на горизонтальных поверхностях (например, на чердачном перекрытии) порошкообразными антисептиками с влажными опилками или песком.

Концы деревянных балок, закладываемых в кирпичную стену, кроме антисептирования, защищаются от увлажнения гидроизоляцией, а гнезда для них вентилируются. Однако при этом влага в древесине не должна закупориваться, т. е. торцы балок не должны закрываться гидроизоляцией.

Гидроизоляционное обертывание служит средством, предупреждающим выщелачивание антисептика, например, в конструкциях, заглубленных в грунт.

В закрытых сооружениях для обработки полусухих и тем более сырых деревянных элементов надо применять такие средства, которые не препятствовали бы сушке древесины, например, антисептические пасты.

В случае обнаружения дереворазрушающих насекомых (древоточцев, жуков-точильщиков, термитов) древесина обрабатывается инсектицидами.

Наличие жуков обнаруживается на слух, с помощью специального стетоскопа.

При обработке пораженных участков необходимо нагнетать антисептик (шприцем, масленкой) в каждое отверстие или смазывать их кистью, смоченной в антисептике, два-три раза с перерывами в 2-3 суток, а затем замазывать замазкой, мелом, парафином или пастой. Если элементы заменяются, то их лучше изъять и сжечь, даже при небольшом поражении жуками-точильщиками.

Перед обработкой древесины одним из перечисленных антисептиков целесообразно провести газовую дезинфекцию помещений хлорпикрином, сероуглеродом, формалином и др. Однако такую дезинфекцию могут выполнять только специализированные организации, при строгом соблюдении мер предосторожности.

При обнаружении в земле вблизи здания гнезд термитов их поливают несколько раз нефтью, антраценовым маслом, черной карболкой или иными составами. Грунт в подполье тщательно обследуется и в случае обнаружения ходов термитов также обрабатывается одним из упомянутых составов.

В местах большого скопления термитов рекомендуется устраивать каменные цоколи, отмостку и выполнять бетонную подготовку в полах первого этажа. Антисептирование древесины для защиты от термитов производится также как и от жучков-точильщиков.

17. ОСНОВЫ ДИАГНОСТИКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЙ

Техническая диагностика – это научная дисциплина, изучающая технические системы, в том числе здания и сооружения, их элементы, выявляющая причины отказов и повреждений, разрабатывающая методы их поиска и оценки. В итоге она дает определенную информацию о состоянии эксплуатируемого объекта.

Главная задача диагностики состоит в разработке методов и средств получения информации о состоянии технических объектов.

Конечной целью диагностики зданий является обоснованное заключение о техническом состоянии отдельных конструкций и зданий в целом, их эксплуатационной пригодности, информация о том, где и какие имеются отклонения от нормы.

Диагностика занимает центральное место в эксплуатации зданий: она позволяет объективно оценивать эффективность мероприятий по уходу за зданиями, выявлять необходимость и устанавливать объем ремонта. Ее значение все возрастает в связи с непрерывным и значительным пополнением строительного фонда, ростом объемов работы и усложнением задач эксплуатации строительного фонда.

Различают визуальный и визуально-инструментальный способы диагностики повреждения сооружений.

При *визуальном* обследовании обнаруживаются видимые дефекты и повреждения, делаются обмеры, зарисовки, фотографии, используются простейшие приборы, выявляются места, которые необходимо обследовать более подробно с помощью диагностической техники – инструментов, приборов и т. д.

Визуально-техническое обследование может быть разрушающим, когда в сооружении отбираются образцы материалов для испытания в лабораторных условиях. Такое обследование сложно, трудоемко и в условиях

эксплуатации не всегда приемлемо, так как может привести к ослаблению конструкций. Поэтому все большее распространение находят *неразрушающие* методы контроля, ибо они менее трудоемки и не ослабляют конструкции.

Детальное инструментальное обследование сооружений тоже отнимает много времени и обходится дорого, поэтому необходимость в нем должна быть достаточно обоснована при первичном визуальном осмотре, тщательность и достоверность которого целиком зависит от квалификации специалистов эксплуатационной службы.

При осуществлении диагностики технического состояния сооружений надо руководствоваться нормативными или проектными параметрами, а так же знать и уметь работать с приборами, с прилагаемой к ним методикой контроля.

Каждое сооружение имеет основные и второстепенные параметры эксплуатационных качеств. Можно выделить некоторые наиболее общие параметры, существенно влияющие на эксплуатационную пригодность:

- прочность и устойчивость конструкций и зданий в целом;
- теплозащитные свойства;
- герметичность, в частности крупнопанельных зданий;
- звукоизоляцию;
- состояние воздушной среды;
- освещенность;
- влажность материалов конструкций.

18. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

18.1. Задачи обследований

Оценка технического состояния конструкций проводится на основе результатов их обследований.

Задачами обследований может являться установление фактического качественного состояния конструкций:

- эксплуатируемых зданий в случае их усиления при увеличении воспринимаемых нагрузок;
- эксплуатируемых зданий при реконструкции, даже если реконструкция не сопровождается увеличением нагрузок;
- эксплуатируемых зданий при периодической оценке их технического состояния;
- если в процессе эксплуатации или строительства будут выявлены дефекты;
- если конструкции зданий подвергались воздействиям, не предусмотренным при проектировании (перегрузкам, высоким температурам и т. д.).

Основными показателями, характеризующими качество железобетонных конструкций, являются их прочность, жесткость и трещиностойкость.

Жесткость и трещиностойкость оцениваются, соответственно, прогибом и наличием или ширине раскрытия трещин при эксплуатационных нагрузках. Поэтому жесткость и трещиностойкость конструкций в зданиях и сооружениях могут быть определены прямыми или косвенными способами.

Прямые способы предполагают непосредственное измерение прогибов или ширины раскрытия трещин конструкций, находящихся под нагрузкой. Косвенные способы предполагают оценку жесткости и трещино-

стойкости по значениям показателей качества, которые могут быть определены при обследовании. Такими показателями являются прочность бетона, диаметр и положение арматуры, геометрические размеры сечения, используя которые, расчетом определяют прогиб, ширину раскрытия или момент образования трещин.

Прочность конструкции оценивается величиной разрушающей нагрузки, которая для эксплуатируемых конструкций не может быть определена прямыми способами. Поэтому в этом случае применяются только косвенные способы с использованием показателей качества, которые могут быть определены при обследовании.

Показателями качества, определяющими прочность, жесткость и трещиностойкость железобетонных конструкций, являются: прочность бетона и арматуры, площадь сечения бетона и арматуры, прочность сцепления арматуры с бетоном, положение арматуры, величина контролируемого натяжения арматуры, отсутствие дефектов в виде плохо уплотненных участков бетона, раковин, участков, пораженных различными воздействиями, и т. п. Поэтому задачами обследований являются – качественная оценка этих показателей качества и по их значениям оценка прочности, а в необходимых случаях жесткости и трещиностойкости конструкций. Наиболее полная информация об отдельных качественных показателях железобетонных конструкций может быть получена только с помощью неразрушающих методов, использование которых предусматривается при проведении обследования.

Наиболее часто при обследованиях применяют следующие неразрушающие методы:

– для определения прочности бетона – испытание образцов, высверленных из бетона конструкций; метод местного разрушения бетона (отрыва со скалыванием, отрыва, сколов углов); метод упругих или упруго-пластических деформаций; ультразвуковой метод;

- для определения места расположения и диаметра арматуры – магнитный и радиационный методы;

- для дефектоскопии железобетонных конструкций (обнаружение каверн, раковин, плохо уплотненных участков бетона разрывов арматуры) – ультразвуковой, радиационный и магнитный методы.

Также к числу неразрушающих методов может быть отнесен применяемый иногда для оценки состояния конструкций метод испытания конструкций пробной нагрузкой.

Работы по проведению обследований включают в себя следующие этапы:

- ознакомление с состоянием конструкций и составление программы обследований;

- визуальное обследование конструкций;

- определение прочности бетона;

- определение армирования;

- испытания пробной нагрузкой (при необходимости);

- оценка состояния конструкций на основании анализа полученных данных.

18.2. Программа обследований

Программа обследований прежде всего определяется их задачами.

Программа обследований составляется на основании ознакомления с проектно-технической документацией, включающей рабочие чертежи и пояснительную записку, содержащую данные по проектным нагрузкам и воздействиям, расчетные схемы, материалы конструкций, сведения о контроле за качеством и т. д. Ознакомление с проектно-технической документацией производится с целью учета конструктивных особенностей и особенностей работы конструкций, что позволяет более точно составить программу обследования, а зачастую предугадать причины и характер возможных дефектов. На этом этапе следует установить: проектную марку и

класс бетона, передаточную прочность бетона, диаметр, класс и количество рабочей и конструктивной арматуры, конструкцию арматурных изделий, геометрические размеры и другие данные.

Данные о проектном классе бетона используются для выбора неразрушающего метода контроля его прочности.

Данные о передаточной прочности бетона и о контролируемом натяжении арматуры могут потребоваться для оценки состояния конструкций.

Данные об армировании используются для выбора неразрушающего метода определения положения, количества и диаметра арматуры.

Данные о нагрузках, усилиях и расчетной схеме используются при выборе расположения участков для контроля прочности бетона, размещения и количества арматуры.

При ознакомлении с технической документацией по изготовлению и условиям изготовления конструкций надо попытаться установить порядок бетонирования и места приостановки при бетонировании для монолитных конструкций, а для сборных конструкций – условия их изготовления.

При ознакомлении с условиями эксплуатации устанавливается наличие таких факторов, как попеременное замораживание и оттаивание, воздействие высоких температур, присутствие агрессивных компонентов среды.

Обследования железобетонных конструкций подразделяются на предварительное (общее) и детальное (техническое).

Обследование каменных конструкций производственных и гражданских зданий и оценка их технического состояния также выполняется обычно в два этапа, включающие предварительное визуальное обследование и детальное инструментальное.

18.3. Предварительное обследование.

Цель и методы проведения предварительного обследования

Предварительное визуальное обследование проводится с целью ознакомления с сооружением в целом и получения первого впечатления о состоянии конструкций, для уточнения условий проведения обследований (доступ к конструкциям, необходимость установки подмостей и лестниц). При визуальном обследовании используются простейшие инструменты и приборы – отвесы, ватерпасы, зрительные трубы, мерительные линейки и т. д. При проведении общих обследований объект разбивается на зоны по нескольким основным признакам:

- виду конструкций (фундаменты, перекрытия и т. д.);
- особенности эксплуатации.

В первую очередь осмотру подлежат конструкции, внушающие опасения.

Об аварийном состоянии конструкций могут свидетельствовать различные признаки, например, наличие полностью или частично разрушенных участков; разрывы арматуры в растянутых элементах; смещение элементов с разрушением узлов; трещины в бетоне с чрезмерным раскрытием; относительные прогибы конструкций при наличие других дефектов; повреждение железобетонных конструкций от воздействия высоких температур; коррозионные разрушения арматуры и бетона и др. Недавно возведенные конструкции могут прийти в аварийное состояние вследствие неправильного монтажа, несоответствия действительной статической работы конструкций расчетным предпосылкам. Такие воздействия на конструкции могут привести к предаварийному состоянию не сразу, а при каком-либо дополнительном нагружении конструкций, например, при ураганном ветре или снеговой нагрузке. Изменившаяся статическая схема конструкций не позволяет ей воспринять дополнительную нагрузку и может привести к серьезным последствиям.

При выявлении участков конструкций с повышенным коррозионным износом, связанным с воздействием агрессивных агентов, следует в первую очередь обратить внимание на следующее:

- опорные узлы стропильных и подстропильных ферм, вблизи которых расположены водоприемные воронки внутреннего водостока;
- верхние пояса ферм, в узлах присоединения к ним аэрационных фонарей;
- опорные узлы ферм, находящиеся внутри кирпичных стен и многое другое.

Результаты визуального осмотра железобетонных конструкций фиксируют в виде карты дефектов, нанесенных на схематические планы или разрезы здания или в виде таблиц с условными обозначениями основных дефектов.

В процессе предварительного визуального обследования следует провести простейшие испытания и измерения для получения дополнительных данных о состоянии конструкций.

В процессе предварительного обследования каменных конструкций выявляются видимые повреждения, дефекты и деформации, определяется характер и степень повреждения частей зданий и отдельных конструкций: наличие трещин, мест раздробления и расслоения кладки, разрыв связей, повреждение кладки под опорами балок, прогонов, перемычек, искривлений, выпучиваний, отклонений от вертикали, нарушений мест сопряжения между отдельными элементами, поверхностных повреждений кирпича и раствора. При проведении обследований выполняется картирование трещин на схемах – развертки стен и перекрытий, делаются зарисовки.

По результатам визуального обследования каменных конструкций выполняются и систематизируются характерные признаки, деформации, дефекты и повреждения, возникающие вследствие естественного физического износа, ошибок при проектировании, строительстве и эксплуатации конструкций.

На основании результатов, полученных на этапе предварительного обследования, должны быть выполнены:

- оценка технического состояния железобетонных и каменных конструкций;
- решен вопрос о необходимости проведения детального обследования и намечены участки его выполнения;
- составлена программа детальных обследований, в которых устанавливается необходимая степень детализации визуального обследования, принимаемые неразрушающие методы, участки и объем испытаний, а также определен состав и объем подготовительных работ.

18.4. Оценка технического состояния конструкций по результатам предварительного обследования

Техническое состояние железобетонных конструкций по результатам предварительных обследований в зависимости от фактической работоспособности и степени потери ими эксплуатационных свойств, в соответствии с установленными критериями, может быть отнесено к одной из категорий состояния конструкций.

Категории состояния железобетонных конструкций и
их детальные признаки

Категории состояния конструкций	Детальные признаки
1	2
<p>I. Исправное – выполняются требования действующих норм и проектной документации. Необходимости в ремонтно-восстановительных работах на момент обследования нет</p>	<p>На поверхности бетона незащищенных конструкций видимых дефектов и повреждений нет или имеются отдельные раковины, выбоины, волосные трещины. Антикоррозионная защита закладных деталей не нарушена, поверхность арматуры при вскрытии чистая. Глубина нейтрализации бетона не превышает половины толщины защитного слоя.</p> <p>Ориентировочная прочность бетона не ниже проектной. Антикоррозионная защита конструкций не имеет нарушений</p>
<p>II. Работоспособное – с учетом фактических свойств материалов удовлетворяются требования действующих норм, относящихся к предельным состояниям I группы; требования II группы могут быть нарушены, но обеспечиваются нормальные условия эксплуатации. Защитные свойства бетона по отношению к арматуре на отдельных участках исчерпаны; требуется их восстановление, устройство или восстановление антикоррозионной защиты</p>	<p>Антикоррозионная защита железобетонных элементов имеет частичные повреждения, на отдельных участках мокрые или масляные пятна – высолы. На отдельных участках в местах с малой величиной защитного слоя проступают следы коррозии арматуры или хомутов, коррозия рабочей арматуры отдельными точками и пятнами, язв и пластинок ржавчины нет. Антикоррозионная защита закладных деталей не нарушена. Глубина нейтрализации бетона не превышает толщины защитного слоя. Изменен цвет бетона вследствие пересушивания, местами отслоения бетона при простукивании. Шелушение граней и ребер конструкций, подвергшихся замораживанию.</p> <p>Ориентировочная прочность бетона ниже проектной не более чем на 10 %</p>

1	2
<p>III. Ограничено работоспособное – нарушены требования действующих норм, но отсутствует опасность обрушения и угроза безопасности работающих. Требуется усиление и восстановление эксплуатационных свойств</p>	<p>Пластинчатая ржавчина или язвы на стержнях оголенной арматуры в зоне продольных трещин или на закладных деталях, вызывающие уменьшение площади сечения стержней до 15%. Трещины в растянутой зоне бетона, превышающие их допустимое раскрытие. Бетон в растянутой зоне на глубине защитного слоя между стержнями арматуры легко крошится.</p> <p>Снижение ориентировочной прочности бетона в сжатой зоне до 30% и в остальных случаях – до 20%.</p> <p>Провисание отдельных стержней распределительной арматуры, выпучивание хомутов, разрыв отдельных из них вследствие коррозии стали (при отсутствии в этой зоне трещин)</p>
<p>IV. Недопустимое – существуют повреждения, свидетельствующие об опасности пребывания людей в районе обследуемых конструкций. Требуются немедленные страховочные мероприятия: ограничение нагрузок (недопущение складирования материалов, ограничение грузоподъемности кранов и их сближения); устройство предохранительных сеток и т. п.</p>	<p>Дефекты в средних пролетах многопролетных балок и плит: разрыв хомутов в зоне наклонной трещины; слоистая ржавчина или язвы, вызывающие уменьшение площади сечения арматуры более 15%; выпучивание арматуры в сжатой зоне; раздробление бетона, выкрошивание крупного заполнителя в сжатой зоне</p>

1	2
V. Аварийное – существуют повреждения, свидетельствующие о возможности обрушения конструкции. Требуется немедленная разгрузка конструкции и устройство временных креплений (стоек, подпорок, накладок)	Трещины, в том числе пересекающие опорную зону анкеровки растянутой арматуры; «хлопающие» трещины в конструкциях, испытывающих знакопеременные воздействия (вызывающие сминание бетона); отходы анкеров от пластин закладных деталей из-за коррозии стали в сварных швах или других причин; деформация закладных и соединительных элементов с взаимным смещением последних; смещение опор; значительные 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 выкрашивание заполнителя в сжатой зоне

Для отнесения конструкции к перечисленным в таблице 18.1 категориям состояния достаточно наличие хотя бы одного признака, характеризующего эту категорию.

При определении категории состояния следует особое внимание обращать на дефекты и повреждения, свидетельствующие о возможности хрупкого разрушения.

Категории состояния конструкций в дальнейшем уточняются на основе данных детальных обследований и результатов поверочных расчетов.

Техническое состояние каменных конструкций на рассматриваемом этапе обследований может быть оценено по одной из 4 категорий, каждая из которых характеризуется определенными признаками.

Предварительная оценка технического состояния
эксплуатируемых каменных конструкций

Категория состояния конструкций	Качественная оценка технического состояния	Характерные признаки
1	2	3
I	Конструкции отвечают предъявленным к ним эксплуатационным требованиям. Ремонтных работ не требуется. Состояние конструкций удовлетворительное	<p>Конструкции не имеют видимых деформаций и дефектов. Наиболее напряженные элементы кладки не имеют вертикальных трещин и выгибов, свидетельствующих перенапряжений и потере устойчивости конструкций.</p> <p>Снижение прочности камня и раствора в предварительной оценке не наблюдается. Кладка не увлажнена.</p> <p>Горизонтальная гидроизоляция не имеет повреждений</p>
II	Конструкции не в полной мере отвечают предъявленным к ним эксплуатационным требованиям. Требуется работы по ремонту кладки. Состояние конструкций неудовлетворительное	<p>В наиболее напряженных конструкциях в зонах кладки наблюдаются вертикальные трещины в отдельных камнях. Имеет место снижение прочности камня и раствора до 30% по предварительной оценке или применение низкомарочных материалов.</p> <p>В отдельных местах наблюдается увлажнение каменной кладки вследствие нарушения горизонтальной гидроизоляции, карнизных свесов, водосточных труб. В отдельных местах наблюдается размораживание и выветривание кладки, происходит разрушение поверхности кладки на глубину 1/10 толщины стены, отмечаются высолы на поверхности кладки.</p> <p>Имеют место дефекты, связанные с неравномерной осадкой здания. Наблюдаются признаки расслоения кладки по вертикали вследствие высокой температуры и влажности в помещении</p>

1	2	3
III	<p>В конструкциях наблюдаются дефекты, свидетельствующие о значительном снижении их несущей способности, но не влекущие за собой обрушения.</p> <p>Требуется проведение страховочных мероприятий или разгрузка конструкций.</p> <p>Необходимы работы по усилению и ремонту кладки.</p> <p>Состояние конструкций технически неисправное</p>	<p>В наиболее напряженных конструкциях в зонах кладки наблюдаются вертикальные трещины, пересекающие 2-3 камня по высоте. Наблюдаются признаки потери устойчивости сжатых и сжато-изогнутых элементов.</p> <p>Происходит интенсивная коррозия металлических затяжек, в отдельных местах нарушена их анкеровка.</p> <p>Происходит расслоение кладки по вертикали в наружных стенах и выпучивание вследствие высокой температуры и влажности в помещении.</p> <p>В конструкции имеет место снижение прочности камней и раствора на 30-50% или применение низкомарочных материалов.</p> <p>В кладке наблюдаются зоны длительного замачивания.</p> <p>Имеются зоны промораживания и выветривания кладки и ее разрушение на глубину 1/5 толщины стены и более.</p> <p>Визуально наблюдаются трещины в кладке в местах прохода дымовых и вентиляционных каналов.</p> <p>Ширина раскрытия трещин в кладке от неравномерной осадки здания достигает 20-30 мм, отклонение от вертикали – 1/100 высоты конструкции.</p> <p>Наблюдаются трещины в кладке, в местах опирания ферм, балок, перемычек</p>

1	2	3
IV	<p>В конструкциях наблюдаются деформации и дефекты, свидетельствующие о потере ими несущей способности. Состояние конструкций аварийное.</p> <p>Возникает угроза обрушения. Необходимо запрещение эксплуатации аварийных конструкций, прекращение технологического процесса и немедленное удаление людей из опасных зон.</p> <p>Необходимо усиление конструкций и проведение ремонтных работ. При невозможности или нецелесообразности усиления следует произвести разборку конструкций</p>	<p>В наиболее напряженных конструкциях и зонах кирпичной кладки наблюдаются сплошные вертикальные трещины. Происходит расслоение кладки по вертикали на отдельные самостоятельно работающие столбики.</p> <p>Наблюдается выпучивание сжатых и сжато-изогнутых элементов на величину 1/80-1/50 высоты конструкции.</p> <p>Наблюдается полное корродирование металлических затяжек и нарушение их анкеровки.</p> <p>Трещины в кладке от неравномерной осадки здания достигает 50 мм и более, наблюдается значительные отклонения от вертикали.</p> <p>Происходит расслоение кладки по вертикали в наружных стенах с выпучиванием и обрушением наружного слоя вследствие высокой температуры и влажности в помещении.</p> <p>Горизонтальная гидроизоляция полностью нарушена. Камень крошится и расслаивается. При ударе молотком по камню звук глухой.</p> <p>Плохое качество выполнения кладочных работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – отсутствует перевязка швов; – негоризонтальность швов; – утолщение в 2-3 раза горизонтальных швов против нормативных значений; – отклонение от вертикальных столбов, простенков, пилястр, в 5-10 раз превышающее нормативные значения

18.5. Детальное обследование

Программа детального обследования конструкций составляется с учетом данных предварительного обследования.

Детальное обследование включает:

- осмотр конструкций и регистрацию выявленных дефектов (визуальное обследование);
- обмеры, геодезическую съемку, измерение ширины раскрытия трещин, прогибов (инструментальное обследование);
- определение фактических характеристик железобетонных и каменных конструкций путем проведения испытаний (инструментальное обследование).

Детальному обследованию подлежат все конструкции, в которых при визуальном осмотре обнаружены серьезные дефекты.

Если по результатам предварительного обследования сделана достаточная оценка здания, то детальное обследование может не проводиться.

Инструментальные обследования проводят с целью уточнения исходных данных, необходимых для выполнения полного комплекса расчетов конструкций реконструируемых объектов.

В зависимости от состояния конструкций и стоящих задач детальное обследование может быть сплошным или выборочным. При сплошном обследовании проверяются все конструкции. При выборочном обследовании проверяются отдельные конструкции, составляющие выборку, объем которой назначается в зависимости от состояния конструкций и задач обследований, но не менее 10% количества однотипных конструкций и не менее трех.

Визуальное обследование проводится сплошным, а инструментальное – выборочным или сплошным.

При визуальном обследовании фиксируются: трещины в бетоне конструкций; оголения арматуры; выколы бетона, каверны, раковины, повреждения защитного слоя; повреждения арматуры, закладных деталей, сварных швов, прогибы; наиболее поврежденные и аварийные участки конструкций и т. д.

При инструментальном обследовании устанавливается состояние антикоррозионной защиты, прочность, проницаемость, однородность и сплошность бетона; толщина защитного слоя бетона; качество и прочность материалов каменной кладки; вид, степень и глубина коррозии бетона; причина, характер и ширина раскрытия трещин в бетоне; наклоны, перекосы и сдвиги элементов каменных конструкций, осадки фундаментов, степень коррозии стальных элементов сварных швов; фактические нагрузки и эксплуатационные воздействия.

Применительно к каменным конструкциям зданий и сооружений задачами детального обследования являются:

- измерения общих деформаций и перемещений зданий и сооружений или их частей, осадки фундаментов, наклон стен, столбов и т. п.;
- измерения величины раскрытия трещин в конструкциях;
- измерение прогибов перекрытий, перемычек и т.п.;
- определение влажности материала ограждающих конструкций, грунта и т.п.;
- определение фактической прочности каменной кладки и ее материалов (камня, кирпича и раствора);
- выявление арматуры в горизонтальных швах кладки и расстояния между сетками.

Если есть уверенность, что деформации, вызвавшие повреждения конструкций, к моменту проведения обследования закончились, то инструментальное обследование выполняется однократно. В противном случае измерения повторяются с периодичностью и общей продолжительностью, определяемыми специальной программой.

18.6. Составление дефектной ведомости

Одним из основных документов, составляемых по результатам технического обследования на каждую поврежденную конструкцию, является дефектная ведомость.

Ведомость составляется в табличной форме, куда заносятся наименование и марка конструктивного элемента, эскиз элемента с указанием дефектов и повреждений на нем, характер повреждений, прочностные проектные и фактические характеристики его материалов. Также должны быть приведены перечни конструкций, подлежащих замене как непригодные, пригодные для исправления, усиления или восстановления и не требующие этого.

Кроме этого, для выявления более полной картины по состоянию конструкций в ведомости дефектов желательно иметь следующие сведения:

- фактически геометрические размеры основных характеристик сечений;
- месторасположение, характер и величина повреждений и дефектов – сколов, оголения арматуры, раковины, участки бетона с рыхлой структурой или раковинами и т.п.;
- месторасположение, характер и величина раскрытия трещин;
- количество, диаметр и класс арматуры, степень поражения ее коррозией, толщина защитного слоя, положения арматуры в сечении, оценка сцепления арматуры с бетоном;
- фактическое выполнение узлов сопряжения конструкций и их соответствие проектному решению, наличие и качество исполнения монтажных сварных швов;
- возможные причины, вызвавшие дефекты и повреждения конструкций.

В случае необходимости в ведомости приводятся развертки поверхностей с зарисовками на них выявленных дефектов и повреждений.

Часть рекомендуемых данных и другой информации по повреждениям конструкций может быть выполнена в виде пояснительной записки к ведомости дефектов.

18.7. Оценка состояния конструкций по результатам детальных обследований

Существует целый ряд предложений по оценке степени влияния тех или иных дефектов. Наиболее надежна оценка в тех случаях, когда существующие методы расчета позволяют качественно оценить влияние дефекта, прежде всего на прочность.

В настоящее время выделяют три основных подхода к оценке влияния дефектов:

1. Умозрительный, который осуществляется на основании практического опыта экспертов. Из-за значительной субъективности в оценке причин возникновения и влияния дефектов и повреждений часто приводит к противоречивым суждениям и неправильной оценке свойств конструкции.

2. Расчетный, использующий существующие методы расчета железобетонных конструкций. Достаточно точно можно оценить влияние простых дефектов (снижение прочности бетона, изменение геометрических размеров). В более сложных случаях также приводит к неправильной оценке свойств конструкций.

3. Экспериментально-теоретический, который основан на проведении целенаправленных исследований по изучению влияния дефектов и повреждений на прочность, жесткость и трещиностойкость конструкций.

По результатам детальных обследований производится уточнение критериев состояния железобетонных и каменных конструкций. Для железобетонных конструкций оно выполняется в соответствии с признаками, приведенными в таблице 18.3.

Категории состояния железобетонных конструкций на основе
результатов детальных обследований

Категория состояния конструкций	Признаки
I. Исправное	Прочность бетона не ниже проектной; скорость ультразвуковых волн (УЗВ) более 4 км/с; на отдельных участках (не более 20% общего числа замеренных) величина защитного слоя бетона меньше проектной до 20%, а класс бетона по водонепроницаемости – на одну ступень; величина прогиба и ширина раскрытия трещин не превышают допустимую по нормам; хлор-ионов в бетоне не обнаружено; потери площади сечения рабочей арматуры нет
II. Работоспособное	Прочность бетона основного сечения элемента (за пределами защитного слоя бетона и в сжатой зоне) не ниже проектной; скорость УЗВ 3-4 км/с; количество хлор-ионов в бетоне защитного слоя не превышает допустимого; величина защитного слоя бетона меньше проектной (до 30 %) на площади менее 30% поверхности. Потеря площади сечения рабочей напрягаемой арматуры и закладных деталей вследствие коррозии не превышает 5%
III. Ограниченно работоспособное	Прочность бетона основного сечения элемента ниже проектной; скорость УЗВ менее 3 км/с; потеря площади сечения рабочей арматуры и закладных деталей вследствие коррозии превышает 5%; ширина раскрытия трещин, вызванных эксплуатационными воздействиями, на уровне арматуры превышает допустимую по действующим нормам; трещины в сжатой зоне и в зоне главных растягивающих напряжений, прогибы элементов, вызванных эксплуатационными воздействиями, превышают допустимые более чем на 30%

Если установлено, что прогиб и ширина раскрытия трещин не превышает допустимых, размеры сечений отвечают проектным, прочность бетона и арматуры не ниже проектных, дефекты отсутствуют, то прочность, жесткость и трещиностойкость конструкций отвечают требованиям проекта. При невыполнении же указанных условий оценка возможности экс-

плуатации конструкций производится на основе анализа материалов обследований, включая приведение проверочных расчетов.

Основные группы методов оценки состояния эксплуатируемых конструкций:

1. Группа методов на основе параметрического подхода.
2. Группа методов на основе вероятности оценки.
3. Группа методов на основе прогноза.

Возможности существующих методов оценки технического состояния эксплуатируемых конструкций показаны в таблице 18.4.

По результатам обследований, как правило, визуальных, производится оценка технического состояния строительных конструкций, при этом всегда возникает необходимость установления надежности обследуемых конструкций по внешним признакам дефектов и повреждений.

Под надежностью строительных конструкций понимается сохранение во времени установленной нормами или проектом несущей способности, долговечности и вероятности отказа, характеризующих способность конструкции выполнять требуемые функции в заданных условиях применения.

В процессе эксплуатации конструкций происходит циклическое изменение их надежности, что связывается с изменчивостью величин нагрузок и изменением несущей способности вследствие различных повреждений.

Возможности существующих методов оценки технического состояния эксплуатируемых конструкций

Поставленные задачи	Группы методов					
	На основе параметрического подхода				На основе вероятностного подхода. По ширине раскрытия трещин	На основе прогноза. По регрессионной кривой
	Визуальный	Инструментальный	Балльный	Контрольно-измерительный		
1. Обеспечение быстрого сбора информации	Обеспечивает	Не обеспечивает	Обеспечивает	Обеспечивает	Обеспечивает	Не обеспечивает
2. Оценка состояния конструкций	Обеспечивает не в полной мере	Обеспечивает	Обеспечивает	Обеспечивает в отдельных случаях	Не обеспечивает	Обеспечивает при определенных условиях
3. Разработка рекомендаций по условиям эксплуатации (ремонт, усиление и т. п.)	Обеспечивает не в полной мере	Обеспечивает	Обеспечивает	Обеспечивает в отдельных случаях	Не обеспечивает	Обеспечивает при определенных условиях
4. Организация целенаправленного и систематического наблюдения за конструкциями	Не обеспечивает	Не обеспечивает	Не обеспечивает	Обеспечивает	Обеспечивает	Обеспечивает при определенных условиях
5. Планирование текущих и капитальных ремонтов и профилактических мероприятий	Не обеспечивает	Не обеспечивает	Не обеспечивает	Не обеспечивает	Не обеспечивает	Обеспечивает при определенных условиях

18.8. Результаты оценки технического состояния конструкций

На основании результатов обследований и проверочных расчетов конструкций дается оценка их технического состояния. Эта оценка должна определить возможность дальнейшей эксплуатации конструкций, необходимость проведения мероприятий по ремонту и увеличения их несущей способности. Учет фактического состояния конструкций и условий эксплуатации позволяет установить для сохраняемых конструкций менее жесткие ограничения смещения и гибкости элементов, чем для новых. При этом основным критерием является возможность нормальной эксплуатации конструкций в конкретных условиях.

Различают три типа состояния здания, а также отдельных конструктивных элементов и узлов:

- работоспособное – несмотря на имеющиеся отступления от норм, государственных стандартов и технической документации нормальная эксплуатация конструкций обеспечивается в конкретных условиях рассматриваемого здания;

- ограниченно работоспособное – для обеспечения функционирования конструкций необходимо проведение специальных мероприятий по контролю за состоянием конструкций, параметров технологического процесса нагрузок или для условий эксплуатации;

- неработоспособное – существующее или прогнозируемое по расчету состояние конструкций является одним из предельных состояний и без усиления конструкций не может быть допущено к эксплуатации.

Для реконструируемых производственных зданий, где планируется изменение величины и схемы нагрузок, прогнозируемое по расчету состояние часто превышает предельное.

Вопрос замены конструкций или их сохранение с последующим усилением решается по результатам технико-экономического анализа.

19. ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ЗДАНИЙ

Инструментальному обследованию подлежат конструкции с явно выраженными дефектами и разрушениями, обнаруженными при визуальном осмотре, либо конструкции, определяемые выборочно по условию: не менее 10% и не менее трех штук в температурном блоке. Методы инструментального обследования и используемая для этого аппаратура приводятся в табл. 19.1

Таблица 19.1

Методы инструментального обследования и используемое для этого оборудование

№ п/п	Исследуемый параметр	Метод испытания или измерения	Инструменты, приборы, оборудование
1	2	3	4
1	Объемная деформация здания	Нивелирование. Теодолитная съемка. Фотограмметрия	Нивелиры: В-20, ЗН5Л и др. Теодолиты: ЗТ2КП, 4Т30П, ТаН и др. Фотоаппараты, стереокомпараторы
2	Прогибы и перемещения	Нивелирование прогибомерами: – механического действия; – жидкостными на принципе сообщающихся сосудов	Нивелиры: В-20, ЗН5Л, ЗНЗКЛ и др. ПМ-2, ПМ-3, ПАО-5 П-1
3	Прочность бетона	Методы пластической деформации и упругого отскока (отскок бойка). Ультразвуковой метод. Метод отрыва со скалыванием. Метод сдавливания	Молоток Физделя, Молоток Кашкарова, пружинные приборы: ОМШ-1, ОНИКС-2.3 УК-15М, УК-10П, УК-14П, Бетон-32 и др. ПУЛЬСАР-1.2, ОНИКС-2.5 ГПНВ-5, ГПНС-4 ПОС-ЗОМГ4 «Скол», динамометрические клещи

1	2	3	4
4	Прочность раствора	Метод пластической деформации и ударного импульса	Склерометр СД-2, ИПС-МГ4
5	Прочность (твёрдость) металла	Метод пластической деформации	Прибор Польди, ТК-2М, ТКП-1, ПМТ-3
6	Скрытые дефекты материала конструкции	Ультразвуковой метод. Рентгенографический метод	Приборы: УК-15М, УК-10П, Бетон-32, УК-14П Приборы: РПП-2, Шмель-250, Арина-02
7	Глубина трещин в бетоне и каменной кладке	Подсечка трещин. Ультразвуковой метод	Молоток, зубило, линейка УК-14ПМ, Бетон-32, УК-15М, Бетон-8-УРЦ и др.
8	Ширина раскрытия трещин	Измерение стальными щупами и пр. С помощью отчетного микроскопа	Щуп, линейка, штангенциркуль МИР-2
9	Толщина защитного слоя бетона	Магнитометрический метод	Приборы: ИЗС-2, ИПА-МГ4, «Поиск-2,3», «Поиск-2,6»
10.	Плотность бетона, камня и сыпучих материалов	Радиометрический метод	Источники излучения: Cs -137, Sr-60 Выносной элемент типа ИП-3 Счетные устройства (радиометры): Б-3, Б-4, Бетон-8-УРЦ
11	Влажность древесины	Электронный метод	Электронный влагомер ЭВ-2М, МГ4Д, ВИМС-2,2
12	Влажность бетона и камня	Нейтронный метод. Электронный метод	Источники излучения: Ra-Be, Po-Be Датчик НВ-3 Счетные устройства: СЧ-3(4) Влагомер: ВСМ, ВИМС-1, ВИМС-2,2
13	Воздухопроницаемость стен	Пневматический метод	ДСК-3-1, ИВС-2М, ВИП-1
14	Теплозащитные качества стенового ограждения	Электрический метод	Термощупы: ТМ, ЦЛЭМ Тепломер ЛТХП, ИТП-МГ4

1	2	3	4
15	Звукопроводность стен и перекрытий	Акустический метод	Генератор «белого» шума ГШН-1 Усилители: УМ-50, У-50 Шумомер 1П-60В Спектрометр 2112
16	Параметры вибрации конструкций	Визуальный метод. Механический метод. Электрооптический метод	Вибромарка, Виброграф Гейгера, ручной виброграф ВР-1 Осциллографы: Н-700, ОТ-24-51, комплект вибродатчиков, виброметр ВВМ-201, ВИСТ-2
17	Осадка фундамента	Нивелирование	Нивелиры: В-20, ЗН5Л, ЗНЗКЛ и др.

19.1. Приборы для определения деформаций

Деформации здания условно разделяются на общие, когда деформируется все здание, и местные, сосредоточенные в отдельных конструктивных элементах: балках, плитах, перемычках и т. п.

При определении общих деформаций применяются геодезические приборы и оборудование: нивелиры, теодолиты и стереокомпараторы.

При определении местных деформаций используются оптические и механические приборы, а также устройства, работающие по принципу сообщающихся сосудов (п. 1, 2 табл. 19.1).

Так, например, для измерения прогибов перекрытий в помещениях ограниченных размеров применяют геодезические нивелиры со специальной оптической насадкой, позволяющей снимать отсчеты с расстояния от 3 до 0,5 м, а при плохом освещении в работе используют измерительную рейку с подсвечиваемой шкалой.

Для оперативного измерения относительной величины прогибов перекрытий, расположенных в смежных помещениях, применяется гидростатическое нивелирование, основанное на принципе сообщающихся сосудов.

Прибор имеет простое устройство и состоит из резинового шланга и двух трубок: базовой и мерной. Величина относительного прогиба определяется по разности отсчетов в трубках с точностью до 0,1 мм.

19.2. Приборы для определения прочности материала

Прочность материала обследуемых конструкций можно определить как неразрушающими методами, так и методами, основанными на выпиливании (высверливании) образцов из тела конструкции с последующим их испытанием в лабораторных условиях.

Важное место в обследованиях занимают неразрушающие методы, механические и ультразвуковые, которые позволяют, не нарушая сплошности конструкции, оперативно определить прочность материала.

19.2.1. Механические приборы и инструменты для оценки прочности материала без нарушения сплошности конструкции.

Широко используемым в практике механическим методом является пластическое деформирование, сущность которого состоит в том, что в материал конструкции (бетон, сталь, дерево и др.) каким-либо способом вдавливается твердый штамп. По размеру отпечатка d , оставляемого штампом на поверхности конструкции, пользуясь соответствующими зависимостями $d - R$, находится прочность материала R .

Простейшими инструментами для определения прочности бетона по величине отпечатка являются молотки Физделя и Кашкарова.

При пользовании молотком Физделя отпечаток на поверхности бетона получается путем локтевого удара молотком, т.е. когда в момент удара локоть руки прижат к поверхности испытываемой конструкции. Это позволяет наносить удары примерно одной силы.

Прочность бетона определяется по тарировочному графику (рис. 19.1) на основании среднеарифметического значения 10-12 отпечатков.

Следует отметить, что точность этого способа незначительна из-за фактически разной силы ударов.

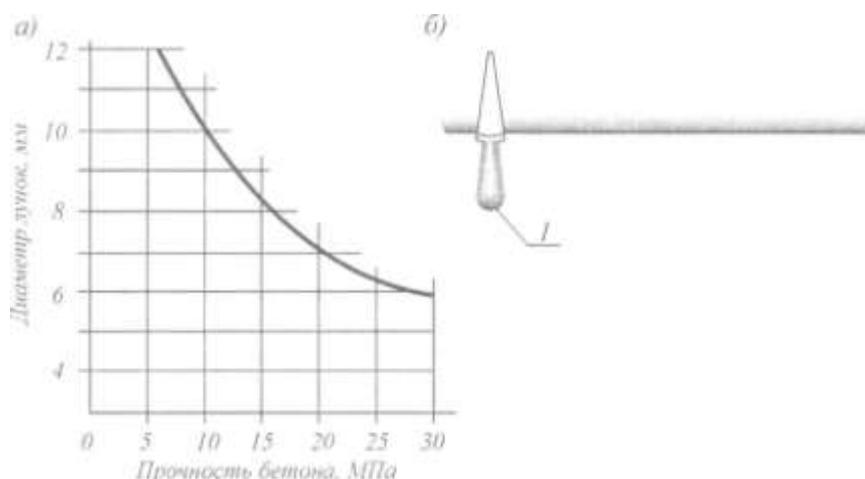


Рис. 19.1. Определение прочности бетона молотком Физделя:
а – тарировочный график; б – молоток; 1 – стальной шарик

Более достоверные результаты получаются при определении прочности молотком Кашкарова, когда после удара молотком образуется два отпечатка: один – на эталонном стержне, другой – на поверхности бетона.

Прочность определяется по тарировочному графику молотка (рис. 19.2) величиной отношения диаметра отпечатка на бетоне к диаметру отпечатка на эталонном стержне. Количество ударов, наносимых по поверхности бетона в исследуемой зоне, составляет 10-12. Так как отдельные удары приходится на заполнитель или крупные поры, то и диаметры отпечатков на бетоне могут резко отличаться в ту или иную сторону, поэтому из общего числа отпечатков исключаются наибольший и наименьший результаты. Эталонный стержень после каждого удара передвигается в корпусе молотка на 10-12 мм.

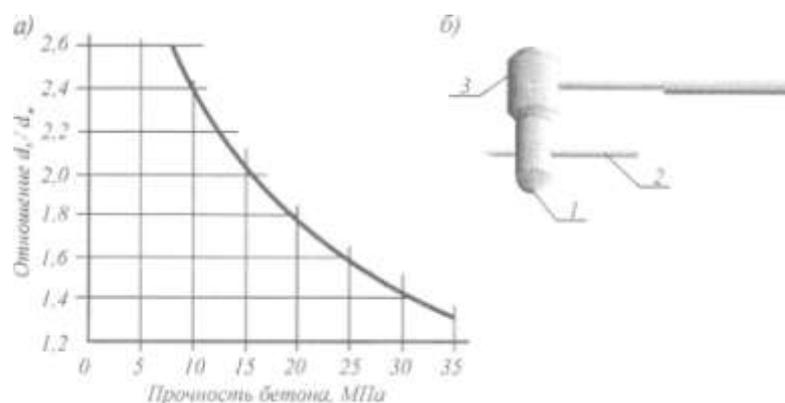


Рис. 19.2. Определение прочности бетона молотком Кашкарова:
 а – тарировочный график; б – молоток; 1 – стальной шарик;
 2 – стальной стержень; 3 – боек молотка

При пользовании тарировочными кривыми необходимо учитывать, что они соответствуют бетону, испытанному в возрасте 28 суток при влажности 2-6%. Поэтому значение прочности бетона, имеющего другие параметры возраста и влажности, необходимо уточнять по формуле:

$$R = K_T \cdot K_B \cdot R_{28}, \quad (19.1)$$

где R_{28} – прочность бетона в возрасте 28 суток;

K_T – коэффициент, учитывающий возраст бетона;

K_B – коэффициент, учитывающий влажность.

Значение коэффициентов K_T и K_B определяется по графикам (рис. 19.3). Общая погрешность определения прочности бетона молотком Физделя составляет 15-25%, молотком Кашкарова 10-15%.

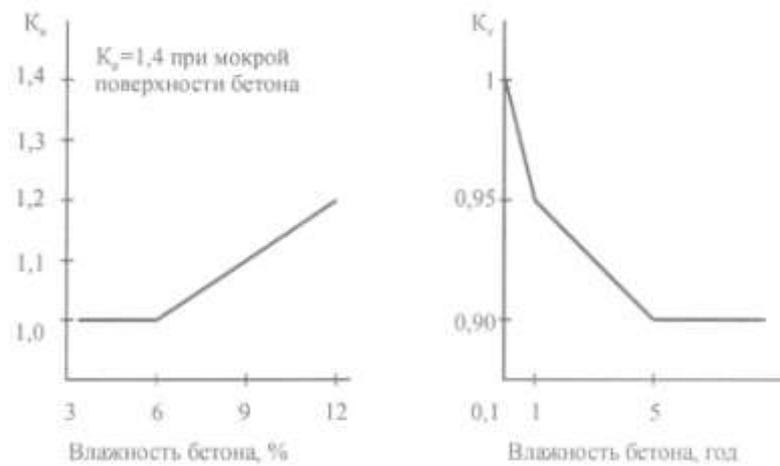


Рис. 19.3. График поправочных коэффициентов при определении прочности бетона

В последнее время широко применяют приборы, в которых удар по бетону наносится с помощью стальной пружины, обеспечивающей постоянную силу удара. К ним относят пружинные приборы марок ДИН-24А, ПМ, ПО-1, КМ и др.

При пользовании прибором КМ (конструкция ЦНИИСК) оценку прочности бетона по диаметру отпечатка дублируют упругим отскоком бойка после удара. Величина отскока фиксируется стрелкой на шкале прибора. Прочность бетона сначала находят по тарировочным кривым, (рис. 19.4 а и 19.4 б), а затем усредняют.

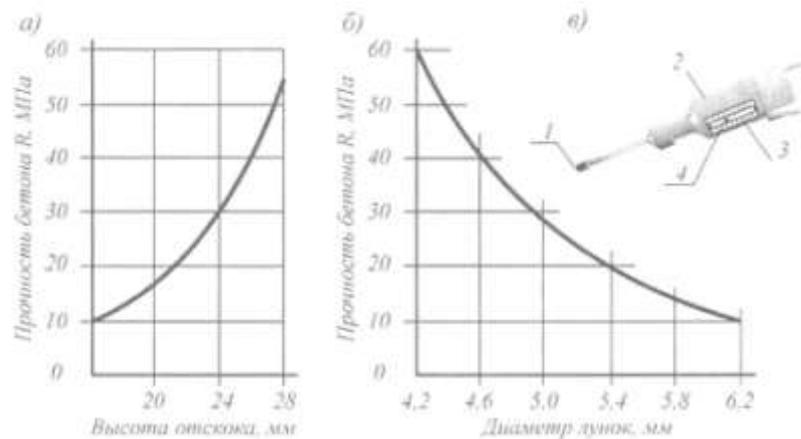


Рис. 19.4. Определение прочности бетона прибором КМ:
а, б – тарировочные графики; в – прибор КМ;
1 – стальной наконечник; 2 – корпус прибора; 3 – шкала; 4 – стрелка

Определение прочности бетона методом пластического деформирования имеет тот недостаток, что фактически оценивается лишь прочность растворной составляющей бетона без учета вида, крупности и загрязненности заполнителя. Поэтому более объективные результаты при оценке прочности получают методом отрыва со скалыванием, характеристики которого будут рассмотрены ниже.

Прочность (марку) кирпича, расположенного в кирпичной кладке, можно определить вышеизложенным методом с помощью молотка Кашкарова или пружинными приборами марки ПМ, КМ и др.

Показатель прочности устанавливается по тарировочной кривой « $R - d_{omm}$ », а затем корректируется умножением на поправочные коэффициенты, учитывающие влажность (k_B), трещиноватость (k_T) и степень обжига (k_O).

Для получения статистически достоверных результатов при коэффициенте вариации (изменчивости) ν , не превышающем 15%, марка кирпича оценивается на основании данных обследования участков наружной и внутренней поверхностей стены площадью 1 м², принимается как средняя величина без учета аномальных результатов, соответствующих значениям минимальной и максимальной прочности.

Количество отпечатков на исследуемых поверхностях составляет не менее двадцати пяти.

Условная прочность кирпича R_y , МПа, определяется по формуле:

$$R_y = R \cdot k_T \cdot k_B \cdot k_O \quad (19.2)$$

Величина коэффициента k_O устанавливается по цвету кирпича и принимается равной:

- 1,0 – при нормальном обжиге;
- 1,05 – при недожоге;
- 0,9 – при пережоге.

Величина коэффициента k_T оценивается по количеству имеющихся усадочных и технологических вертикальных и наклонных трещин на боковой (ложковой) поверхности кирпича и принимается равной:

- 0,7 – если трещины содержатся более чем в 50% кирпичей контрольной выборки;
- 0,8 – то же, 31-50%;
- 0,9 – то же, 10-30%;
- 1,0 – то же, менее 10%.

Величина коэффициента k_B принимается равной:

- 1,0 – для сухой поверхности кирпича;
- 1,05 – для влажной поверхности;
- 1,1 – для мокрой водонасыщенной поверхности.

Взаимосвязь между условной прочностью и маркой кирпича представлена в таблице 19.2.

Таблица 19.2

Взаимосвязь между условной прочностью и маркой кирпича

Условная прочность R_y , Мпа	3,0	4,0	6,0	11,5	14,5	18,0	23,5
Марка кирпича (M_K)	35	50	75	100	125	150	200

Прочность раствора в швах кирпичной кладки определяют прибором марки СД-2, работающим по тому же принципу, что и молоток Кашкарова. Однако вместо шарика здесь используют стальной диск диаметром 20 мм и толщиной рабочей части 1 мм (рис. 19.5).

Для определения прочности ребро диска ориентируется вдоль растворного шва и вводится в соприкосновение с ним, после чего наносится легкий удар молотком по бойку.

В результате на поверхности раствора и эталона образуются отпечатки ребра диска. По соотношению длины отпечатков по тарировочным кривым (рис. 19.5 а) находят прочность раствора. Место для испытаний

назначают на участках кладки, имеющих толщину растворного шва в пределах 15-20 мм.

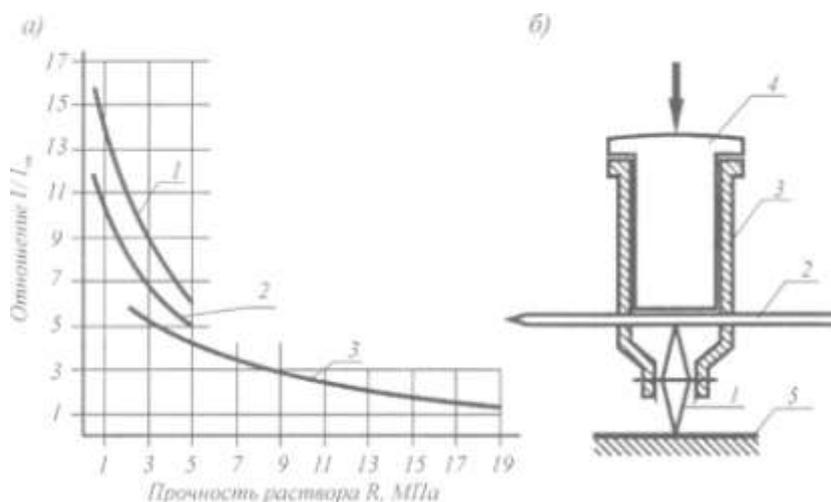


Рис. 19.5. Определение прочности раствора прибором СД-2:
 а – тарировочные кривые; 1 – известковый раствор; 2 – цементно-известковый раствор; 3 – цементный раствор;
 б – схема прибора СД-2; 1 – стальной диск; 2 – эталонный стержень; 3 – корпус; 4 – боек; 5 – поверхность раствора

Прочность (твёрдость) металла обследуемых конструкций определяется методом пластической деформации с использованием прибора Польди (рис. 19.6), где в качестве эталона применяют призматический стальной стержень со шлифованной поверхностью, твёрдость которого по шкале Бринелля известна.

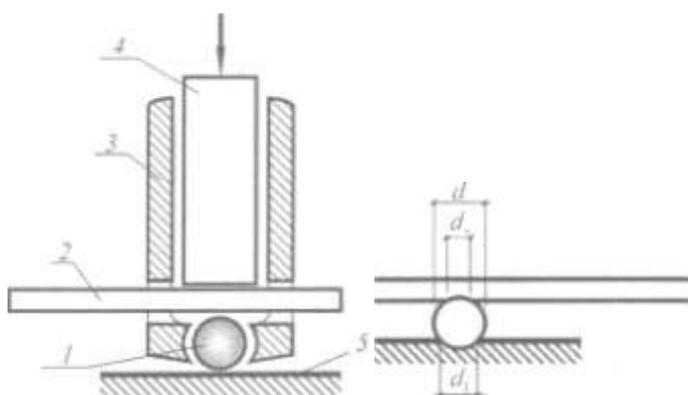


Рис. 19.6. Определение твердости (прочности) металла прибором Польди:
 1 – стальной шарик; 2 – эталонный стержень; 3 – корпус;
 4 – боек; 5 – поверхность металла

После удара по бойку на эталоне и поверхности обследуемой конструкции остаются отпечатки шарика. Величину твердости металла конструкции по Бринеллю устанавливают из выражения

$$HB = H_3 \cdot \frac{d - \sqrt{d^2 - d_3^2}}{d - \sqrt{d^2 - d_1^2}}, \quad (19.3)$$

где H_3 – твердость по Бринеллю эталонного стержня;

d – диаметр шарика;

d_3 – диаметр отпечатка на эталонном стержне;

d_1 – диаметр отпечатка на поверхности конструкции.

Временное сопротивление углеродистой стали CT_B , МПа, находят по формуле

$$CT_B = 0,35 \cdot HB \quad (19.4)$$

Для более точного определения временного сопротивления и марки стали по значению HB пользуются специальными таблицами и графиками.

Прочность (условную) древесины можно определить по методу Певцова с использованием энергии удара свободно падающего стального шарика диаметром 25 мм с высоты 0,5 м (рис. 19.7 а).

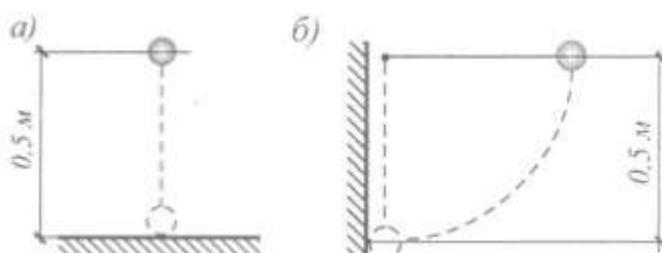


Рис. 19.7. Определение прочности древесины падающим шариком:
а – на горизонтальной поверхности;
б – на вертикальной поверхности

Для определения прочности на вертикальной поверхности конструкции шарик подвешивают на гибкой нити длиной 0,5 м (рис. 19.7 б). Чтобы получить четкий отпечаток вмятины, поверхность конструкции остругивается и подшлифовывается.

Значение прочности древесины в зависимости от ее вида, находится по тарировочным графикам: прочность—диаметр отпечатка.

Следует отметить, что из-за большой погрешности в оценке прочности метод Певцова не нашел широкого применения в практике обследования конструкций.

19.2.2. Механические приборы для оценки прочности материала с частичным нарушением сплошности конструкции

Оценка прочности материала по величине разрушающего усилия, прикладываемого к локальной зоне обследуемой конструкции, обычно реализуется двумя способами: отрывом со скалыванием и раздавливанием.

Для определения прочности бетона методом отрыва со скалыванием применяется гидравлический пресс-насос марки ГПНВ-5 или ГПНС-4, с помощью которого вырывают заделанный в бетон стальной анкер (рис. 19.8 *а, б*). Анкер заделывают в предварительно просверленное или пробитое шлямбуром отверстие диаметром 25 мм и глубиной 50-60 мм. Если обследуемая конструкция изготовлена из бетона заведомо высокой прочности, то анкер замоноличивается в бетоне эпоксидной смолой. При низких марках бетона в качестве анкера применяют разжимной конус, состоящий из штока и трех сегментных щек-секторов с рифлеными наружными поверхностями. Такой анкер не требует замоноличивания. На этом же принципе основывается работа современных приборов ОНИКС-ОС (Приложение 1.)

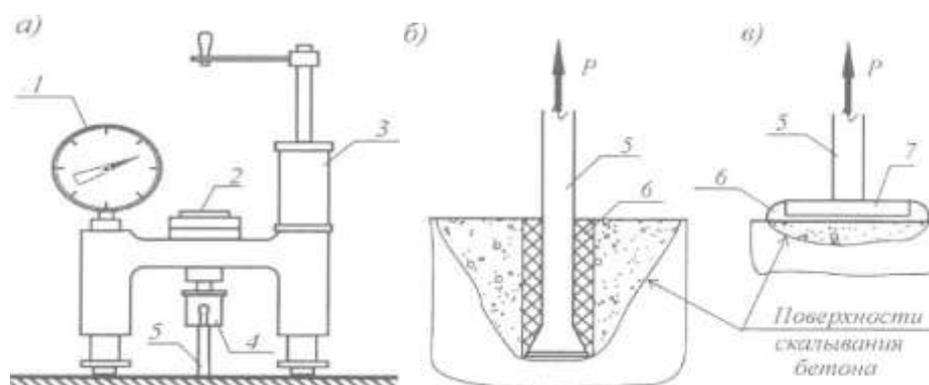


Рис. 19.8. Определение прочности бетона прибором ГПНВ-5:
 а – схема прибора: 1 – манометр; 2 – гидроцилиндр; 3 – ручной насос;
 4 – захватное приспособление; 5 – анкер;
 б – анкерное устройство для испытания на отрыв со скалыванием:
 б – эпоксидный клей; в – анкерное устройство для испытания на отрыв по-
 верхностного слоя: 7 – стальной диск \varnothing 40...80 мм

Величину вырывного усилия, прикладываемого к анкеру, определяют по манометру гидросистемы.

Прочность бетона при сжатии R находится по формуле:

$$R = a \cdot m \cdot P, \quad (19.5)$$

где P – усилие вырыва анкерного устройства, кН;

a – коэффициент пропорциональности между усилием вырыва и прочностью бетона;

m – коэффициент, учитывающий размер крупного заполнителя в зоне вырыва.

Определение прочности бетона с помощью динамометрических клещей (рис. 19.9 а) производят методом раздавливания. С этой целью в бетоне посредством кольцевой фрезы делают паз, в который заводят губки динамометрических клещей. Смыкание губок производят с помощью винта, вращаемого рукояткой. Усилие раздавливания бетона фиксируется стрелкой на шкале динамометра.

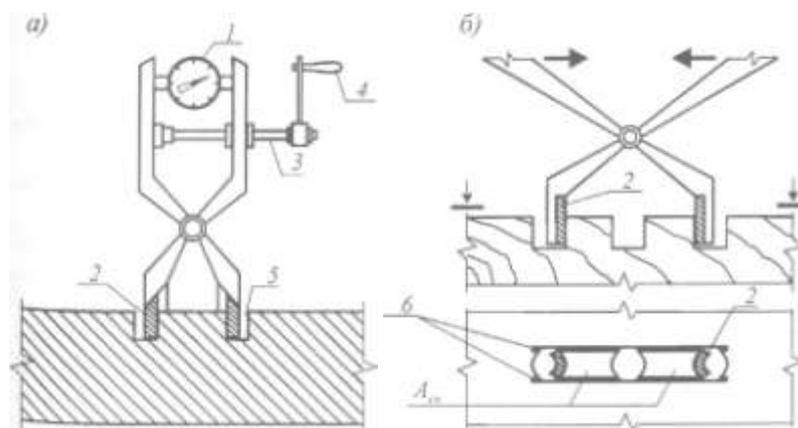


Рис. 19.9. Определение прочности материалов:
 а – определение прочности бетона на раздавливание; б – определение прочности Древесины на скалывание; 1 – динамометр; 2 – губки щелей; 3 – винт; 4 – рукоятка; 5 – кольцевой паз; 6 – пропилены (пазы)

Прочность бетона на раздавливание определяют по формуле:

$$R_{pg} = \frac{P}{A}, \quad (19.6)$$

где P – усилие раздавливания, кН;

A – площадь рабочей поверхности одной губки, м².

Прочность бетона на сжатие R определяется по градуировочной зависимости $R - R_{pg}$ или с помощью таблицы.

Динамометрические клещи можно с успехом использовать и для определения прочности древесины на срез (рис. 19.9, б). С этой целью на поверхности обследуемой конструкции сверлят три отверстия диаметром 16 мм на глубину 35 мм. Затем плоской фрезой по касательной к отверстиям пропиливают два параллельных паза. Губки динамометрических клещей вводят в крайние отверстия и смыкают выше указанным способом.

Прочность древесины на срез определяют по формуле

$$R_{cr} = \frac{P}{A_{СК}}, \quad (19.7)$$

где P – усилие скалывания, кН;

$A_{СК}$ – площадь скалывания, м².

Недостатком механических методов определения прочности материала с частичным нарушением сплошности является необходимость заливки конструкции после испытания, что иногда сдерживает их применение.

19.2.3. Оценка прочности бетона с помощью ультразвука

При обследовании строительных конструкций применяют непрерывный и импульсный методы излучений.

При непрерывном методе конструкция обследуется сигналом постоянной ультразвуковой частоты, непрерывным во времени.

При импульсном методе сигналы подаются пакетами с короткими временными паузами. Для определения прочности бетона используется в основном импульсный метод, применение которого регламентировано соответствующим ГОСТ 17624-2012 «Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности». Ультразвуковые волны получают с помощью специальной аппаратуры, принцип действия которой основан на преобразовании с помощью пьезоэлементов электрических колебаний в механические ультразвуковой частоты.

Ультразвуковые колебания (волны), направляемые специальным излучателем, проходят через бетон и попадают в приемник ультразвука, где они снова преобразуются в электрические колебания. Время прохождения ультразвука регистрируется на экране дисплея. Измерение времени прохождения ультразвука проводится в направлении, перпендикулярном уплотнению бетона и направлению рабочей арматуры. При этом концентрация арматуры в бетоне, в зоне прозвучивания, не должна превышать 5%. Расстояние от края конструкции до места установки ультразвуковых преобразователей принимается не менее 30 мм.

Прозвучиваются конструкции сквозным и поверхностным методами (рис. 19.10 б, в).

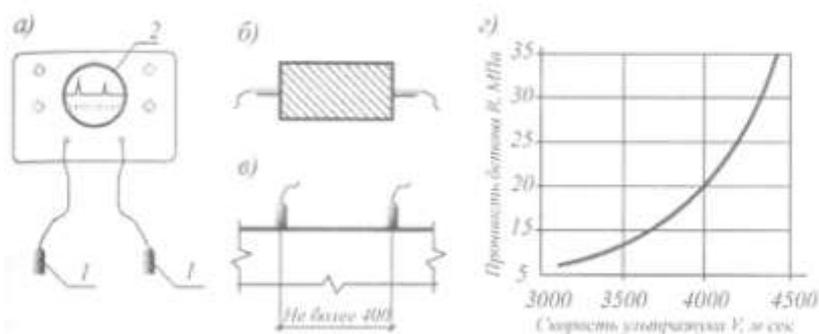


Рис. 19.10. Определение прочности бетона ультразвуковым методом: а – схема ультразвукового прибора: 1 – ультразвуковые преобразователи; 2 – экран дисплея; б, в – соответственно сквозное и поверхностное прозвучивание; г – зависимость прочности бетона при сжатии от скорости ультразвука при сквозном прозвучивании

Сквозным методом обычно пользуются при обследовании конструкций, имеющих доступ с двух сторон: фермы, балки, колонны, а поверхностным – при одностороннем доступе: стены, плиты перекрытия, ленточные фундаменты и т. п.

При анализе результатов прозвучивания учитывают влияние на время прохождения ультразвука различных факторов, таких как влажность бетона, вид и гранулометрический состав заполнителей, условия твердения бетона и пр., поэтому перед началом массового ультразвукового обследования конструкций желательно произвести пробные испытания контрольных образцов (кернов).

Отбор контрольных образцов делают следующим образом:

- измеряют время прохождения ультразвука и базу прозвучивания в 10-12 участках обследуемой конструкции;
- находят среднюю скорость ультразвука C в контролируемой зоне;
- выбуривают по два керна на каждом из участков контролируемой зоны, где скорость прохождения ультразвука имела максимальное t_{\max} , минимальное t_{\min} и среднее U_{cp} значения.

Отобранные керны испытываются на сжатие, после чего находятся максимальное R_{\max} , минимальное R_{\min} и среднее R_m значения прочности.

Градуировочная зависимость $U - R$ устанавливается при использовании уравнения

$$R = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot U, \quad (19.7)$$

где α_1 и α_0 – коэффициенты, определяемые из уравнений

$$\alpha_1 = \frac{R_{\max} - R_{\min}}{U_{\max} - U_{\min}} \quad (19.8)$$

$$\alpha_0 = \frac{1}{2} \cdot [(R_{\max} + R_m) - \alpha_1 \cdot (U_{\min} + U_m)] \quad (19.9)$$

Прочность бетона в конструкции определяют на участках, не имеющих видимых повреждений поверхности (трещин, каверн) и отслоений защитного слоя бетона. Испытания проводят при температуре внешней среды не ниже -10°C .

Следует отметить, что приведенный обзор инструментов и приборов, используемых для определения прочности материала конструкции, далеко не исчерпывает их фактического многообразия, которое ежегодно пополняется за счет новых видов отечественного (ОНИКС-2.6, ПУЛЬСАР-1.2 приложение 1,2) и зарубежного производства.

19.2.4. Оценка прочности материала конструкций методом отбора проб

По результатам лабораторных испытаний образцов (проб), изъятых из тела конструкций, как правило, удается получить более объективную оценку физико-механических свойств материала в сравнении с неразрушающими методами. Это особенно относится к кирпичной кладке и железобетону.

Для оценки прочности кирпичной кладки отбираются пробы кирпича и раствора в количестве не менее трех каждого вида. Кирпич испытывается на изгиб, а затем половинки кирпича – на сжатие в соответствии с ГОСТ 8462-85 «Материалы стеновые. Методы определения пределов прочности при сжатии и изгибе».

Пробы раствора предварительно обрабатываются на наждачном круге для придания им призматической формы. Из отдельных призм с помощью гипса склеиваются кубики с размером грани 5-8 см, которые испытываются на сжатие. Марка раствора устанавливается по результатам испытаний с использованием переходных коэффициентов к прочности стандартного кубика.

Для исследования прочности материалов железобетонных конструкций отбираются пробы бетона и по возможности арматуры. Наиболее удобны для этого массивные железобетонные конструкции, малочувствительные к локальному ослаблению. Пробы бетона высверливаются из массива с помощью полых цилиндров (коронок). Изъятые образцы имеют цилиндрическую форму и после несложной обработки пригодны к испытанию на сжатие.

Арматура, предназначенная для испытаний, предварительно обнажается, срубается защитный слой бетона, а затем с помощью автогена или ножовки вырезается участок арматуры длиной 15-20 см, который и испытывается на растяжение.

Места отбора проб тщательно восстанавливаются. Для этого взамен изъятых отрезка арматуры вваривается новый стержень, после чего восстанавливается защитный слой бетона.

Исследование химического состава и прочностных характеристик стали производится на пробах металла, изъятых из конструкции, двумя способами:

- сверлением – для получения стружки, используемой в химическом анализе стали;
- вырезанием пластин – для испытания на разрыв и ударную вязкость.

Место для отбора проб назначается с учетом требований ГОСТ 28570-90 «Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобраным из конструкций» в малонапряженных зонах конструкции.

Количество проб принимается не менее трех при испытании на ударную вязкость и одна – при испытании на растяжение. Для химического анализа стали отбирается не менее 50 г стружки.

Места изъятия проб (пластин) восстанавливаются путем сварки вставок или накладками.

При назначении расчетных характеристик стали необходимо учитывать коэффициент надежности по материалу, используя следующие рекомендации:

– $y_T = 1,2$ – для стали с пределом текучести до 215 МПа, изготовленной до 1932 г.;

– $y_T = 1,1$ – для стали с пределом текучести до 380 МПа, изготовленной в период с 1932 по 1982 г.;

– $y_T = 1,15$ – для стали с пределом текучести более 380 МПа.

Отбор пробы древесины из конструкций для определения физико-механических характеристик производят высверливанием кернов или выпиливанием брусков длиной 150...350 мм. Пределы прочности древесины на сжатие, изгиб, местное смятие и скалывание определяют в соответствии с ГОСТ 16483.10-73* «Древесина. Методы определения предела прочности при сжатии вдоль волокон».

19.3. Диагностика скрытых дефектов конструкций

Диагностика скрытых дефектов – трещин, раковин, инородных включений, зон непровара сварных соединений и пр. – осуществляется с помощью ультразвукового и радиометрического методов.

19.3.1. Выявление скрытых дефектов с помощью ультразвука

При обследовании железобетонных конструкций ультразвуковой импульсный метод используется для определения координат скрытых дефектов, образовавшихся при бетонировании, а в ряде случаев – и для оценки глубины проникания опасных поверхностных трещин.

Так как бетон является многокомпонентным материалом, составляющие которого имеют различную плотность и модуль упругости, то для надежной фиксации дефектов необходимо, чтобы их величина значительно превышала максимальные размеры крупного заполнителя (в плотном бетоне) или технологических пор (в крупнопористом легком бетоне).

Дефекты выявляются сквозным или поверхностным прозвучиванием конструкций. Перед началом работы на противоположные поверхности конструкции наносится координатная сетка со стороной ячейки 0,2...0,8 м.

Время (скорость) прохождения ультразвука определяется в точках пересечения осей при расположении щупа перпендикулярно к поверхности конструкции (рис. 19.11 *a*). Местоположение дефекта будет соответствовать координате, в которой скорость ультразвука имеет минимальное значение V_{\min} . Данные ультразвукового обследования заносятся в журнал испытаний, где указываются схема прозвучивания и координаты выявленных дефектов.

Метод измерения глубины трещин по снижению скорости ультразвука основан на почти полном отражении импульсов от трещины, наполненной воздухом. Таким образом, первым импульсом, прошедшим в звукоприемник, является тот, который по кратчайшему пути обогнул трещину.

При диагностике конструкция прозвучивается в два этапа: на первом этапе измеряется время прохождения импульса на участке с трещиной, на втором этапе прозвучивается участок конструкции, не имеющий трещин, а расстояние между щупами принимается таким же, как и при первом прозвучивании (рис. 19.11 *a*).

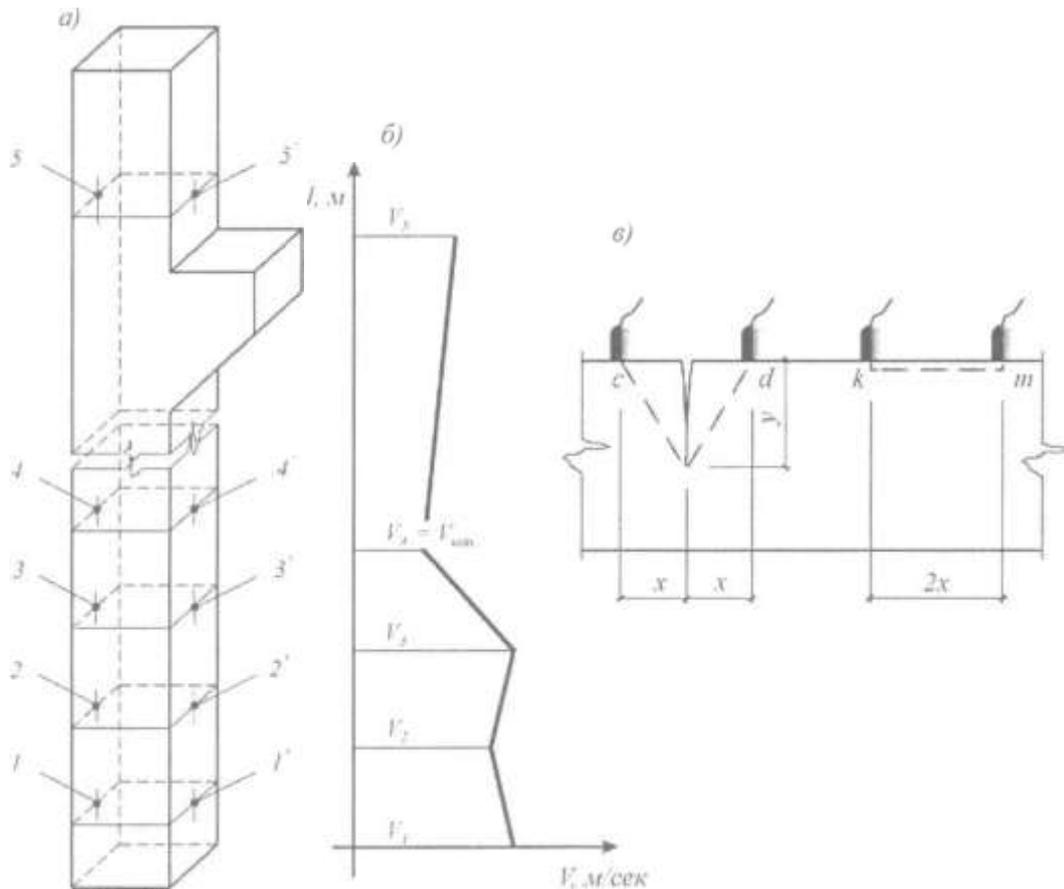


Рис 19.11. Обследование железобетонных конструкций с помощью ультразвука:

а – выявление скрытого дефекта колонны при сквозном прозвучивании: 1-1...5-5 – обозначение осей сквозного прозвучивания; б – график изменений скорости ультразвука в колонне; в – определение глубины трещины в бетоне способом поверхностного прозвучивания

Глубина трещины определяется по формуле

$$Y = \frac{V_0}{2} \cdot \sqrt{t_1^2 - t_0^2}, \quad (19.10)$$

где t_1 – время прохождения ультразвукового импульса на участке с трещиной, мкс;

t_0 – то же на участке, не имеющем трещин, мкс;

V_0 – скорость прохождения ультразвука на участке, не имеющем трещин, см/мкс;

$$V_0 = \frac{2 \cdot X}{t_0}, \quad (19.11)$$

где X – расстояние от щупа до устья трещины, см.

Следует отметить, что указанный способ измерения глубины трещины возможен в плотном бетоне с однородной структурой и регулярным армированием.

Для выявления дефектов стальных конструкций используется метод сквозного прозвучивания (теневой метод) и метод, основанный на отражении ультразвуковых волн (эхо-метод).

Метод сквозного прозвучивания обычно употребляется для определения координат и величины дефекта металла конструкции. Способ поиска дефекта принципиально не отличается от ранее рассмотренного при обследовании железобетонных конструкций.

Эхо-импульсный метод применяется при ультразвуковой дефектоскопии сварных швов. В отличие от сквозного прозвучивания, при эхо-импульсном методе пользуются одним щупом-преобразователем, который выполняет функции излучателя и приемника ультразвуковых импульсов одновременно. Это достигается тем, что прием отраженного от дефекта сигнала происходит во время пауз между посылкой ультразвуковых импульсов.

Преимущество эхо-импульсного метода состоит в том, что контроль качества сварного соединения можно производить при одностороннем доступе к сварному шву. Глубина залегания дефекта и его размеры устанавливаются путем последовательного перемещения щупа-искателя по поверхности конструкции относительно сварного шва (рис. 19.12 б).

Эхо-импульсным методом также пользуются для определения толщины основного металла или металлического покрытия. Так как скорость прохождения продольных ультразвуковых волн через сталь примерно постоянна ($V = 5,7 \cdot 10^5$ см/с), то, определяя по индикатору прибора промежуток времени A_t между посылкой сигнала и его приемом, можно с высокой точностью найти путь S , пройденный сигналом, по формуле

$$S = A_t \cdot V \quad (19.12)$$

Отсюда толщина металлического листа будет равна 0,55.

При обследовании металлических конструкций широко применяются дефектоскопы отечественного производства марок: УД2-70, УДМ-1М, УЗ-ДУ-1 и др., укомплектованные щупами и контактными призмами, обеспечивающими вхождение ультразвука в исследуемую конструкцию под углами 30, 40, 50 и 90°.

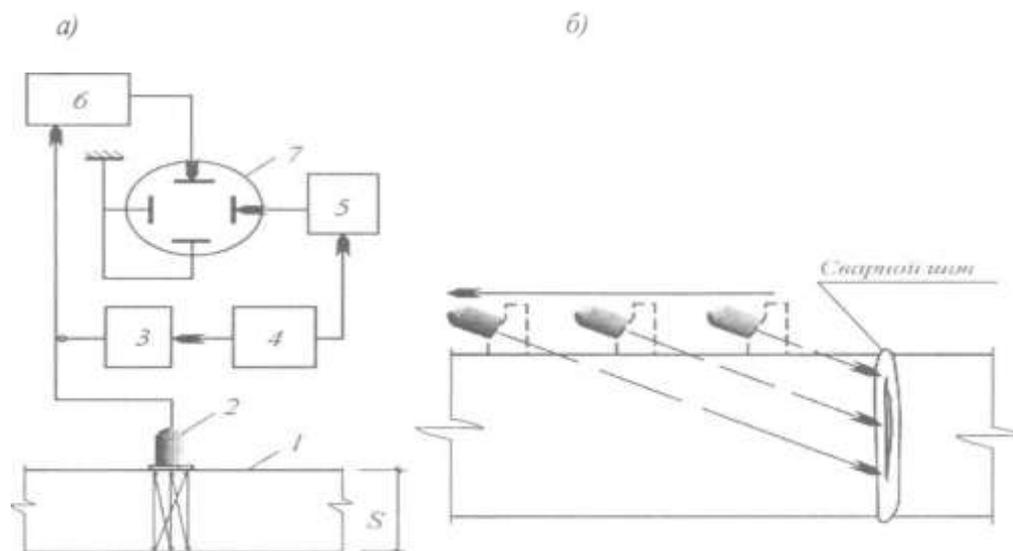


Рис. 19.12. Обследование стальных конструкций с помощью ультразвука: а – блок-схема однощупового дефектоскопа; б – определение координат дефекта в сварном шве однощуповым дефектоскопом; 1 – исследуемая конструкция толщиной S ; 2 – ультразвуковой щуп; 3 – генератор импульсов; 4 – задающий генератор; 5 – генератор развертки; 6 – приемный усилитель; 7 – электронно-лучевая трубка

Рассмотренные случаи применения ультразвука в дефектоскопии конструкций далеко не исчерпывают его возможностей. Ультразвук можно успешно применять при обследовании каменных конструкций для определения трассы прохождения дымоходов, установления мест прогоревшей в дымоходе кладки, обнаружения дефектных зон в кирпичных стенах и фундаментах.

При обследовании конструкций из дерева и пластмасс ультразвук применяется для оценки качества древесины, клеевых соединений и стыков.

19.3.2. Выявление скрытых дефектов конструкций с помощью ионизирующего излучения

Дефектоскопия при помощи ионизирующих излучений эффективно используется при обследовании широкого класса конструкций. Источниками излучений являются радиоактивные изотопы и рентгеновская аппаратура.

С помощью радиоактивных изотопов (кобальта, цезия, иридия, тулия и др.) образуются гамма-лучи, обладающие высокой проникающей способностью в материале конструкций, при этом проникание в сталь достигает глубины 150 мм, а в бетон – 1000 мм.

В рентгеновской аппаратуре источником ионизирующего излучения является рентгеновская трубка, состоящая из анодно-катодной пары. Из-за разности потенциалов пары поток высокоскоростных электронов движется от катода к аноду. При столкновении с атомами материала анода движение электронов резко замедляется, образуя спектр рентгеновских лучей, которые, подобно гамма-лучам, также обладают высокой проникающей способностью, составляющей в среднем для стали и обычного тяжелого бетона соответственно 80 и 300 мм.

Для увеличения мощности рентгеновского излучения используются индукционные ускорители электронов (бетатроны), позволяющие просвечивать сталь и бетон соответственно на глубину 350 и 1500 мм.

При обследовании строительных конструкций используются разные способы просвечивания. Так для обнаружения дефектов при двустороннем доступе к конструкции применяется сквозное просвечивание, при одностороннем доступе – рассеянное.

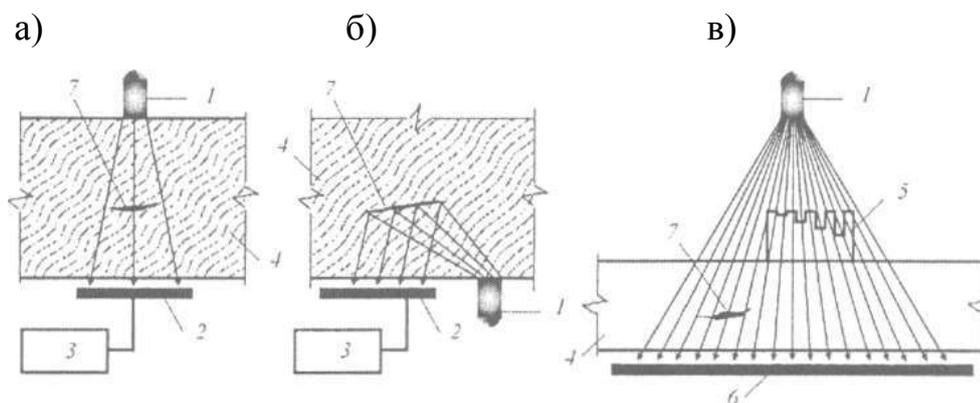


Рис. 19.13. Дефектоскопия материала конструкций с помощью ионизирующего излучения:

а, б – радиометрические методы сквозного и рассеянного просвечивания; в – радиографический метод; 1 – источник излучения; 2 – приемник излучения; 3 – регистрирующая аппаратура; 4 – обследуемая конструкция; 5 – эталон чувствительности; 6 – фотопластинка; 7 – дефект

Регистрация интенсивности излучения на выходе из материала конструкции проводится радиометрическим или радиографическим методами (рис. 19.13).

В состав аппаратуры при радиометрическом методе входят радиометр и счетчики радиоактивного излучения (газоразрядные трубки, ионизационные камеры, полупроводниковые элементы и пр.), позволяющие количественно оценивать интенсивность излучения в зоне дефекта.

При радиографическом методе используются фотопластинки, на которых положение и размеры дефекта выявляются по более затемненному, относительно эталонного фона, участку (рис.19.13 в).

Дефектоскопия материала ионизирующим излучением имеет широкие возможности и позволяет быстро и достаточно надежно выявлять трещины и дефектные участки конструкции, определять положение арматуры и толщину защитного слоя бетона. Однако при использовании радиоактивных изотопов и рентгеновской аппаратуры необходимы большая осторожность в обращении и тщательное соблюдение требований техники безопасности.

19.3.3. Выявление скрытых дефектов стальных конструкций магнитно-порошковым методом

При обследовании горизонтальных и наклонных поверхностей стальных конструкций перспективно использование магнитопорошковой дефектоскопии, широко применяемой в машиностроении и металлургии.

Способ выявления дефектов состоит в следующем. Обследуемый участок конструкции предварительно намагничивается. В результате этого внутренние магнитные поля металла (домены) ориентируются по направлению внешнего магнитного потока. Если на обследуемом участке отсутствуют дефекты, то силовые линии доменов не выходят за пределы поверхности конструкции. При наличии дефекта в металле отдельные силовые линии искривляются, образуя на поверхности конструкции магнитные полюса, ориентированные по направлению дефекта (трещины, поры, шлаковые включения). Для выявления координат дефекта поверхность конструкции покрывается слоем тонкомолотого ферромагнитного порошка. В зоне расположения дефекта частицы порошка группируются в соответствии с положением магнитных полюсов, образуя характерные скопления в форме сплошных и прерывистых линий или колец, которые указывают на характер дефекта.

19.3.4. Определение положения арматуры в бетоне

При обследовании железобетонных конструкций с неизвестным армированием важно установить местоположение арматуры, ее диаметр и толщину защитного слоя бетона. Эта задача успешно решается с помощью прибора ИЗС-2, принцип работы которого основан на взаимодействии магнитных полей индукционной катушки щупа-искателя и стальной арматуры. В процессе обследования щуп-искатель перемещается по поверхности конструкции, одновременно ведется наблюдение за стрелкой индикатора (микроамперметра). При попадании арматуры в зону чувствительности щупа-искателя стрелка отклоняется от нулевого положения.

Дальнейшим перемещением щупа добиваются максимального отклонения стрелки, при этом одновременно карандашом или мелом отмечается положение арматуры.

Толщина защитного слоя бетона и диаметр арматуры определяются по градуированной шкале прибора с использованием для этого специальной прокладки из диамагнетика, расположенной между щупом и бетонной поверхностью.

Выявить координаты арматуры в бетоне и толщину защитного слоя можно и другими приборами марок ИПА-МГ4, «ПОИСК - 2,3», «ПОИСК - 2,6» (Приложение 4).

Если отсутствуют измерительные приборы, то положение (шаг) поперечной арматуры изгибаемых элементов можно установить с помощью небольшого магнита массой 3...5 г, подвешенного на нити. В зоне расположения арматуры магнит притягивается к поверхности конструкции. Этим методом успешно пользуются при обследовании стропильных балок и ригелей.

19.4. Диагностика качества ограждающих конструкций

Одним из ответственных моментов обследования здания является обнаружение дефектных участков стен с признаками промерзания, продуваемости, повышенной влажности и звукопроводности.

Влажность стенового ограждения из каменных материалов определяется нейтронным методом, основанным на эффекте резкого замедления скорости быстрых нейтронов при столкновении с ядрами водорода. Измерительная аппаратура состоит из источника нейтронного излучения $R_a - B_6$, $P_0 - B_6$ и регистрирующего устройства. Процентное содержание влаги в материале определяется по тарировочным графикам или градуировочной шкале прибора.

Для определения влажности древесины используются электронные влагомеры марок МГ4Д, ЭВ-2м, ВИМС-2.2 (Приложение 7) принцип дей-

ствия которых основан на измерении электропроводности древесины при изменении содержания влаги. Замер влажности производится не менее чем в трех точках ограждающей конструкции, величина ее принимается средняя.

Герметичность стыков стенового ограждения характеризуется степенью их воздухопроницаемости и оценивается количественно с помощью специальных установок типа ИВС-2М, ДСКЗ-1 и др. Установки позволяют определять расход воздуха, проходящего через стык, с учетом разности давлений в испытательной камере прибора и окружающей среды. Блок-схема для исследования воздухопроницаемости стыков представлена на рис. 19.14. Примером современного оборудования для определения проницаемости материалов является прибор ВИП-1 (Приложение 3)

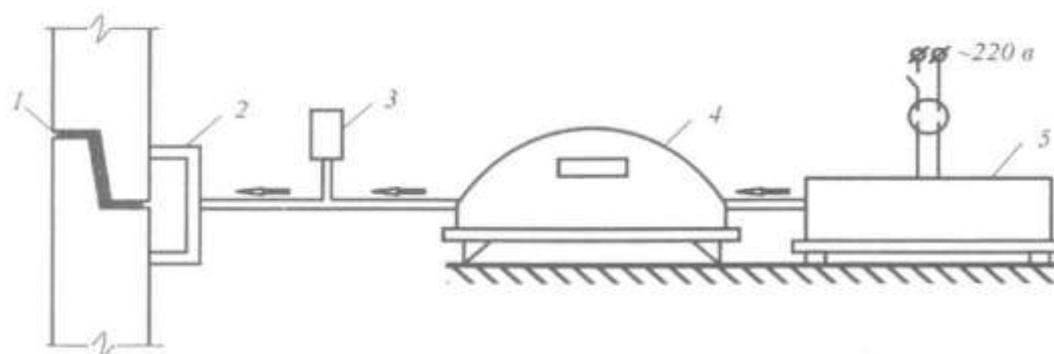


Рис. 19.14. Контроль воздухопроницаемости стыков стеновых панелей:

1 – стык стеновых панелей; 2 – камера высокого давления; 3 – измеритель давления; 4 – измеритель расхода воздуха; 5 – компрессор

Опытное значение сопротивления воздухопроницанию ограждающей конструкции и его нормативная величина R_{inf} определяются соответственно по формулам:

$$R_{inf} = \frac{\Delta P_1 \cdot L \cdot Z}{W}, \quad (19.13)$$

$$R_{inf} = \frac{\Delta P}{G_H}, \quad (19.14)$$

где L – длина шва, м;

Z – время, с;

W – расход воздуха, кг;

G_H – нормируемая воздухопроницаемость, $кг/м^2 \cdot ч$, ограждающей конструкции, принимаемая по табл. 11 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003»;

ΔP – разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхностях ограждающей конструкции, Па,

$$\Delta P = 0,55 \cdot H \cdot (\gamma_H - \gamma_B) + 0,03 \cdot \gamma_H \cdot V^2, \quad (19.15)$$

где H – высота здания, м;

γ_H, γ_B – удельный вес соответственно наружного и внутреннего воздуха, $н/м^3$;

V – максимальная скорость ветра, принимаемая по указаниям 11 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003» и СП 131.13330.2012 «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99».

Исследование воздухопроницаемости стыков между панелями наружных стен производится не менее чем в трех точках и принимается наилучшее из трех значений. Стык считается удовлетворительным, если опытное значение воздухопроницаемости не превышает нормативной величины.

Теплозащитные свойства стенового ограждения оцениваются двумя параметрами: сопротивлением теплопередаче R_0 и величиной перепада температуры между внутренним воздухом и внутренней поверхностью стены Δt .

Сопротивление теплопередаче можно найти по известной из курса строительной физики формуле $R_0 = (t_B - t_H) \cdot g$, если опытным путем определить величину удельного теплового потока g и разность температуры внутреннего и наружного воздуха $(t_B - t_H)$.

Для определения удельного теплового потока используются тепломеры Альперовича, Дмитриева и др., работающие по принципу дополнительной стенки с заведомо малым, по отношению к исследуемой конструкции, термическим сопротивлением.

Величина удельного теплового потока g , Вт/м², проходящего через исследуемую конструкцию, находится по формуле

$$g = C \cdot e, \quad (19.16)$$

где e – э.д.с. тепломера, мВ;

C – постоянная тепломера внутреннего воздуха, Вт/м²·мВ, определяемая из выражения

$$C = C_0 \cdot (1 - \alpha \cdot t_B), \quad (19.17)$$

где C_0 – постоянная тепломера при 0 °С, Вт/м²·мВ;

α – температурный коэффициент тепломера, 1/град;

t_B – температура внутреннего воздуха, град.

Величины C_0 и α являются паспортными для каждого тепломера. Стеновое ограждение обладает необходимыми теплозащитными свойствами, если выполняются условия:

$$\Delta t_\phi \leq \Delta t^H, \quad R_0 \geq R_0^{mp}, \quad (19.18)$$

где Δt_ϕ – разность температуры внутреннего воздуха и внутренней поверхности стены $(t_\phi - \tau_B)$, полученная опытным путем;

Δt^H – предельно допустимая разность ($t_{\phi} - \tau_B$), принимаемая для стен жилых и общественных зданий, равная 6 °С;

R_0^{mp} – требуемое сопротивление теплопередаче, определяемое по формуле:

$$R_0^{mp} = \frac{n \cdot (t_B - t_{HP})}{\Delta t^H \cdot \alpha_B}, \quad (19.19)$$

где n – коэффициент, определяемый по СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003»;

t_{HP} – расчетная температура наружного воздуха, °С;

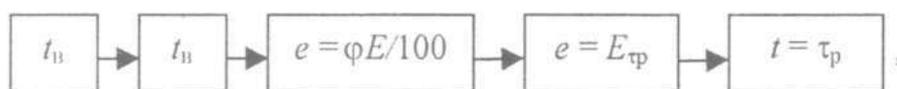
α_B – коэффициент тепловосприятости внутренней поверхности стены.

Для определения температуры внутренних и наружных слоев ограждающей конструкции в комплект тепломера входят датчики температуры (термопары).

При массовом обследовании ограждающих конструкций для замера температуры внутренней и наружной поверхности стены пользуются термощупами марок ТМ, ЦЛЭМ и др.

Если при обследовании стен обнаруживаются места увлажнения конденсатом, то дополнительно исследуются параметры паровоздушной среды внутри помещения. Для этого с помощью психрометров Августа и Ассмана определяется относительная влажность воздуха в помещении, а термометрами – температура воздуха t_B .

Температура точки росы находится по блок-схеме



где E , E_{mp} – соответственно максимальная упругость паров воды при данной температуре и температуре точки росы;

e – действительная упругость паров воды.

Температура внутренней поверхности наружных стен определяется в нескольких точках с различным температурным режимом: в наружном углу, у оконного откоса и в зоне «мостиков холода».

Вывод о местах образования конденсата делается по результатам сопоставления температуры точки росы с температурами внутренней поверхности стены.

Звукоизолирующие свойства ограждающих конструкций характеризуются показателями звукоизоляции от воздушного шума (для стеновых ограждений) и ударного шума (для перекрытий), нормируемые значения которых приводятся в СП 51.13330.2011 «Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003».

Измерение уровня шума производится с помощью передающего и приемного трактов.

При обследовании стен в передающий акустический тракт входят: генератор белого шума Г2-12 или ГШН-1, усилитель, октавный фильтр и громкоговоритель с диапазоном октавных частот от 100 до 3200 Гц.

При обследовании перекрытий передающим трактом служит ударная (топольная) машина, наносящая по перекрытию 10 ударов в секунду.

Приемный электроакустический тракт состоит из микрофона, шумомера, октавных фильтров и регистратора уровня (магнитофон, самописец и др.).

Исследуемая конструкция располагается между передающим и приемным трактами (рис. 19.15).

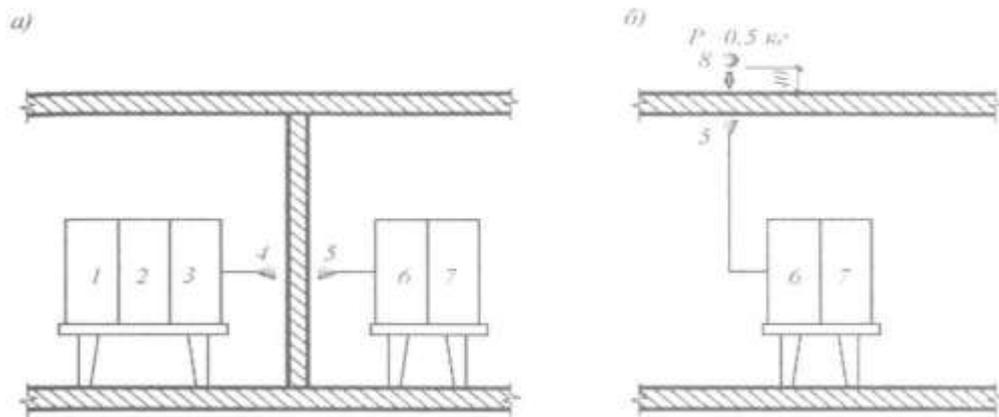


Рис. 19.15. Контроль звукоизолирующей способности ограждающих конструкции:

а – контроль звукоизоляции стены от воздушного шума; б – контроль звукоизоляции перекрытия от ударного шума; 1 – генератор белого шума; 2 – усилитель; 3 – октавный фильтр; 4 – громкоговоритель; 5 – микрофон; 6 – шумомер; 7 – регистратор уровня; 8 – ударник топольной машины

Нормируемыми по СП 51.13330.2011 «Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003» параметрами изоляции воздушного и ударного шума являются индекс изоляции воздушного шума R_u и индекс изоляции приведенного уровня ударного шума L_{mr} .

Опытные величины индексов изоляции R'_w , L'_{nw} находятся по формулам

$$R'_w = R_w + \Delta v, \quad (19.20)$$

$$L'_{nw} = L_{nw} - \Delta y, \quad (19.21)$$

где Δv , Δy – поправки, определяемые путем сравнения частотных характеристик изоляции воздушного и ударного шума ограждающей конструкции с нормативными характеристиками, приведенными на рис. 19.16 а, б.

Для определения A_B (A_y) на график с нормативной частотной характеристикой наносится экспериментальная частотная характеристика ограждающей конструкции и вычисляется среднее неблагоприятное отклонение.

Неблагоприятными отклонениями от нормативной кривой считаются:

– от воздушного шума – отклонения, расположенные ниже нормативной кривой;

– от ударного шума – отклонения, расположенные выше кривой.

Если сумма неблагоприятных отклонений (СНО) частотной характеристики от оценочной кривой максимально приближается к 32 дБ, но не превышает эту величину, величина индекса R_w составляет 52 дБ.

Если СНО превышает 32 дБ, оценочная кривая смещается вниз на целое число децибел так, чтобы сумма неблагоприятных отклонений не превышала указанную величину.

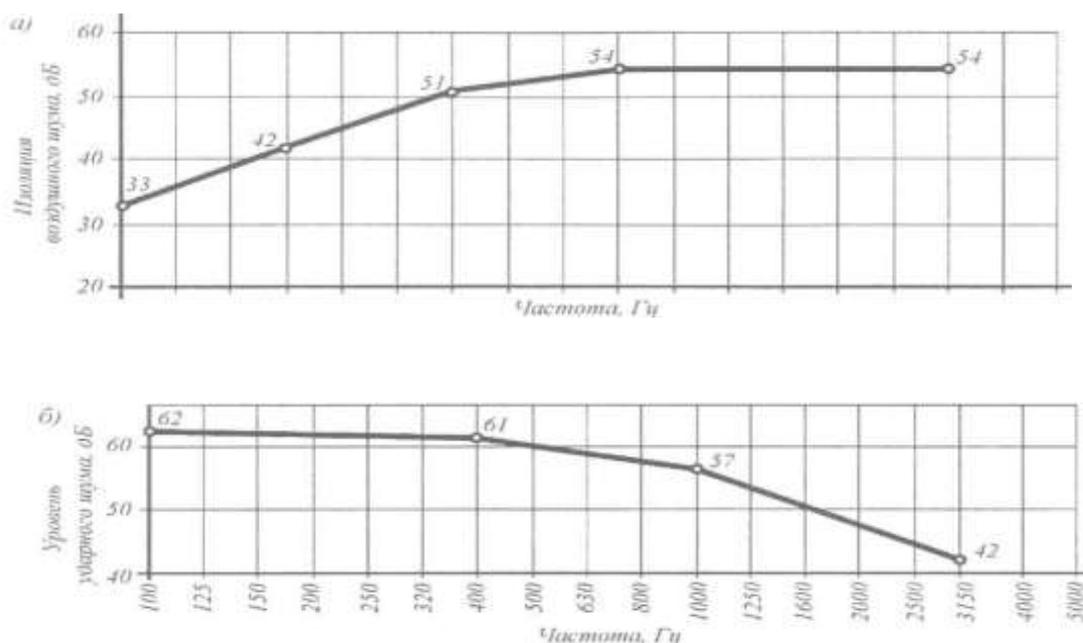


Рис. 19.16. Нормативные кривые изоляции:

а – нормативная частотная характеристика воздушного шума;

б – нормативная характеристика приведенного уровня ударного шума

Если СНО значительно меньше 32 дБ или неблагоприятные отклонения отсутствуют, оценочная кривая смещается вверх на целое число децибел так, чтобы сумма неблагоприятных отклонений от смещенной оценочной кривой максимально приближалась к 32 дБ, но не превышала эту величину.

За величину индекса R_w принимают ординату смещенной вверх или вниз оценочной кривой в третьоктавной полосе со среднегеометрической частотой 500 Гц.

Для вычисления индекса L_{mv} применяют аналогичный метод.

При этом, если СНО максимально приближается к 32 дБ, но не превышает эту величину, то величина L_{mv} составляет 60 дБ.

Если СНО превышает 32 дБ, оценочная кривая смещается вверх (на целое число децибел) так, чтобы сумма неблагоприятных отклонений от смещенной кривой не превышала указанную величину.

Если СНО значительно меньше 32 дБ или неблагоприятные отклонения отсутствуют, оценочная кривая смещается вниз (на целое число децибел) так, чтобы сумма неблагоприятных отклонений от смещенной кривой максимально приближалась к 32 дБ, но не превышала эту величину.

За величину индекса L_{nw} принимают ординату смещенной вверх или вниз оценочной кривой в третьоктавной полосе со среднегеометрической частотой 500 Гц. Опытные значения индексов изоляций R_w , L_{nw} не должны превышать нормативных величин, указанных в табл. 19.3.

Таблица 19.3

Нормативные значения индексов звукоизоляции ограждающих конструкций для жилого здания категории А

№	Наименование и расположение ограждающей конструкции	Индексы изоляции	
		Воздушного шума	Ударного шума L_{nw}
1	2	3	4
1	Стены и перегородки между квартирами	54	-
2	Стены между помещениями квартиры и магазинами	59	-
3	Стены и перегородки в гостиницах между номерами: категории А категории Б	52	-
		50	-

1	2	3	4
4	Стены и перегородки между рабочими помещениями зданий управлений и общественных организаций (категория Л)	51	-
5	Стены и перегородки между палатами в зданиях больниц	47	-
6	Стены и перегородки между классами и кабинетами учебных заведений	47	-
7	Стены и перегородки между рабочими комнатами и кабинетами (категория А)	51	-
8	Перекрытия между помещениями квартир	54	55
9	Перекрытия между комнатами в двухэтажной квартире	47	60
10	Перекрытия в гостиницах между номерами: категории А	52	57
	категории Б	50	60
11	Перекрытия между палатами в зданиях больниц	47	60
12	Перекрытия между классами и кабинетами учебных заведений	47	63
13	Перекрытия между групповыми комнатами, спальнями детских садов (ясель)	47	63
14	Перекрытия между рабочими комнатами, кабинетами (категория А)	52	63

20. ТЕХНИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПОМЕЩЕНИЙ ЗДАНИЙ И ПРИДОМОВОЙ ТЕРРИТОРИИ

20.1. Содержание квартир, лестничных клеток, благоустройство придомовой территории

Для того чтобы повысить ответственность населения и жилищных работников за содержание в исправном состоянии жилых помещений необходимо заключать договоры найма жилого помещения между гражданами (нанимателями) и владельцами жилого фонда. В договоре определяются права и обязанности сторон по пользованию жилым помещением. К договору прилагается паспорт на предоставляемое жилое помещение, где указываются его характеристики и техническое состояние, характеристики санитарно-технического и другого оборудования.

В соответствии с Правилами пользования жилыми помещениями наниматель обязан: обеспечивать сохранность жилых помещений, бережно относиться к санитарно-техническому и иному оборудованию; использовать жилое помещение по назначению; содержать в чистоте и порядке жилые и подсобные помещения. Наниматель жилого помещения обязан проводить за свой счет текущий ремонт жилого помещения и мест общего пользования в квартире: побелку, покраску, замену оконных и дверных проемов, ремонт внутренней электропроводки.

Наймодатель обязан: систематически проводить осмотр жилых домов, профилактическое обслуживание санитарно-технологического оборудования, своевременно проводить капитальный и текущий ремонты домов, своевременно готовить дома и оборудования к сезонной эксплуатации.

В помещениях жилых зданий необходимо поддерживать температурно-влажностный режим (согласно СП 54.13330.2011 «СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные»). В домах новостроек необходимо поддерживать температуру в квартирах на 2°С выше расчетной. Колебания

температуры воздуха зимой в течение суток не должно быть более $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$ при наличии центрального отопления.

Для исключения появления в помещениях сырости стирку и сушку белья необходимо проводить в ванных комнатах, на кухне, где есть вентиляционные отверстия для вытяжки. Не допускается использовать газовые плиты для отопления помещений.

Во избежание отсыревания конструкций не рекомендуется устанавливать громоздкую мебель, вешать ковры на наружные стены, устанавливать мебель вплотную к нагревательным приборам.

Перегрев отдельных помещений квартир в летнее время предотвращается установкой легких козырьков, жалюзийных решеток, а на нижний этаж – посадкой перед окнами зеленых насаждений.

За надлежащим состоянием подъездов должен отвечать наймодатель. Наниматель обязан соблюдать чистоту и порядок в указанных помещениях.

Температура в лестничных клетках в зимнее время должна поддерживаться не ниже 16°C , регулярно проветриваться.

Лестничные клетки являются эвакуационными путями, поэтому к ним предъявляются определенные требования по пожарной безопасности. Лоджии, используемые в качестве переходных через воздушную зону при незадымляемых лестничных клетках, должны быть открытыми, неостекленными. Не допускается установка на лестничных клетках дополнительного оборудования, уменьшающего нормативную ширину прохода по лестничным площадкам и маршам.

Лестничные клетки должны быть освещены через окна в наружных стенах каждого этажа. В ночное время включается электрическое освещение.

При осмотрах лестничных клеток необходимо контролировать состояние лестниц, чтобы ликвидировать прогибы площадок и маршей, неплотное примыкание площадок и маршей к стенам, трещины, выбоины,

ослабление креплений ограждений, поручней, повреждения перил. Так же контролируются дверные и оконные коробки.

При обнаружении трещин и прогибов конструктивных элементов устанавливается наблюдение за динамикой их изменения и принимаются соответствующие меры по предотвращению их развития.

Благоустройство жилых территорий является комплексной, многоаспектной задачей. Понятие благоустройства включает комплекс мероприятий, связанных с инженерным, социально-бытовым, внешним благоустройством. Все эти элементы благоустройства разрабатываются в составе мероприятий по благоустройству жилых зон на стадии градостроительного и архитектурно-строительного проектирования.

Однако в период эксплуатации зданий, при модернизации наблюдается нарушение действующих нормативов и стандартов, затрагивающих вопросы благоустройства, что влечет за собой ухудшение качества среды проживания населения. Поэтому перед эксплуатационными организациями встают дополнительные задачи, связанные с совершенствованием, а порой и созданием системы благоустройства жилой застройки.

Жилищные эксплуатационные предприятия должны следить за придомовой территорией, чтобы ее освещение, озеленение, наличие оборудования для отдыха соответствовало установленным стандартам. Если требования не соблюдаются, то привлекаются соответствующие организации для приведения в соответствие со стандартами вышесказанных требований.

Зеленые насаждения имеют большое значение в пределах жилых территорий. Они являются площадками для отдыха, защищают от шума, пыли. Поэтому сохранность зеленых насаждений, правильный и своевременный уход является неотъемлемым требованием по их содержанию.

Основными видами зеленых насаждений, используемых в пределах жилых территорий, являются газоны, цветники, деревья и кустарники.

Минимальная норма зеленых насаждений на 1 жителя в пределах жилых территорий составляет 5-7 м².

Значительные отклонения в системе озеленения и благоустройства в процессе эксплуатации наблюдаются, прежде всего, на придомовых территориях, где происходят несогласованные посадки, пересадки, вырубки зеленых насаждений; вытаптывание газонов, кустарников, цветников, местоположение которых не учитывает сложившуюся сеть пешеходных коммуникаций. В условиях высокого уровня автомобилизации значительная часть свободных пространств, в основном газонов и площадок, придомовых территорий загромождается припаркованными автомобилями из-за отсутствия мест для их стоянки около жилых зданий. Жильцы первых этажей дополнительно озеленяют палисадники без учета проложенных в их границах подземных коммуникаций, что вызывает не только разрушение самих инженерных коммуникаций, но также фундаментов и отмосток зданий, снижение инсоляции жилых помещений первых 3-4 этажей жилых зданий.

Поэтому, осуществляя эксплуатацию придомовой территории, следует руководствоваться нормативами размещения зеленых насаждений.

20.2. Санитарное содержание жилых домов и придомовой территории

Соблюдение нормативных требований по содержанию лестничных клеток и обслуживанию мусоропроводов в жилых домах обеспечивается организацией, обслуживающей жилищный фонд.

Работы по уборке лестничных клеток: влажное подметание и мытье лестничных площадок и маршей, кабин лифтов, обметание пыли с потолков, влажную протирку (стен, дверей, плафонов, подоконников, перил, почтовых ящиков), мытье окон, подметание и мытье площадок перед входом в подъезд.

Работы по уборке лестничных клеток зависят от вида оборудования, находящегося на лестничной клетке. Периодичность основных работ, выполняемых при уборке лестничных клеток, приведена в таблице 20.1.

Таблица 20.1

Периодичность работ по уборке лестничных клеток

Виды работ	Виды оборудования на лестничных клетках			
	оборудование отсутствует	мусоропровод	лифт	мусоропровод и лифт
Влажное подметание лестничных площадок и маршей, нижних 2-х этажей	Ежедневно			
Влажное подметание лестничных площадок и маршей выше 2-го этажа	2 раза в неделю		1 раз в неделю	
Влажное подметание мест перед загрузочными клапанами мусоропровода	–	Ежедневно	–	Ежедневно
Мытье лестничных площадок и маршей	2 раза в месяц		1 раз в месяц	
Мытье пола кабины лифта	–	–	Ежедневно	
Влажная протирка стен, плафонов и потолков кабины лифта	–	–	2 раза в месяц	
Мытье окон	1 раз в год			
Уборка площадки перед входом в подъезд. Очистка металлической решетки и приемка	1 раз в неделю			
Влажная протирка стен, дверей, плафонов, подоконников, перил, почтовых ящиков, обметание пыли с потолков	1 раз в год			
Влажная протирка подоконников, отопительных приборов	2 раза в год			

Работы по обслуживанию мусоропроводов включают: профилактический осмотр, удаление мусора из мусороприемных камер и их уборку, уборку загрузочных емкостей и стволов мусоропровода, устранение засоров и мелких неисправностей. Выявленные неисправности (неплотность крепления клапанов, выпадение резиновых прокладок, нарушения действия вентиляции и т. д.) должны немедленно устраняться.

Мусор из стволов мусоропровода собирают в различные мусоросборники: переносные дворовые мусоросборники (емкостью 80-100 л); контейнеры (емкостью 400-800 л) и бункеры.

Сборники с мусором транспортируются из мусороприемных камер во двор на специальную площадку, которая должна располагаться в стороне от движения людей, вдали от детских площадок и окон и содержаться в чистоте.

Вывоз мусора может осуществляться по двум системам:

- по системе «опорожнения» (когда мусор перегружается из переносных мусоросборников в кузов мусоровоза);
- по системе «сменности» (когда контейнеры с мусором вывозятся контейнерными мусоровозами к месту их выгрузки, где их моют, дезинфицируют и в чистом виде возвращают в домовладение).

Периодичность основных работ, выполняемых при обслуживании мусоропроводов, приведена в таблице 20.2.

Работы по уборке территории различают в зависимости от сезона. Зимняя уборка должна обеспечивать движение пешеходов и транспорта независимо от погодных условий и включает: подметание и сдвигание снега; устранение скользкости; удаление снега и снежно-ледяных образований.

В осеннее время помимо обычных уборочных работ производят подметание и сгребание листьев, очистку от мусора территории, на которых зимой предполагается складировать снег. Весной, помимо обычных

работ, расчищают канавы для стоков талых вод к люкам и приемным колодцам сети.

Таблица 20.2

Периодичность работ при обслуживании мусоропровода

Виды работ	Периодичность
Профилактический осмотр мусоропроводов	2 раза в месяц
Удаление мусора из мусороприемных камер	Ежедневно
Уборка мусороприемных камер	Ежедневно
Уборка загрузочных клапанов мусоропровода	1 раз в неделю
Мойка сменных мусоросборников	Ежедневно
Мойка нижней части ствола и шиберов мусоропровода	1 раз в месяц
Очистка и дезинфекция всех элементов ствола мусоропровода	1 раз в месяц
дезинфекция мусоропровода	1 раз в месяц
Устранение засоров	По мере необходимости

Работы по очистке от мусора и промывке урн, указателей улиц и номеров домов производят независимо от сезона.

Виды уборочных работ и их периодичность зависят от видов покрытия (усовершенствованные – асфальтовые, брусчатые; неусовершенствованные – щебеночные, булыжные; без покрытий), от класса территории в зависимости от интенсивности пешеходного движения (I – до 50 чел/ч; II – 50-150 чел/ч; III – 150-500 чел/ч; IV – 50-2000 чел/ч; V – свыше 2000 чел/ч).

21. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОСНОВАНИЙ, ФУНДАМЕНТОВ И ПРИДОМОВОЙ ТЕРРИТОРИИ

Прочность и устойчивость здания в значительной степени, зависят от несущей способности основания и фундамента.

Толщина грунта, расположенного под фундаментом и воспринимающая через него нагрузку от здания, называется основанием. Грунты оснований под действием нагрузки от здания, сооружения деформируются; если при этом не происходит коренного изменения структуры грунта, то такая деформация называется осадкой. В отличие от осадки, просадкой называют деформации основания, связанные с коренными изменениями: выпиранием грунта из-под подошвы фундамента, оседанием отдельных пластов и т. п. Равномерная и незначительная осадка не нарушает прочности и устойчивости зданий. Неравномерная осадка и просадка грунтов оснований могут привести к значительным деформациям здания. Грунты, используемые в качестве оснований, подразделяются на скальные, крупнообломочные, песчаные и глинистые.

Скальные и крупнообломочные грунты, практически не сжимаемые под нагрузкой, не подвержены размыванию и являются надежным основанием. Несущая способность песчаных оснований зависит от крупности песка и его влажности.

Глинистые грунты в сухом состоянии являются хорошим основанием, но при увлажнении они теряют свои свойства: в пластичном и разжиженном состоянии несущая способность глин значительно снижается. Глинистые грунты, обладающие в естественном состоянии видимыми невооруженным глазом порами, размеры которых значительно превосходят размеры частиц, составляющих скелет грунта, при увлажнении теряют свою связность. В таких грунтах образуются просадки, поэтому необходимо принимать меры для предохранения таких оснований от увлажнения.

Необходимо учитывать, что даже весьма значительные осадки, если они равномерны по периметру здания, безболезненно воспринимаются зданиями и сооружениями. Известны случаи, когда равномерные осадки измеряемые десятками сантиметров, не вызывали серьезных деформаций и не препятствовали нормальной эксплуатации зданий. Как уже отмечалось, более опасными являются неравномерные осадки. По чувствительности к неравномерным осадкам здания и сооружения подразделяются на малочувствительные и чувствительные.

Малочувствительными являются сооружения, которые проседают как одно пространственное целое равномерно или с креном, а также здания, элементы которых шарнирно связаны между собой.

Чувствительными к неравномерным осадкам называют конструкции, состоящие из жестко связанных между собой элементов, взаимное смещение которых может вызвать в несущих конструкциях здания значительные деформации или местные повреждения. К таким конструкциям относятся крупнопанельные здания с несущими поперечными стенами, рамы с жесткими узлами и др.

Предельные разности осадок оснований фундаментов колонн или стен гражданских зданий не должны превышать $0,002 \cdot L$ (L – расстояние между точками, по которым проверяют разность просадок оснований).

В зависимости от характера развития неравномерных осадок основания и жесткости сооружения различают пять форм деформаций: крен, прогиб, выгиб (перегиб), перекос, кручение.

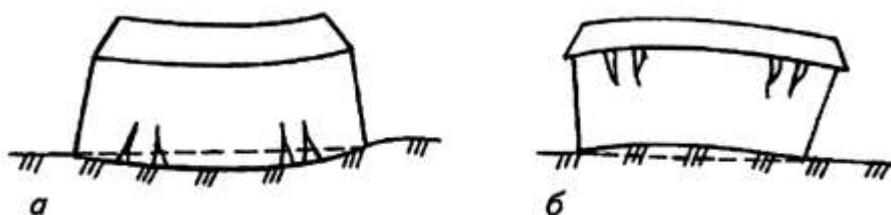


Рис. 21.1. Схема прогиба (а) и выгиба (б) сооружения

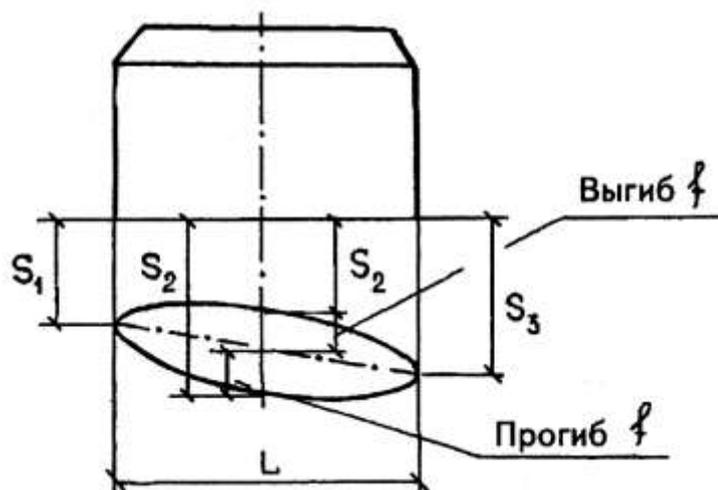


Рис. 21.2. Относительный прогиб или выгиб сооружения

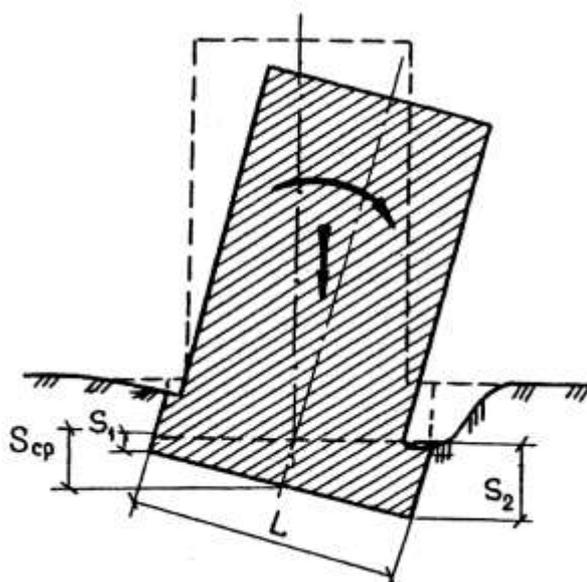


Рис. 21.3. Крен сооружения

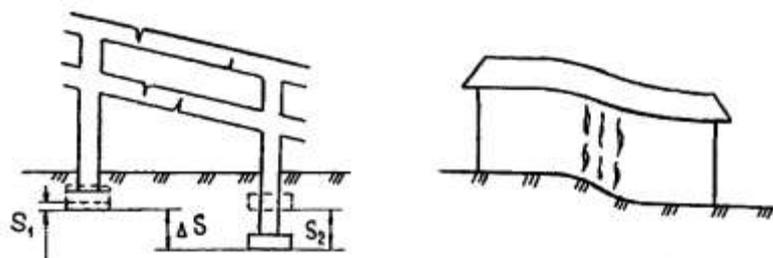


Рис. 21.4. Перекос сооружения

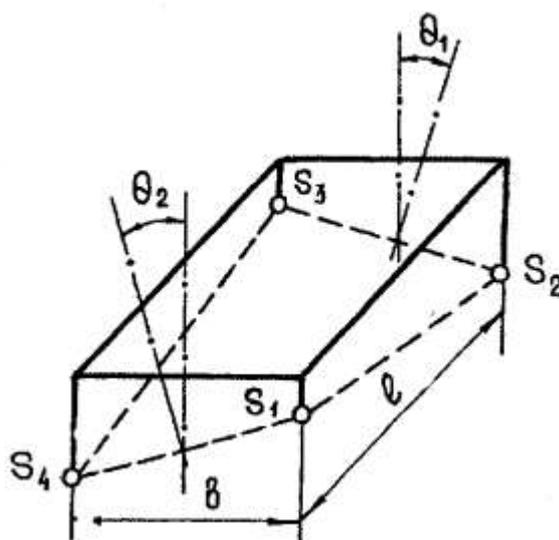


Рис. 21.5. Кручение сооружения

Крен – поворот относительно горизонтальной оси (рис. 21.3). Наибольшую опасность крен представляет для узких зданий повышенной этажности.

Прогиб и выгиб (рис. 21.1) связаны с искривлением сооружения.

Перекося возникает в конструкциях, когда резкая неравномерность осадок развивается на коротком участке здания (рис. 21.4).

Кручение сооружения наблюдается при неодинаковом крене по длине сооружения, при котором в двух сечениях здания он развивается в разные стороны (рис. 21.5).

Предельное значение крена, установленное нормами, не должно превышать 0,004 высоты здания. Прогибы зданий ограничиваются предельными значениями, не превышающими для крупнопанельных зданий – $0,0007 \cdot L$, а для кирпичных и крупноблочных – $0,0013 \cdot L$ (L – длина изгибаемого участка). В общем случае осадка каждого фундамента может рассматриваться как сумма четырех слагаемых осадок, каждое из которых может принимать различные значения, в том числе может быть равно нулю:

$$S = S_{\text{упл}} + S_{\text{разупл}} + S_{\text{вып}} + S_{\text{расстр}}, \quad (21.1)$$

где $S_{\text{упл}}$ – осадка в результате уменьшения пористости грунтов под воздействием нагрузки от фундамента или уплотнение, вызванные работой соседних зданий и сооружений;

$S_{\text{разупл}}$ – осадка фундамента в связи с разуплотнением верхних слоев грунта;

$S_{\text{вып}}$ – осадка вследствие выдавливания грунта из-под подошвы фундамента;

$S_{\text{расстр}}$ – осадка при нарушении структуры грунта.

Разнообразие причин развития неравномерных осадок уплотнения (различные инженерно-геологические условия, неравномерная загрузка частей сооружения или изменение нагрузок, сооружение зданий в непосредственной близости от существующих и др.) требует внимательного изучения состояния здания в период эксплуатации, а также строгого выполнения проектных условий работы оснований.

Осадки разуплотнения развиваются под действием веса сооружения, когда он меньше массы вынутаго грунта.

Осадки выпирания связаны с развитием пластических деформаций грунта основания. Причины развития неравномерных выпираний те же, что и при развитии неравномерных осадок уплотнения. От воздействия различных факторов могут развиваться осадки, вызванные изменением структуры грунтов.

Структура грунтов может нарушиться вследствие метеорологических воздействий, воздействий грунтовых вод и газа, динамических воздействий. К метеорологическим воздействиям относятся промерзание и оттаивание, набухание и размягчение, высыхание грунтов. Очевидно, что все перечисленные факторы могут происходить при нарушении проектных условий во время эксплуатации.

При нарушении структуры основания и потере в связи с этим несущей способности применяют различные методы искусственного его укрепления.

Уплотнение основания песчаными и грунтовыми сваями. Для этого в грунте делают скважины либо при помощи стальной трубы (сердечника) с башмаком большего диаметра для облегчения извлечения трубы, либо путем пробивки скважины-шпура буровой штангой диаметром 42...48 мм с наконечником диаметром 60...80 мм. Уплотнение грунта производится силой взрыва взрывчатых веществ, закладываемых в образованные бурением скважины. Скважины заполняют уплотненным грунтом или песком. Объемная масса скелета грунта достигает значения, при котором основание становится непросадочным (1,55...1,65 т/м³).

Силикатизация грунтов применяется для закрепления сухих и водонасыщенных песков, просадочных макропористых и насыпных грунтов. Сущность метода заключается в том, что в пески и лессы нагнетают водный раствор силиката натрия, который цементирует грунт и значительно повышает его прочность. Сухие и водонасыщенные пески с коэффициентами фильтрации от 2 до 80 м/сут закрепляют путем введения поочередно жидкого стекла (силиката натрия) $\text{Na}_2\text{O} \cdot n \text{SiO}_2$ и хлористого кальция CaCl_2 , который является катализатором. Растворы взаимодействуют следующим образом:



При этом образуется нерастворимый в воде гель кремниевой кислоты, который цементирует частицы песка. Грунты, пропитанные нефтепродуктами, смолами при наличии грунтовых вод, имеющих $p > 9$, силикатизации не поддаются.

Пески с коэффициентом фильтрации от 0,5 до 5 м/сут (плывуны) закрепляют одним раствором, состоящим из жидкого стекла и фосфорной кислоты H_3PO_4 или из серной кислоты и сернокислого алюминия (в качестве более дешевого заменителя). Для закрепления лессов и лессовидных

суглинков, макропористых просадочных грунтов выше уровня грунтовых вод с коэффициентом фильтрации 0,1...2 м/сут применяют однорастворный метод силикатизации жидким стеклом плотности 1,13 г/см³, которое, соединяясь с сернистым калием, содержащимся в лессах и лессовидных суглинках (вместо хлористого кальция), образует нерастворимый гель и цементирует частицы грунта.

Силикатизация производится следующим образом: в грунт на глубину до 15 м погружают перфорированные трубы диаметром 19...38 мм, по которым нагнетают растворы под давлением 15-105 Па. При двухрастворном способе силикатизации иньекторы (перфорированные трубы) погружают попарно на расстоянии 15...20 см один от другого. Оба раствора можно нагнетать по одной трубе поочередно.

Закрепленные жидким стеклом мелкие пески с коэффициентом фильтрации 2...80 м/сут обладают прочностью 1,5...3,5 МПа, прочность плавунгов, лессовых и просадочных суглинков доходит до 1 МПа, при этом просадочные свойства исчезают.

Иногда для закрепления грунтов применяют электроосмос – явление передвижения воды под действием электрического тока. При таком движении вода захватывает с собой частицы грунта. Если процесс электроосмоса протекает длительное время и при этом вода, собирающаяся у катодов, откачивается, то грунт будет обезвоживаться и уплотняться.

В глинистых грунтах повышение эффекта откачки воды создается путем сочетания работы иглофильтров с электроосушением.

Метод электроосмоса может применяться также в сочетании с химическим методом. Длительная работа электродов под действием постоянного тока приводит к их разрушению, при этом продукты разрушения электродов, соединяясь с частицами глинистого грунта, увеличивают его прочность. Иногда через трубу (анод) в грунт подают водные растворы солей многовалентных металлов, которые, соединяясь с глинистым грунтом, коа-

гулируют глинистые частицы, цементируют их между собой гелями солей железа и алюминия.

Способ цементации грунтов заключается в нагнетании в грунт под давлением 0,3... 0,6 МПа цементного раствора, который, затвердевая в порах грунта, связывает между собой его частицы, увеличивает прочность грунта и уменьшает фильтрацию воды. Цементацию можно применять для грунтов с крупными порами, так как частицы цемента могут проникать в щели размером не менее 0,1 мм. К таким грунтам относятся песчано-гравийные, галечниковые и гравийные отложения, а также крупнообломочные грунты сухие и в водонасыщенном состоянии с коэффициентами фильтрации 80...200 м/сут.

Для увеличения водонепроницаемости и уменьшения фильтрации применяют также битумизацию грунтов. Разогретый битум нагнетают через инъекторы в поры грунта под давлением до 25-105 Па.

Для получения особо высоких прочностных показателей песчаных грунтов (1...3 МПа) используют карбамидные смолы. Закрепление песчаных грунтов карбамидными смолами производится так же, как закрепление грунтов методом силикатизации. Однако следует иметь в виду, что закрепление грунтов смолами очень дорогой способ и его можно применять в исключительных случаях.

Имеются и другие способы укрепления грунтов, но все они связаны с дополнительными затратами. Поэтому при технической эксплуатации зданий необходимо принимать меры, исключающие увлажнение грунтов или расстройство их структуры по другим причинам (авария инженерных коммуникаций, неграмотная организация земляных работ при возведении зданий рядом с существующими, нарушение правил эксплуатации зданий, вызывающее структурное расстройство грунтов, и т. д.).

Фундаменты относятся к основным конструктивным элементам сооружений, воспринимающих нагрузку от надземных частей и передающих

ее основанию. Для прочности и устойчивости здания необходимо, чтобы фундаменты удовлетворяли следующим требованиям:

- площадь подошвы фундамента принималась из расчета допустимого напряжения на грунт основания, при этом нагрузка на единицу площади поверхности основания была бы одинаковой для однородных грунтов;

- фундаменты обладали требуемой жесткостью и массивностью;

- конструкция фундаментов передавала вертикальные нагрузки основанию;

- глубина заложения фундаментов исключала промерзание грунтов ниже отметки их заложения, не прокладывались какие-либо инженерные коммуникации ниже заложения фундаментов;

- фундаменты устраивают из бетона, железобетона, бутобетона, кирпичной или бутовой кладки. Материал фундаментов выбирают в зависимости от группы капитальности здания, его назначения, а также с учетом географических, геологических и гидрогеологических условий.

По способу возведения фундаменты подразделяются на монолитные и сборные. При заложении ниже 1,5 м фундаменты можно выполнять одиночными с рандбалками, несущими нагрузку от вышележащих стен.

Ленточные фундаменты равномерно распределяют одинаковую нагрузку на однородные основания. При различных нагрузках в здании делают местные уширения фундаментов, а также выполняют осадочные швы на расстоянии около 70 м друг от друга, в просадочных грунтах эти расстояния уменьшаются. Ленточные фундаменты при незначительных нагрузках можно устраивать под столбы и колонны.

В конструкциях крупнопанельных жилых домов в связи с большой жесткостью при неравномерных деформациях основания возникают значительные дополнительные усилия. Поэтому фундаменты этих зданий должны исключать значительные или неравномерные осадки. Предельные

допустимые деформации оснований для этих зданий примерно в 1,5 раза меньше, чем для кирпичных.

При эксплуатации зданий необходимо иметь в виду, что наличие подвалов в здании определяет глубину заложения фундаментов той части здания, где эти подвалы находятся.

При приемке зданий надо обращать внимание на качество гидроизоляции фундаментов и подвальных частей здания.

Ремонт и усиление фундаментов сопровождается, как правило, земляными работами по вскрытию фундаментов. При этом должны приниматься меры по предотвращению переувлажнения грунтов и нарушения их структуры. Отрываемые траншеи должны иметь глубину, не достигающую подошвы фундамента на 50 см. Затем (в соответствии с проектом) углубляют траншею отдельными колодцами, расположенными на расстоянии 2... 2,5 м друг от друга и имеющими по длине вдоль фундамента 1,5 м, после чего усиливают фундамент. После окончания работ на усиляемом участке тщательно послойно засыпают место работ песком и плотно утрамбовывают.

Прочность фундаментов можно восстановить методом цементации, для чего в поры фундаментов нагнетают цементный раствор. Работы должны производиться по проекту с определением числа просверливаемых отверстий в фундаменте для инъекторов, нагнетаемого раствора и других параметров.

Основной причиной физического износа и снижения несущей способности фундаментов (как и оснований) является воздействие на них грунтовых и поверхностных вод. Поэтому важное значение в технической эксплуатации здания имеют отвод поверхностных вод и понижение уровня грунтовых вод.

При увлажнении материала фундаментов влага по капиллярам будет подниматься вверх. При этом влажность в разных сечениях будет различ-

ной, так как высота подъема влаги будет зависеть от размеров сечения капилляров: чем меньше сечение, тем больше высота подъема влаги.

Попеременное увлажнение и высыхание материала, как при положительных, так и при отрицательных температурах, вызывает дополнительные напряжения, которые в ряде случаев могут оказаться разрушающими. Наибольших значений эти напряжения достигают в поверхностных слоях материала, что приводит к постепенному разрушению этих слоев. Попеременное увлажнение и высыхание может быть также причиной частичной потери прочности материала. Трещины, являющиеся результатом снижения прочности материала, во многих случаях увеличивают влаго- и воздухопроницаемость материала, что еще больше ускоряет процесс разрушения.

Источником увлажнения может быть грунтовая влага или метеорологическая влага. Грунтовую влагу могут создавать все источники грунтовых вод. Грунтовая влага, проникая в материал фундаментов, может подниматься вверх по стене на высоту более 2,5 м от уровня земли. Наиболее энергично всасывают грунтовую влагу фундаменты и стены подвалов, сложенные на известковом растворе из различных мелкозернистых материалов – кирпича, песчаника и т. п.

При загрязнении почвенной воды органическими веществами грунтовая влага, поднимающаяся по стенам, образует на их поверхности налет азотно-калиевых соединений, так называемую «стенную селитру». Эти соединения белых растворимых солей весьма гигроскопичны, притягивают влагу из воздуха и поддерживают постоянную сырость в стене.

В грунтовых водах могут также содержаться органическая, азотная и другие кислоты, которые, соединяясь с основными окислами в каменных породах материала фундамента, образуют растворимые соли. Степень агрессивности этих соединений зависит от растворимости их в воде: чем больше растворимость соли в воде, тем разрушительнее соль действует на материал фундамента.

Источником метеорологической влаги являются атмосферные осадки. При сильном ливне за 1 мин по фасадной поверхности стены шириной 1 м и высотой в один этаж стекает до 12 л воды. При неисправной или неправильно выполненной отмостке эта влага проникает в тело фундамента. Кроме того, проникновению атмосферной влаги может способствовать неисправность водоотводящих устройств.

Первой мерой защиты фундаментов и оснований от увлажнения является наличие вокруг здания технически исправных отмосток и лотков. Отмостки должны иметь ширину не менее 0,7 м с уклоном 0,02...0,05. Тротуары должны быть покрыты асфальтом или бетоном. При водопроницаемых грунтах подготовка под тротуары выполняется по слою жирной глины.

При расположении грунтовых вод выше отметки пола подвала для понижения этого уровня устраивают дренажи. Дренажная система состоит из закрытых каналов, проложенных ниже необходимой отметки понижения грунтовых вод на 0,3...0,5 м. Каналы прокладывают с продольным уклоном 0,001...0,01 к сборному каналу, который отводит всю воду в водостоки. Сечение каналов, конструкция дренажей и глубина их заложения определяются проектом.

Горизонтальная противокапиллярная гидроизоляция должна пересекать стену и внутреннюю штукатурку на одном уровне с подготовкой под пол первого этажа, но не менее чем на 15 см выше отмостки. Если подготовка под пол по обе стороны стены находится на разных уровнях, то гидроизоляцию устраивают на уровне пониженной подготовки.

Цоколи зданий с облицовками находятся в особо неблагоприятных условиях, поэтому кладка цоколя выполняется на цементном растворе не ниже марки 50, с внутренней стороны поверхность кладки изолируют битумом.

Наиболее тщательно должна выполняться гидроизоляция подвальных помещений панельных зданий. Наружную поверхность стеновой па-

нели крупнопанельного здания с техническим подпольем, обсыпаемую грунтом, обмазывают два раза горячим битумом. Горизонтальную гидроизоляцию из двух слоев гидроизола укладывают между блоком фундамента и нижней гранью панели. Для изоляции от грунтовой влаги внутренней поверхности нижнего края панели по площади ее соприкосновения с грунтом пола горизонтальный слой загибается на внутреннюю поверхность панели. При выборе типа гидроизоляции следует учитывать возможность деформаций в фундаментах зданий, а также вес вышележащих стен. Применяемый иногда в качестве гидроизоляции слой цементного раствора не может служить надежной защитой вследствие его хрупкости.

При наличии подвалов всегда необходимо устраивать горизонтальную и вертикальную гидроизоляцию. Здания, возведенные на глинистых грунтах, должны иметь гидроизоляцию с устройством замков в местах сопряжения изоляции пола с изоляцией стен.

При наличии грунтовых вод выше уровня пола подвала и расчетном напоре до 0,8 м поверх гидроизоляции пола следует укладывать дополнительную нагрузку в виде слоя тощего бетона с наибольшей объемной массой.

Давление воды с расчетным напором 0,8 м и более воспринимается специально устраиваемой железобетонной плитой.

При сильноагрессивных водах, разрушающих даже специальные цементы, необходимо применять сплошную гидроизоляцию в виде оболочки из битумных материалов.

Техническая эксплуатация фундаментов и оснований предусматривает правильное содержание придомовых территорий. При этом территория двора должна иметь уклон от здания не менее 0,01 по направлению к водоотводным лоткам или водоприемникам ливневой канализации. Отмостки и тротуары вокруг зданий должны быть в исправном состоянии. Иногда происходит осадка засыпного грунта и между отмосткой и кладкой фундамента, образуются щели. Такие щели следует заливать битумом или

асфальтом. Фундаменты и стены подвалов, находящиеся рядом с неисправными трубопроводами водопровода, канализации и теплофикации в местах их пересечения со строительными конструкциями, должны быть защищены от увлажнения.

Производить земляные работы вблизи существующих зданий разрешается только при наличии проектов, предусматривающих защиту оснований и фундаментов от увлажнения, а также от деформаций, вызванных изменением или перераспределением нагрузок.

При появлении в стенах трещин из-за осадки грунта надо поставить маяки и вызвать специализированную службу для инженерных исследований причин деформаций.

Необходимо следить за исправным состоянием приямков, стенки которых должны быть на один-два ряда кирпичной кладки выше уровня тротуара или отмостки. Образовавшиеся щели в местах примыкания элементов приямков к стенам подвала заделывают битумом или асфальтом. Имеющуюся вокруг здания дренажную систему регулярно промывают водой. Восстановление фильтрующей способности дренажа обеспечивается проведением планово-предупредительных текущих и капитальных ремонтов.

В подвальных помещениях необходимо поддерживать заданный температурно-влажностный режим. Продухи в цокольной части подвальных стен на весенне-летний период следует открывать полностью для проветривания помещений. Особо тщательно рекомендуется осматривать состояние инженерных систем и коммуникаций, расположенных в подвалах, и принимать меры по своевременному устранению дефектов, чтобы предупредить перерастание их в отказы.

Необходимо ежегодно проверять состояние территорий домовладений, проектные уклоны и застои воды. Все выявленные недостатки устраняются в ходе подготовки к весенне-летней эксплуатации зданий.

Ремонт дренажных систем, а также усиление и переустройство фундаментов, водопонижение или строительство осушающих галерей необходимо производить силами специализированных строительных или ремонтно-строительных организаций по утвержденным проектам.

22. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТЕН И ФАСАДОВ ЗДАНИЙ

Стены выполняют различные функции в зависимости от конструкции здания. Основное функциональное назначение стен заключается в защите помещений зданий от влияния климатических факторов, а также в передаче временных и постоянных нагрузок на фундаменты.

Задачей технической эксплуатации стен зданий является сохранение их несущей способности и защитно-ограждающих свойств на протяжении всего срока службы. Потеря несущей способности может происходить при физико-механических изменениях структуры материала стен или увеличении нагрузок на стены выше допустимых проектом.

22.1. Дефекты ограждающих конструкций стен, причины их возникновения

Основными дефектами каменных стен являются:

- трещины;
- расслоение рядов кладки;
- отклонение стен от вертикали;
- выпучивание и просадка отдельных участков стен;
- разрушение наружного поверхностного слоя стенового материала и архитектурных деталей;
- выпадение отдельных кирпичей;
- отсутствие и выветривание раствора швов кладки;
- отслоение и разрушение выступающих частей стен;
- -робитые и незаделанные отверстия, ниши, борозды;
- отсыревание и промерзание конструкций;
- высолы из раствора и стенового материала.

Дефекты в крупноблочных и крупнопанельных зданиях (появляются в панелях наружных стен, во внутренних несущих стенах с дымовентиля-

ционными каналами, в вертикальных и горизонтальных стыках между панелями, в примыканиях оконных и дверных коробок к стенам, наружных углах зданий, местах сопряжения перекрытий и крыш со стенами, а также в стыках каркаса и сопряжениях его с ограждающими конструкциями):

- смещения и перекосы панелей в плоскости и из плоскости стен;
- замачивание атмосферной влагой и высокая воздухопроницаемость стыков;
- недостаточная толщина или низкие теплотехнические свойства материалов панелей, приводящие к промерзанию панелей зимой;
- коррозия закладных и накладных крепежных элементов в стыках и арматуры панелей с разрушением защитных слоев на поверхностях стен;
- разрушение наружных слоев панелей вследствие попеременного замораживания и оттаивания при увлажнении;
- трещины в панелях от силовых, температурных и влажностных воздействий.

Для стен с применением асбестоцементных листов характерны следующие дефекты:

- трещины и выколы вследствие механических воздействий;
- набухание или коробление в результате увлажнения и высушивания;
- расслоение листов и выкрашивание цементного раствора из-за попеременного замораживания и оттаивания в увлажненном состоянии; повреждение креплений и выпадение листов.

В стенах с применением металла (сэндвич панели, обшивка стеновым профилированным листом и т. п.) могут возникнуть следующие дефекты:

- отслоение облицовок со стороны помещений в зонах швов, элементов каркасов панелей и других теплопроводных включений;
- разрушение антикоррозионных защитных покрытий и коррозия металла на участках, подверженных систематическому увлажнению или

воздействию химически агрессивных сред, а также в местах контакта разнородных металлов;

- механические повреждения облицовок (погнутости, пробоины и т. п.);

- дефекты и повреждения соединений листов или их креплений к каркасу панелей либо к несущим конструкциям.

Для стен с применением древесины (стены из массивной древесины, каркасные стены) характерны:

- деформации в плоскости и из плоскости;
- трещины усушки;
- поражения насекомыми, древоразрушающими грибами (обычно нижних концов стоек каркасных стен или нижних венцов в срубах);
- нарушения плотности конопатки пазов и расстройство соединений между отдельными элементами;
- повреждения наружной облицовки или штукатурки; просадка углов или отдельных участков стен;
- усадка стен из массивной древесины (в первые 3-4 года).

Наиболее распространенной причиной ускоренного износа стен является периодическое их увлажнение в сочетании с температурными знакопеременными колебаниями. Проникание влаги в материал стен может происходить в результате:

- сорбционного поглощения влаги материалом, находящимся на открытом воздухе;
- капиллярного всасывания или диффузии материала при соприкосновении его с жидкостью;
- проникания пара в материал из окружающего воздуха;
- физико-химических процессов.

При обнаружении на стенах увлажненных участков, плесени, мха, высолов и т. п. следует выявить причины их появления. Обычно это связано с такими факторами:

- отсутствием или повреждением гидроизоляции;
- повреждением технологических или сантехнических устройств;
- переувлажнением стен от мокрых производственных процессов внутри здания;
- нарушением температурно-влажностного режима в помещениях;
- складированием у стен производственного сырья, отходов производства, деталей с большими поверхностями, затрудняющими свободную циркуляцию воздуха, что способствует распространению сырости на поверхности стен.

В стенах, где повреждена или отсутствует гидроизоляция, при повышении уровня грунтовых вод происходит поднятие влаги по капиллярам кладки на высоту до 1 м. Однако в отдельных случаях она может подняться на высоту до 6 м. Это обусловлено наличием электроосмоса, когда под влиянием физических явлений и химических процессов внутри кладки возникают слабые электрические токи, способствующие капиллярному поднятию грунтовой влаги. Зачастую поднимающаяся по стенкам грунтовая влага насыщает стену органическими веществами и образует на их поверхности налеты азотнокислых соединений. Они очень гигроскопичны, поэтому появляющаяся сырость проникает в толщу стен, разрушая ее. Встречаются случаи намокания и разрушения цокольной части стены даже при удовлетворительном состоянии гидроизоляции и отмостки. Это происходит, когда грунт снаружи здания расположен выше существующей гидроизоляции, и дождевая влага, проникая через пазухи между гидроизоляцией и отмосткой, увлажняет цокольную часть стены и разрушает ее.

Разрушению цокольной части стены способствует увлажнение ее при отсутствии откоса на обресе цоколя, неисправности водоотвода с кровли и недостаточность выноса карниза кровли.

Разрушение кладки стен выветриванием возникает в зданиях, характер производственных процессов в которых сопряжен с большой влажностью воздуха внутри помещения и в стенах, выполненных из недостаточно морозостойких материалов (например, из силикатного кирпича). Разрушение наружной штукатурки и кладки стен в зданиях с повышенной влажностью воздуха внутри помещения происходит в результате накопления влаги под штукатурным слоем (конденсация влаги), а в зимний период времени – ее обледенения, что сопровождается разрушением штукатурки и кладки.

При эксплуатации крупных жилых домов часто встречаются протечки в их стенах через вертикальные и горизонтальные стыки наружных стен, стыки сопряжений оконных и дверных коробок, плит балконов и лоджий, панелей покрытий и панелей наружных стен, что связано с плохой герметизацией стыков, отсутствием противодождевых барьеров в горизонтальных стыках, декомпрессионных каналов и водоотводящих устройств в вертикальных стыках. Конструкция стен может так же увлажняться из-за конденсации влаги на их внутренней поверхности или в их толще.

Увлажнение стен наряду с ухудшением их прочностных свойств ведет и к ухудшению их теплотехнических свойств. Следовательно, для обеспечения нормального срока службы здания и его эксплуатационных качеств необходимо предупреждать проникновение в стены влаги.

Трещины в стенах появляются вследствие неравномерной осадки или просадки основания фундаментов; температурных напряжений при большой протяженности стен (отсутствие температурных швов); недостаточной несущей способности стен (в узких простенках, перемычках, под опорами балок и т. п.).

В каменных стенах факторами, способствующими образованию трещин, являются:

– низкое качество кладки (несоблюдение перевязки, толстые растворные швы, забутовка кирпичным боем);

- недостаточная прочность кирпича и раствора (трещиноватость кирпича, высокая подвижность раствора и т. п.);
- совместное применение в кладке разнородных по прочности и деформативности каменных материалов (глиняный и силикатный кирпич, глиняный кирпич и шлакоблоки);
- использование каменных материалов не по назначению (например, силикатный кирпич в санузлах – в условиях повышенной влажности);
- низкое качество работ в зимнее время (использование обледенелого кирпича, применение смерзшегося раствора);
- отсутствие температурно-усадочных швов или недопустимо большое расстояние между ними;
- агрессивное воздействие внешней среды (кислотное, щелочное и солевое), попеременное замораживание и оттаивание, увлажнение и высушивание;
- неравномерная осадка фундаментов в здании.

Одним из дефектов наружных стен зданий является промерзание. Признаком промерзания является наличие пятен сырости, конденсата и плесени, выступающих на внутренних поверхностях стен при понижении температуры наружного воздуха. Во время сильных морозов не исключено выступание на стенах инея и образование наледей. Особенно интенсивно эти дефекты проявляются на вертикальных и горизонтальных стыках панелей верхних этажей.

Разрушению каменной кладки стен, цоколя и карниза кровли способствуют неисправности водосточных труб, а также применение кирпича с низкой морозостойкостью.

На фасадах зданий, облицованных керамическими плитками, имеют место выпучивание облицовки, выход отдельных плит из плоскости стен, трещины и отколы в узлах плиток, расстройство крепежных элементов, ржавые подтеки из швов облицовки.

В процессе эксплуатации балконов, лоджий и козырьков могут возникнуть следующие повреждения:

- разрушение консольных балок и плит,
- откалывание опорных площадок,
- отслоение и разрушение защитного слоя.

Кроме того, дефектами являются уклон к зданию пола балконов и лоджий, а также покрытия козырьков; отсутствие и неправильное выполнение гидроизоляционного слоя; трещины в плитах; ослабление или повреждение крепления ограждений и т. д.

Причинами загнивания нижних частей деревянных стен могут быть:

- отсутствие или неправильное устройство сливных досок;
- отсутствие гидроизоляционной прокладки между цоколем и венцами или обвязки;
- обкладывание стен кирпичом без устройства гидроизоляции подполья.

Промерзание и продуваемость деревянных стен происходит из-за неправильной припазовки бревен по длине или в пересечениях; плохой конопатки швов; отсутствия угловых пилястр. В каркасных и щитовых зданиях это может происходить вследствие осадки утеплителя, плохой тепло- и воздухоизоляции стыков, а также недостаточной плотности обшивок.

Большинство строительных материалов конструкции стен можно рассматривать как трехфазную систему: твердое тело – вода – воздух.

Количественное соотношение между этими фазами обуславливает физические свойства материалов, их плотность и степень влажности. Различают массовую и объемную влажность. Массовая влажность ω_g – это отношение массы влаги, содержащейся в материале, к массе материала в высушенном состоянии, %:

$$\omega_g = \frac{P_1 - P_2}{P_2} \cdot 100, \quad (22.1)$$

где P_1 – масса образца материала до высушивания, кг;

P_2 – масса того же образца после высушивания, кг.

Объемная влажность считается по формуле:

$$\omega_0 = \frac{V_1}{V_2} \cdot 100, \quad (22.2)$$

где V_1 – объем влаги, содержащейся в образце материала, м^3 или см^3 ;

V_2 – объем образца, м^3 или см^3 .

Если известны объемная масса материала γ и его массовая влажность, то объемная влажность может быть определена из выражения:

$$\omega_0 = \omega_g \cdot \gamma \quad (22.3)$$

Находясь в конструкции в виде пара, жидкости или льда, влага в толще материала перемещается. Перемещение пара происходит из-за разной упругости паров и давлений воздуха по обе стороны перемещения. В жидком состоянии перемещение обуславливается законами тяготения, капиллярными силами, изменением внутренних сил температурных напряжений материала. Перемещение влаги в твердом состоянии происходит из-за внешнего давления и температурных напряжений.

Проникание влаги в материал может происходить в результате:

1. Поглощения влаги сорбцией, когда материал, находящийся на открытом воздухе, впитывает из него влагу; смачивания материала при соприкосновении его с жидкостью (капиллярное всасывание, капиллярная диффузия), проникания пара в материал из окружающего его воздуха (паропроницание), физико-химических процессов.

Строительные материалы по сорбционной способности подразделяются на активносорбирующие влагу (пено- и газобетон, фибролит, соломит, известь, гипс, шлакобетон и др.) и инертносорбирующие влагу (бетон, красный и силикатный кирпич, гранит, известняк, песчаник, камышит и др.). С понижением температуры материалов их сорбционная способность возрастает. Стены из инертносорбирующих материалов незначительно влияют на влажностный режим помещений, но при длительном и избы-

точном выделении пара в помещении в поверхностном слое со стороны помещений может быстро возникнуть сырость.

Стены выполняют из гидрофильных – хорошо смачивающихся материалов, в которых при смачивании происходит активное всасывание влаги, и гидрофобных несмачивающихся материалов, обладающих водоотталкивающими свойствами.

Стены, имеющие повышенную начальную влажность, всасывают влагу интенсивнее, чем сухие. Наибольшей скоростью всасывания обладают гипс и пеносиликат. Высокой скоростью всасывания отличается красный кирпич; вдвое меньше, чем у красного кирпича, скорость всасывания силикатного кирпича.

Материалы с меньшей скоростью капиллярного всасывания следует применять для стен с минимальной начальной влажностью, предохраненных от дальнейшего увлажнения специальной защитой. Особенно это относится к шлако- и пенобетону.

2. Проникновения влаги в конструкции путем впитывания атмосферной влаги, впитывания влаги при конденсациях на поверхностях стен, воздействия влаги хозяйственно-бытовых процессов. По этим причинам отдельные слои могут увлажняться весьма значительно, в результате чего в них возникнут большие давления, которые приведут к расслоению материала стен.

Увлажнение конструкции стен вследствие конденсации влаги на их внутренних поверхностях или в их толще (внутренняя конденсация) наблюдается в местах, в которых температура оказывается ниже точки росы. Понижение температуры в толще стены зимой происходит по направлению от внутренней к наружной ее поверхности, при этом диффундирующий со стороны помещения поток пара может встретить внутри стены такую температуру, которая соответствует точке росы, и начнет конденсироваться.

Интенсивность конденсации внутренней поверхности стены зависит от порядка расположения слоев в многослойных стенах. Наименьшая конденсация влаги внутри стен там, где с внутренней стороны располагаются плотные малопаропроницаемые слои, а у наружной – более паропроницаемые и менее теплопроводные.

Иногда точка росы на внутренней поверхности создается из-за нагромождения у наружных стен мебели, завешивания их коврами, что препятствует контакту стен с внутренним воздухом и вызывает чрезмерное охлаждение стен.

Также причинами возникновения влажности в стенах зданий могут быть различные *химические процессы*. Наличие в составе строительных материалов соединений оксида кальция CaO и хлористых соединений MgCl_2 и CaCl_2 , обладающих высокой степенью *гигроскопичности*, может вызвать увлажнение стен в результате поглощения водяных паров из воздуха.

Большое влияние на увлажнение материала конструкций, в первую очередь стен, оказывает эксплуатационная влага. Влага, выделяемая людьми при приготовлении пищи, стирке и сушке белья, мытье полов, пользовании ванными, хранении овощей, по количеству превосходит объем влаги, выделяемой в результате описанных ранее явлений.

3. Перемещение влаги в виде пара происходит вследствие диффузии пара, наполняющего поры материала, и вследствие инфильтрации (движение из области больших давлений в область меньших), при которой влага в виде паров перемещается воздухом. Оба вида перемещения называются *паропроницанием*.

Перемещение влаги в зимних условиях в материалах наружных стен может приводить к интенсивному ее поглощению утеплителем, что приводит к переувлажнению конструкций стен и появлению сырости.

Материалы в сухом состоянии оказывают большее сопротивление диффузионной паропроницаемости, чем эти же материалы во влажном со-

стоянии. В рыхлых, с открытыми порами материалах происходит более интенсивное диффузионное перемещение водяных паров, чем в плотных материалах.

Инфильтрационная паропроницаемость происходит при механическом перемещении водяных паров воздухом из области высоких барометрических давлений в область меньших давлений, т. е. при наличии воздушного напора, который может быть создан разностью температур (тепловое давление) или ветром (ветровое давление).

Полная паропроницаемость стен может быть приближенно представлена как алгебраическая сумма диффузионной и инфильтрационной паропроницаемости.

Установлено, что увеличение массовой влажности строительных материалов на 1% приводит к повышению коэффициентов их теплопроводности на 4...5%. Таким образом, чтобы обеспечить нормативный срок службы зданий и их проектные эксплуатационные свойства в пределах этого срока, необходимо, прежде всего, предупредить проникание влаги в конструктивные элементы.

Избыточная влажность в материале стен помимо деформаций конструкций может способствовать ускоренной коррозии металлических элементов, особенно закладных деталей полносборных жилых домов.

Процесс разрушения металлических деталей в этих условиях происходит под тончайшим невидимым слоем увлажненных продуктов коррозии. Этот процесс значительно ускоряется, если в воздухе имеются примеси сернистого газа SO_2 и пыли. Так, содержание в воздухе 0,01% SO_2 ускоряет процесс коррозии на 65%. Ускоряют коррозию также хлористые и серноокислые соли, содержащиеся в частицах пыли. Таким образом, при строительстве полносборных жилых домов должны предусматриваться особые мероприятия, исключающие увлажнение стен.

Кроме напряжений, вызываемых влажностными факторами, стеновые материалы испытывают температурные напряжения. Суточные коле-

бания температур наружного и внутреннего воздуха, а также солнечная радиация вызывают в стенах знакопеременные периодические напряжения, которые, суммируясь с напряжениями, вызванными усадкой, влажностными напряжениями, осадками фундаментов и внешними нагрузками, постепенно могут привести к разрушению материала. Для уменьшения влияния этих напряжений наружные плоскости стен изготавливают, как правило, из материалов с небольшим коэффициентом линейного расширения (кирпич, керамические изделия, керамзитобетон и т. п.). При эксплуатации полносборных зданий необходимо учитывать их конструктивные особенности. Полносборные здания отличаются от каменных зданий обычного типа тем, что конструкции стеновых панелей полносборных домов выполнены из отдельных жестких элементов, соединенных податливыми связями. При эксплуатации зданий основным действующим фактором, определяющим работу связей, становятся температурные колебания, так как нагрузки, действующие на конструкции, стабилизируются, а осадка основания постепенно прекращается.

В практике полносборного домостроения получили распространение здания с несущими поперечными стенами, при этом продольные стены выполняют в основном функции наружных ограждений, передающих свой вес на поперечные стены. В этом случае поперечные и продольные стены изготавливают из различных материалов: поперечные – из наиболее прочного материала (бетон, сплошной кирпич высоких марок и др.), продольные наружные стены – из наиболее легких материалов, обладающих лучшими теплотехническими характеристиками. В малоэтажном каменном (кирпичном, блочной) доме разность деформаций нагруженных и ненагруженных стен обычно меньше предельно допустимой и в месте примыкания к наружной стене не наблюдается развития трещин. В кирпичных и блочных домах повышенной этажности аналогичной конструкции разность деформаций стен в местах их сопряжений в ряде случаев превосходит предельно допустимые значения. Тогда в узлах примыкания одной стены к другой

создаются усилия, при которых возникают и развиваются трещины. При попадании в трещины влаги и агрессивной воздушной среды ускоряется процесс образования коррозии в закладных деталях связи стен.

В полносборном домостроении наиболее сложным и ответственным узловым сопряжением являются стыки наружных стеновых элементов между собой, с внутренними стенами и с плитами перекрытий. Нарушение плотности стыковых соединений может привести к увлажнению стеновых панелей, а также к ускорению коррозии металлических элементов связи.

Для обеспечения герметичности стыков, а также плотности наружных фактурных поверхностей ограждающих стен необходимо проводить планово-предупредительные ремонты с выполнением работ по герметизации сопряжений и панелей, а также ремонты стеновых поверхностей с восстановлением их фактурных покрытий.

22.2. Эксплуатация ограждающих конструкций стен

22.2.1. Техническая эксплуатация каменных, крупноблочных и панельных стен

Состоит из комплекса мероприятий по планово-предупредительному текущему и капитальному ремонтам, задачами которых решаются восстановление прочности и защитных свойств конструктивных элементов наружных и внутренних стен, а также ликвидация дефектов, обнаруженных осмотром в процессе эксплуатации зданий. При наружном осмотре определяют состояние эксплуатируемых стен, при этом особое внимание обращают для каменных стен на:

- наличие и характер трещин в стенах и в местах соединений различных их конструктивных элементов;
- расслоение рядов кладки, разрушение и выветривание материала стен, перемычек, карнизов, парапетов, цоколя, отслоение фактурного наружного слоя;

- наличие сырых мест, потеков, высолов с устранением их причины.

При эксплуатации панельных зданий проверяют:

- состояние горизонтальных и вертикальных стыков элементов стен;
- надежность и состояние мест сопряжения внутренних несущих стен с наружными, состояние сопряжения стен с перекрытиями, балконами, а также элементами лестничных клеток;
- плотность примыканий оконных и дверных блоков к станам;
- состояние наружного фактурного слоя элементов стен;
- состояние покрытия выступающих частей стен и подоконных сливов.

Осмотром стен с внутренней стороны устанавливают состояние сопряжений внутренних и наружных стен, обращая внимание на наличие и характер трещин, сырых пятен или других дефектов.

Для уменьшения повышенной влажности помещения усиливают вентиляцию и одновременно повышают температуру теплоносителя в системах отопления. Если этих мероприятий будет недостаточно для поддержания нормального влажностного режима эксплуатируемых зданий, делают дополнительное утепление ограждающих конструкций или увеличивают площадь поверхности нагревательных приборов.

Увлажненные конструкции высушивают конвективными радиационными нагревательными приборами или электроосмотическими установками.

В помещениях с повышенной влажностью рекомендуется устраивать на поверхности наружных стен со стороны помещений рулонную пароизоляцию (гидроизол, изол и т. д.) с последующей цементной штукатуркой, масляной окраской или облицовкой плиткой. Этот метод защиты стен от увлажнения применяется в том случае, если обычная штукатурка или облицовка не обеспечивает их пароизоляцию.

На обнаруженные в стенах или их сопряжениях трещины необходимо поставить маяки и выяснить причины появления трещин, вызвав спе-

циалистов для инженерных изысканий. За маяками надо вести непрерывные наблюдения в течение 15...20 дней, а результаты наблюдений заносить в журнал. Стабилизировавшиеся трещины, а также трещины, появившиеся в результате температурных деформаций, следует тщательно заделать, а затем восстановить эксплуатационные свойства ремонтируемых участков (прочность, водонепроницаемость).

При эксплуатации зданий запрещается:

- пробивать новые оконные и дверные проемы без проекта;
- сушить белье в комнатах и местах общего пользования;
- пользоваться газом для дополнительного обогрева помещений;
- устанавливать крепления на наружных плоскостях ограждающих стен без дополнительной гидроизоляции.

В первые два года эксплуатации крупнопанельных и крупноблочных жилых зданий, имеющих повышенную влажность стеновых ограждений, необходимо усиленное отопление и проветривание помещений.

22.2.2. Техническая эксплуатация деревянных стен

Основным эксплуатационным дефектом деревянных стен является промерзание пазов и углов. Этот дефект можно предупредить проведением планово-предупредительных ремонтов и тщательной конопаткой пазов бревенчатых стен и стыков между стенами, оконными и дверными устройствами после их осадки, через два-три года эксплуатации.

При проведении ремонтов необходимо восстанавливать гидроизоляцию нижних венцов, а также подоконных и других частей стен, сопрягающихся с оконными и дверными заполнениями, крыльцами, террасами, балконами, восстанавливать водоотводящие устройства в и открытия выступающих частей стен. Наиболее увлажняемые участки стены следует антисептировать. Если влажность материала стен превышает допустимые значения, следует принять меры по его защите от чрезмерного увлажнения.

При проведении планово-предупредительных ремонтов необходимо выполнять профилактические мероприятия для предупреждения заражения стен домовыми грибами и жучками-точильщиками.

22.3. Техническая эксплуатация фасадов

Архитектурно-конструктивные детали на фасадах должны иметь надежное крепление, обеспечивающее их длительную статическую и динамическую устойчивость от воздействия атмосферно-климатических и технологических факторов.

Важное функциональное значение имеют цоколи зданий. Постоянное воздействие на эту часть здания влаги требует применения для цоколей наиболее прочных и морозоустойчивых материалов. Для защиты от увлажнения верхнюю часть цоколя выполняют из влагоустойчивых материалов, иногда ее покрывают металлическим сливом.

Балконы на фасадах зданий не только выполняют функциональные задачи, но и являются элементом украшения здания. Поэтому содержание балконов в исправном состоянии, поддержание их элементов, экранов, решеток, цветочных ящиков в опрятном виде одна из важных задач эксплуатации. Конструкции балконов предусматривают их совместную работу со стенами зданий. Иногда из-за нарушения нормальной работы конструкций балконов происходит переувлажнение стен. По конструктивным решениям балконы бывают: с несущей консольной плитой или с плитой, уложенной на консольных балках. Наиболее ответственной частью балконов является место заделки плит или консольных балок в стену здания. Образующиеся при эксплуатации из-за температурных деформаций трещины могут способствовать прониканию через места примыкания влаги. При длительном воздействии знакопеременных температур это приводит к ускоренному износу стен, а иногда к аварийному состоянию балконов. В связи с этим большое значение приобретает гидроизоляция балконов, от тщательности выполнения которой зависит состояние плиты и места сопряжения балкона

со стеной. От непосредственного воздействия влаги, образующейся при таянии снега на кровле, а также в период обильных дождей плоскости стен фасадов предохраняют карнизы. В сборных жилых домах карнизы часто выполняют из железобетонной плиты. От исправного состояния карнизов, поясков, пилястр, выступающих частей фасадов в значительной степени зависит состояние ограждающих конструкций всего здания.

Задачей технической эксплуатации является ежегодная проверка устойчивости парапетных ограждений. При осенних и весенних осмотрах необходимо обращать внимание на надежность примыканий, отсутствие протечек в этих местах со стороны чердачных помещений. При очередных планово-предупредительных текущих и капитальных ремонтах кровель заменяют уплотняющие прокладки в местах креплений стоек к конструкциям крыш, стен, перекрытий, а также негодные элементы парапетов.

На некоторых зданиях старой постройки имеется эркер – часть помещения, которая ограждена наружными стенами, выступающими за внешнюю плоскость фасада. Наиболее ответственным узлом, как и в балконах, является верхняя часть эркера, которая выполняется или в виде балкона, или как совмещенная крыша. Конструкция примыкания элементов эркера к стене предопределяет эксплуатационные свойства этих узлов. В процессе планово-предупредительных ремонтов и осмотров устраняют неисправности всех покрытий примыканий эркера к стене.

Лоджии, в отличие от эркеров, имеют капитальные несущие боковые стены, связанные с наружными стенами здания. Здесь также следует следить за состоянием примыканий элементов к стене с устройством гидроизоляции покрытий. При эксплуатации необходимо обращать особое внимание на надежность гидроизоляции и водоотвод с полов лоджий.

При эксплуатации фасадов систематически контролируют состояние крепления свесов и водосточных труб. Во избежание закупорки водоотводящих устройств льдом рекомендуется на зимний период перекрывать воронки водосточных труб металлическими листами.

Состояние элементов фасадов определяют весной и осенью путем осмотра, а также перед назначением здания на очередной планово-предупредительный ремонт. При осмотре балконов, лоджий, эркеров помимо плотности примыкания их частей к зданию следует проверить состояние несущих конструкций: консольных плит и балок, кронштейнов и подкосов. Трещины в плитах, балках, кронштейнах надо очистить от грязи, определить их глубину и проверить состояние арматуры или металлических балок. При наличии подтеков и ржавых пятен необходимо проверить простукиванием качество гидроизоляции и плотность защитных штукатурных или бетонных слоев конструкций. Иногда состояние скрытых конструкций и материала железобетонных элементов определяют в лаборатории по пробам.

При необходимости производят проверочные расчеты, а также проверочные испытания балконов пробной нагрузкой. Балконы, состояние которых в процессе обследования признано неудовлетворительным, назначаются на ремонт, пользоваться такими балконами запрещается.

При осмотре карнизов проверяют прочность крепления деталей. В кирпичных карнизах контролируют прочность раствора кладки, в оштукатуренных – состояние и прочность сцепления штукатурки с основанием.

Зону возможного обрушения частей карниза обносят ограждением и закрывают проход. При осмотре стен фасадов проверяют состояние сандриков, наличников, поясков и других архитектурных тянутых и лепных элементов и деталей. Непрочные детали, а также имеющие признаки отслоения снимают. Снимают также штукатурные слои с нарушенным сцеплением, что устанавливается легким простукиванием.

Нормальные эксплуатационные свойства фасадов и их элементов поддерживаются планово-предупредительными ремонтами в сроки, установленные Положением о проведении планово-предупредительного, ремонта жилых и общественных зданий. При очередных ремонтах необходимо восстановить эксплуатационные свойства всех элементов фасадов,

так как их работа взаимосвязана и нарушение одного элемента вызовет преждевременный износ других деталей фасада.

Особое внимание обращают на обеспечение долговечности фактурного слоя фасадов, что достигается применением облицовочных каменных или полимерных материалов.

При очередных плановых ремонтах восстанавливают герметичность стыков, гидроизоляцию элементов балконов, эркеров, лоджий.

Водопроницаемость стыков панелей наружных стен наблюдается иногда даже при наличии в указанных местах герметиков. Причиной этого является образование незначительных трещин в стыках и на поверхности панелей вследствие различных атмосферных воздействий. Так, влага, проникающая через эти трещины, вызывает выветривание и преждевременное разрушение панелей.

Постепенно герметики в стыках панелей и блоков наружных стен теряют свои защитные свойства, и их требуется заменять. Замене герметиков должно предшествовать тщательное просушивание сырых мест стен. При отсутствии герметиков уплотнять стыки можно канатами или антисептированной паклей. Иногда отдельные участки панельных стен подвергаются переувлажнению конденсатом, накапливающимся в зимний период в толще стены из-за недостаточной ее теплозащиты. Утепление может быть выполнено путем установки с внутренней стороны таких участков, оштукатуриванием легкими растворами, имеющими объемную массу $4...1,4 \text{ т/м}^3$.

Следует иметь в виду, что работы на фасадах должны начинаться только после ремонта кровли и водоотводящих устройств. Невыполнение этого требования приводит к порче отремонтированных фасадов. На фасадах и крышах вновь построенных жилых домов, а также домов после капитального ремонта должны быть закладные устройства для крепления самоподъемных люлек и лесов, используемых при осмотрах фасадов и их ремонте.

Эксплуатация фасадов зданий предусматривает прочность крепления архитектурных деталей и облицовок, устойчивость переплетных и балконных ограждений. Особо тщательно осматривают цоколь зданий, участки стен у водосточных труб, около балконов и лоджий, а также другие места, подверженные воздействию ливневых и талых вод.

Металлические детали фасадов (ограждения балконов, лоджий, пожарные лестницы, флагодержатели и т.п.) периодически окрашивают атмосферостойкими красками через каждые 3 года эксплуатации.

Для повышения срока службы цоколя зданий его облицовывают керамическими или бетонными плитками или дополнительно оштукатуривают.

При проведении очередных ремонтов необходимо обеспечить восстановление эксплуатационных качеств всех элементов фасадов, так как их работа взаимосвязана и повреждение одного элемента вызовет преждевременный износ других деталей фасада.

23. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПЕРЕГОРОДОК

23.1. Дефекты перегородок и причины их возникновения

К перегородкам предъявляются следующие требования:

- хорошие звукоизоляционные качества;
- теплоизоляционные свойства;
- влагостойкость;
- огнестойкость;
- малый вес;
- небольшая толщина.

Наиболее распространенными дефектами перегородок являются:

- зыбкость;
- выпучивание из плоскости;
- трещины в теле, швах и местах сопряжения;
- щели под и над перегородками, неплотности вокруг трубопроводов, пересекающих перегородки, выпадение и отслоение облицовочных плиток;
- растрескивание и разрушение штукатурки;
- увлажнение в местах расположения трубопроводов и приборов;
- высокая звукопроводность.

В деревянных перегородках возможно загнивание древесины, осадка утепляющего слоя в каркасных конструкциях, повреждение обшивки из гипсокартона и т. п.

Зыбкость перегородок является результатом плохого их крепления к стенам и перекрытию, а также загнивания низа деревянной перегородки и осадки основания под перегородками.

23.2. Эксплуатация перегородок

Техническая эксплуатация перегородок направлена на сохранение ими прочности и звукоизолирующей способности. В перегородках у санитарно-технических устройств, кухонь и подсобных помещений первых этажей появляются трещины из-за того, что происходит осадка пола при намокании под ним грунта. Иногда трещины появляются в примыканиях перегородок к несущим стенам, осадка которых выше, чем перегородок. Трещины и щели могут появляться и в перегородках, нагруженных массой вышележащего перекрытия, вследствие их прогиба, осадки опор и т. п.

Сквозные трещины сначала расширяют, затем тщательно уплотняют специальными герметизирующими материалами или проконопачивают паклей, смоченной в гипсовом растворе, а затем заделывают с обеих сторон известково-гипсовым раствором. В кирпичных перегородках трещины заделывают с помощью торкретирования или перекладки разрушенных участков перегородок. Трещины по краям отопительной панели и пространство между гильзами и трубопроводами конопатят паклей, а затем затирают цементно-известковым раствором.

Трещины между перегородками, отслоения и другие повреждения по стыкам очищают от краски, расшивают, конопатят паклей с гипсовым раствором или заделывают упругими прокладками и оштукатуривают, а небольшие трещины расшивают, оклеивают серпянкой и шпатлюют. При повторном возникновении трещин в местах сопряжения перегородок со стенами или друг с другом – оштукатуривают углы по металлической сетке, углубив ее в конструкцию.

При появлении трещин, заклеивают полосками марли и восстанавливают отделочный слой. Зыбкость перегородок устраняют установкой дополнительных креплений. Если после заделки трещин в перегородках звукопроводность все еще высока, то осуществляют дополнительную звукоизоляцию.

Дефекты перегородок, как правило, устраняют при подготовке зданий к осенне-зимнему периоду эксплуатации.

24. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПЕРЕКРЫТИЙ

Перекрытия разделяют здание по высоте и воспринимают нагрузки от находящихся в здании людей и оборудования.

Наиболее чувствительные к нарушению нормальных условий эксплуатации и наименее долговечны деревянные перекрытия, а также перекрытия по металлическим балкам с деревянными накатами.

Проникание влаги в толщу перекрытия, нарушение гидроизоляции концов деревянных и металлических балок, заделанных в каменные стены, приводят к быстрому загниванию деревянных элементов и коррозии металлических балок.

Сборные перекрытия из крупнопанельных элементов, а также монолитные перекрытия имеют срок службы, соответствующий долговечности основных несущих элементов здания. Эти перекрытия более устойчивы к действию влаги, однако наличие агрессивной среды, частое попеременное изменение влажностного режима могут привести к ускоренному разрушению бетона, появлению в его толще трещин, нарушению плотности защитного слоя, интенсивной коррозии арматуры.

Важными задачами эксплуатации перекрытий являются обеспечение маловлажных режимов помещения, исправная работа санитарно-технических систем. Наиболее подвержены разрушению перекрытия в санузлах и чердачных помещениях.

Перекрытия санузлов могут переувлажняться в результате утечек воды из систем горячего и холодного водоснабжения, а также конденсации паров при нарушении работы вентиляции помещений санузлов.

В чердачных помещениях и большинстве случаев расположены трубопроводы верхнего разлива систем отопления, воздухозаборники и другие инженерные устройства, в результате неисправности которых может происходить переувлажнение чердачных перекрытий.

Возможным дефектом перекрытий может быть нарушение их звукоизоляционных свойств. Это происходит в результате появления усадочных трещин между их элементами, а также в местах примыканий перекрытий в стенах.

Основными дефектами и повреждениями железобетонных перекрытий являются:

- недопустимые прогибы;
- промерзание у наружных стен;
- отслоения защитного слоя;
- коррозия материала бетона и арматуры;
- трещины на панелях перекрытий;
- высокая звукопроницаемость от воздушного и ударного шумов.

Наличие прогибов сверхнормативных ($f > 1/150$ пролета) свидетельствует о снижении жесткости конструкций при наличии дефектов плит (панелей). Увеличение прогибов с течением времени сигнализирует о необходимости проведения усиления перекрытия.

Материал перекрытий чувствителен к попеременному изменению влажностного режима, что может привести к ускоренному разрушению бетона. Особенно при наличии трещин в бетоне, когда начинает корродировать арматура и происходит отслоение защитного слоя.

В производственных помещениях возможно попадание на перекрытие масел (веретенное масло) и охлаждающих эмульсий, которые, воздействуя на бетон, приводят к снижению несущей способности плит перекрытий или монолитных перекрытий.

При осмотрах перекрытий обращают внимание на провисание и зыбкость перекрытий, появление трещин, протечек и сырости.

При наличии в плитах перекрытий трещин (более 0,3 мм) определяют причину их возникновения (перегрузка, технологические трещины от усадки, преднапряжения бетона и т. п.), а также оценивают их состояние.

В деревянных перекрытиях характерно загнивание деревянного наката, балок (особенно их концов) и т. п., что является следствием неправильной заделки в стенах, а также нарушения температурно-влажностного режима в помещениях, подполье, на чердаках, в результате чего появляется их увлажнение (образование конденсата).

На чердаках загнивание деревянных конструктивных элементов перекрытия возникает в результате протеканий кровли, промерзания перекрытий, неудовлетворительного температурно-влажностного режима, а также плохой вентиляции.

Возможным дефектом перекрытий является нарушение их звукоизоляционных свойств. Это происходит прежде всего вследствие появления трещин в элементах перекрытий, а также в местах примыкания перекрытий к стенам. Повышенная звукопроводность может возникнуть из-за отсутствия или износа звукоизоляционных прокладок под лагами или основанием пола, а также в местах сопряжения пола со стенами. Она же может быть следствием малой плотности перекрытия, наличия неплотностей в стыках перекрытий и местах пересечения их трубопроводами.

24.1. Эксплуатация перекрытий

При эксплуатации перекрытий большое значение имеет их надежная гидроизоляция и защита от увлажнения (санузлы, кухни, перекрытия производственных помещений). При наличии утечек масла, эмульсий и т. п. разрабатывают специальные мероприятия по защите перекрытий от их воздействия.

В железобетонных перекрытиях обращают внимание на прогибы перекрытий; трещины в несущих элементах; отслоение штукатурки; оголение арматуры и звукопроницаемость перекрытий. Если железобетонные перекрытия намокли из-за неисправности водопровода или канализации, то отделку потолков производят после устранения неисправностей и просушки потолков. Отслоившуюся от перекрытия штукатурку отбивают и

заменяют новой с предварительной насечкой поверхности железобетонных настилов.

В деревянных перекрытиях устанавливают наличие и состояние вентиляционных отверстий в полу и на концах балок, заделанных в наружные стены; засыпок и утепления стальных балок в чердачном помещении; проверяют места пересечений перекрытий трубопроводами водоснабжения и канализации.

Появление на потолках междуэтажных и чердачных перекрытий возле наружных стен темных полос свидетельствует о промерзании конструкций и необходимости их утепления, что и производят укладкой дополнительного слоя утеплителя в пристенном участке перекрытия шириной 0,7...1 м, а также устройством штукатурных выкружек или скосов из тяжелого раствора в примыкании перекрытия к наружной стене.

Перекрытия над котельными, прачечными, углехранилищами, магазинами и другими производственными помещениями проверяют на влаго- и газопроницаемость не реже одного раза в 3 года. При обнаружении повышенной влажности, загазованности и специфических запахов в квартирах над этими помещениями необходимо выполнить работы по герметизации перекрытий.

24.2. Способы усиления и ремонта перекрытий различных конструкций

24.2.1. Деревянные перекрытия

В балочном перекрытии на шиповых соединениях для замены подгнивших концов, опирающихся на стену, используют стальные элементы, которые обеспечивают связь между нетронутой частью балок и стеной, с обеспечением равнопрочности элемента. Решение это дает кратковременный эффект и применяется лишь в тех случаях, когда невозможно надежно приостановить соответствующими средствами процесс грибообразования

по всему поперечному сечению балок, что может привести к разрушению концов балок в соединениях со стальными элементами.

Если в чердачном перекрытии пострадали одна-две балки, то нагрузку, приходящуюся на них, можно перенести на соседние балки, естественно после соответствующего обследования их экспертом. В этом случае усиливающую обрешетку крепят болтовыми соединениями к целым участкам поврежденных балок и с двух сторон – к целым балкам (рис.24.1). Длина обрешетин обычно равна пятикратной ширине поврежденных балок. Если поврежденный участок шире трех балок, то вместо обрешетки применяют более мощные перемычки, которые также передают нагрузку на неповрежденные участки перекрытия.

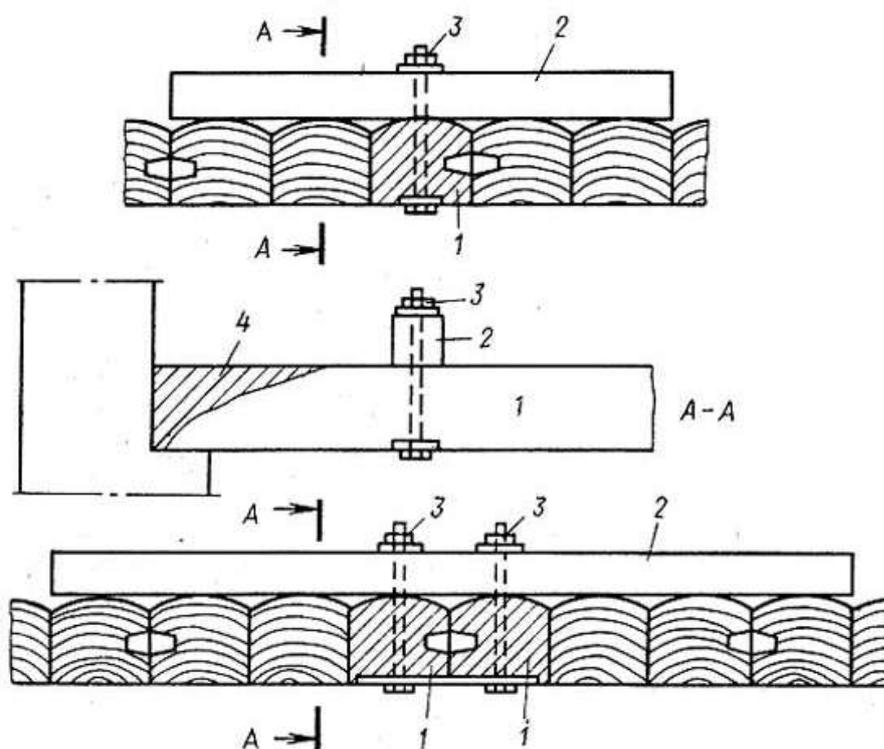


Рис. 24.1. Крепление балочного (на шпонках) перекрытия к прогону болтами:

1 – балка с поврежденным концом; 2 – разгрузочная балка; 3 – болт крепления; 4 – поврежденный конец балки

Иногда, в основном при проведении реконструкции, заменяют часть конструктивных элементов перекрытия, вставляя деревянные стальные или железобетонные балки взамен поврежденных деревянных (рис. 24.2).

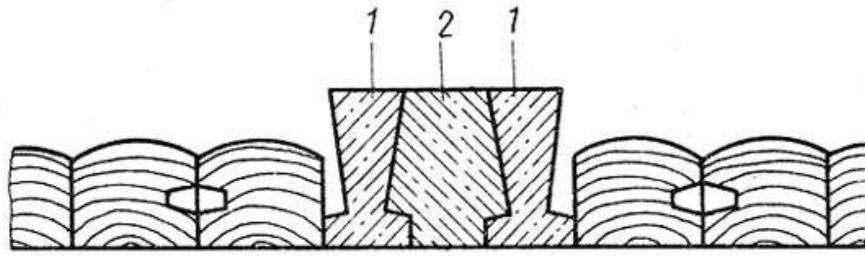


Рис. 24.2. Частичная замена балок, соединенных шпонками:
1 – железобетонная балка заводского изготовления; 2 – бетонирование на месте

При повреждениях, распространившихся на всю площадь перекрытия, старые чердачные перекрытия заменяют, укладывая на несущие стены новую конструкцию, к которой можно подвесить существующее перекрытие.

Деревянные балки перекрытий можно усилить, пропитав их синтетическими смолами. При незначительных повреждениях дефектные участки пропитывают смолой низкой консистенции, в более сложных случаях сгнившие участки заменяют бетоном на основе синтетических смол (рис. 24.3).

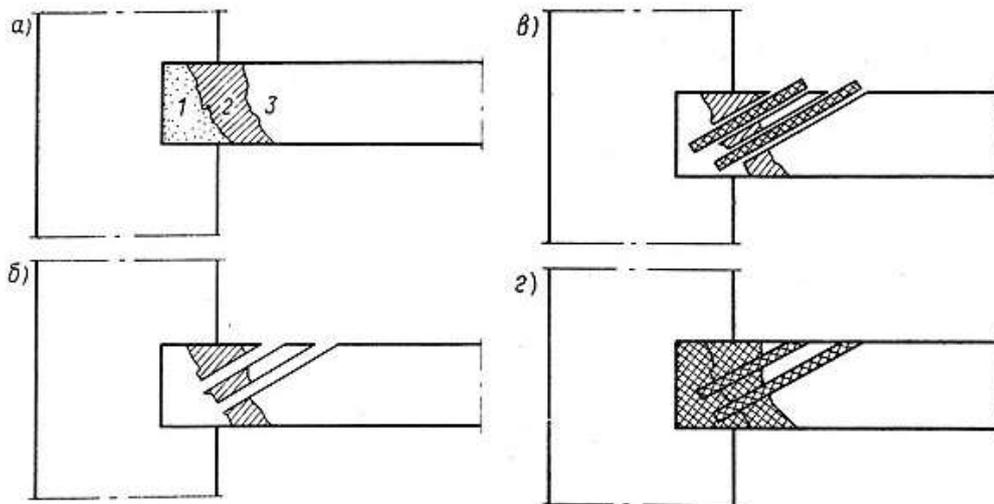


Рис. 24.3. Ремонт конца деревянной балки:
а – балка в поврежденном состоянии; 1 – полностью разрушенная зона; 2 – частично поврежденная зона; 3 – здоровая древесина; б – сверление отверстий после удаления зоны 1; в – размещение в отверстия вкладышей из стекловолокна на полиэфирной смоле; г – заполнение эпоксидной смолой конца балки

Из многочисленных решений рекомендуется легкая конструкционная схема для усиления перекрытия (рис. 24.4).

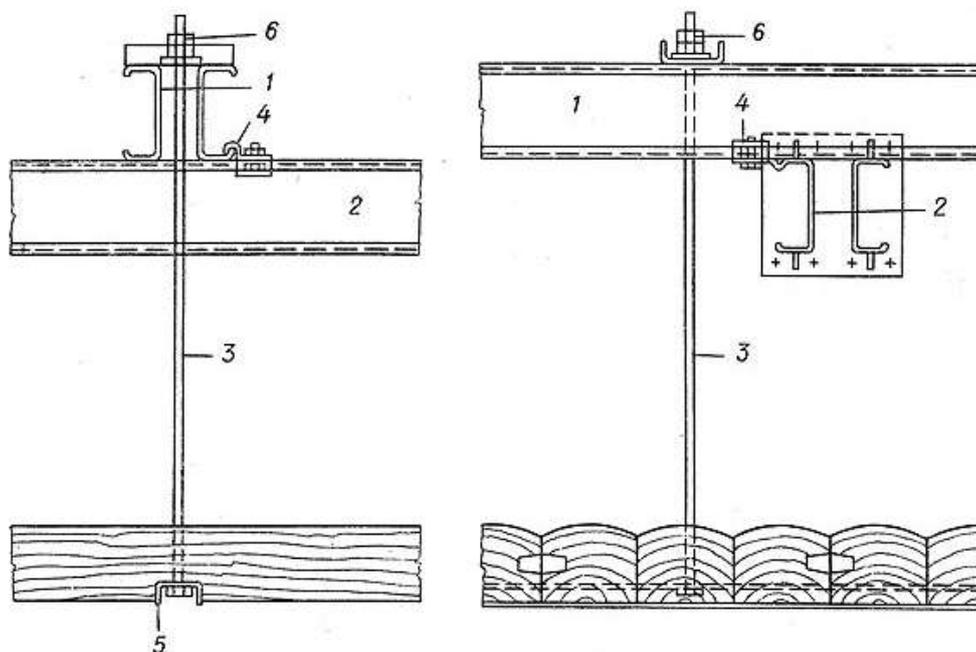


Рис. 24.4. Усиление балочного перекрытия:
1 – дополнительная балка; 2 – основная балка; 3 – подвесной стержень; 4 – крепежный зажим; 5 – подвеска; 6 – затяжка

Эта конструкция представляет собой пару холодногнутых балок швеллерного сечения длиной 500-1500 мм, соединяемых на месте с помощью болтов или сваркой. Для предупреждения образования коррозии детали системы изготавливаются из горячекатаного проката и не нуждаются в дополнительной сварке на строительной площадке.

Над деревянными перекрытиями по всей площади может быть устроено железобетонное перекрытие таким образом, что первое, уже обветшавшее, служит опалубкой для второго – железобетонного. Междуэтажные перекрытия в первую очередь целесообразно попробовать усилить. Усиление это может быть не только точечным или линейным, но и распространяться на всю площадь. Балки, подгнившие у мест опирания, можно опереть на прогоны, параллельные главным несущим стенам (рис. 24.5).

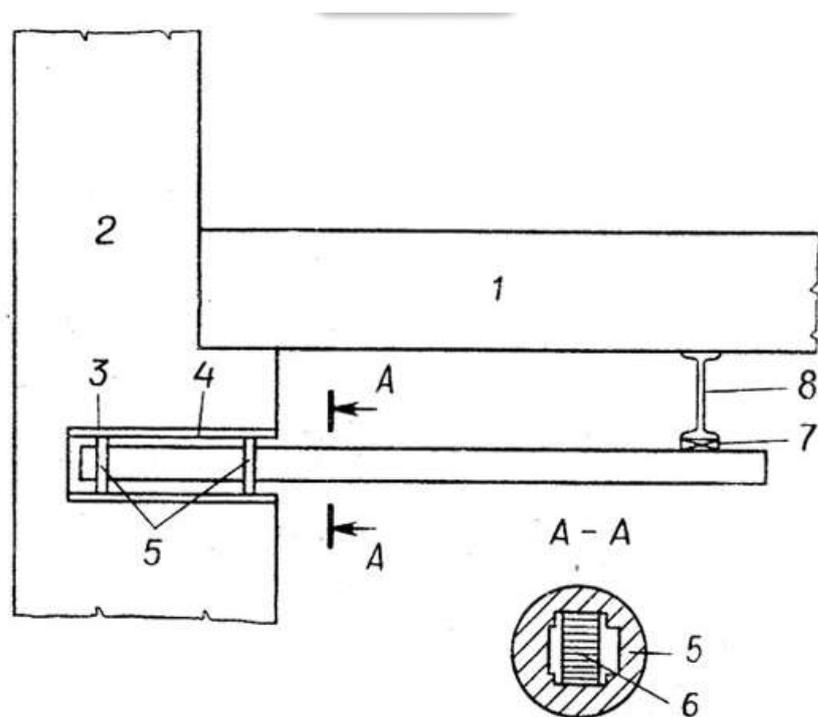


Рис. 24.5. Подпираие поврежденных балок перекрытия
 1 – перекрытие; 2 – стена; 3 – ниша; 4 – гильза; 5 – элементы для установки и регулирования уровня; 6 – консоль; 7 – вкладыш для восприятия и передачи нагрузки; 8 – прогон

В углубления в несущих стенах помещают гильзы из стальных труб, которые служат для заделки консолей, поддерживающих прогоны. Совместную работу старой и новой конструкции обеспечивают элементы для установки, регулировки уровня и перераспределения нагрузки. Линейные прогоны, естественно, могут опираться не только на консоли, но и на балки. Способы усиления с использованием стальных хомутов и стальных боек могут варьироваться.

Конструкция из хомутов представляет собой пространственную систему, одной верхней точкой соединяющуюся со стеной, а другой верхней точкой опирающуюся на верхнюю плоскость стальной балки, подпирающей прогон. Нижней точкой конструкция с помощью винта прижимается к нижней плоскости балки (рис. 24.6).

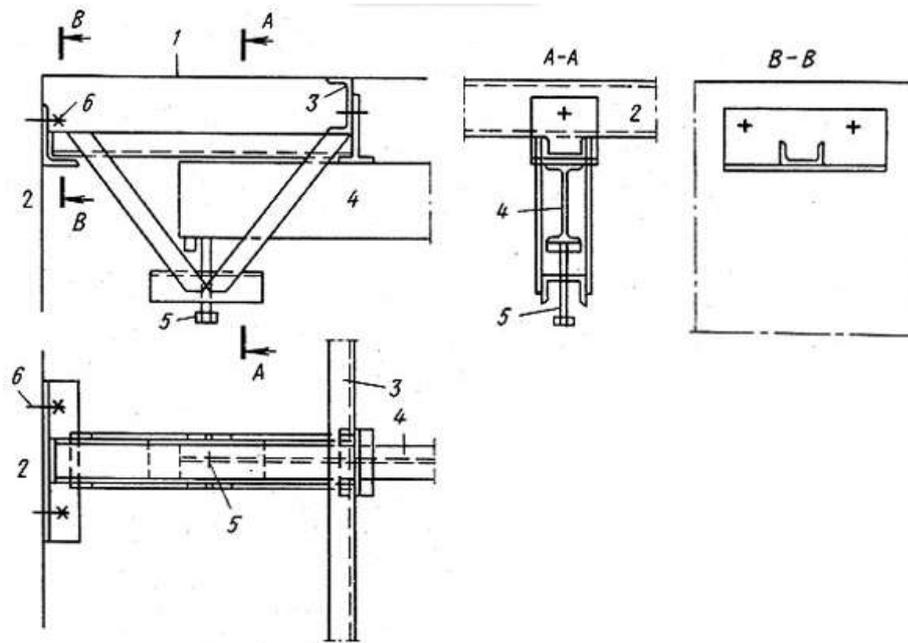


Рис. 24.6. Усиление балочного перекрытия с помощью стальной колоды:
 1 – нижняя плоскость перекрытия; 2 – стена; 3 – прогон; 4 – основная балка; 5 – винт; 6 – болты крепления к стене

Стальная букса представляет собой башмак, в который входит балочный элемент. Букса перемещается по отношению к концу балки с помощью болтов, и таким путем балка прижимается к стене (рис. 24.7).

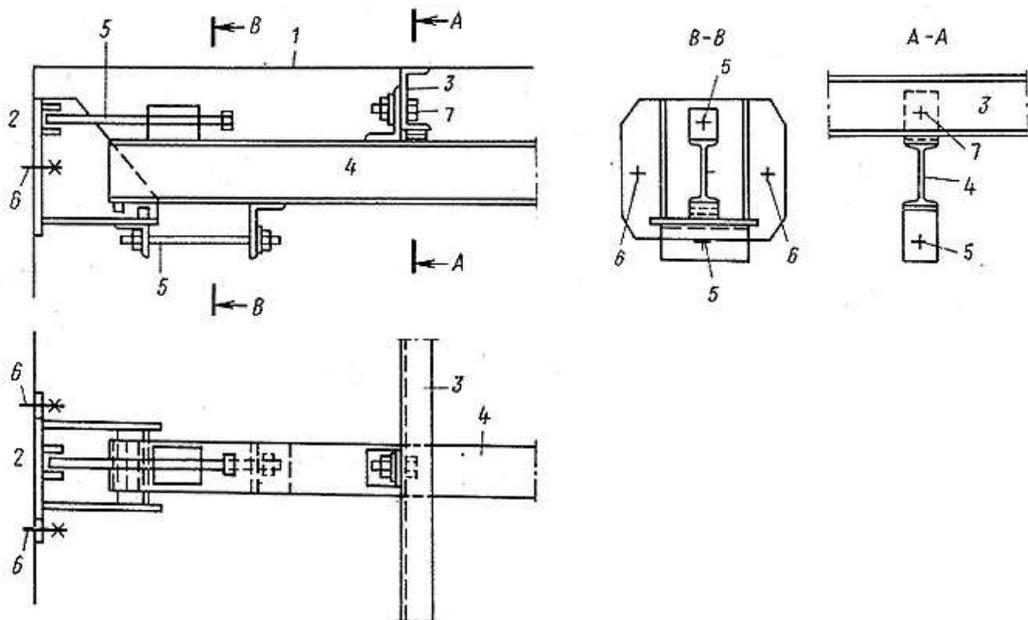


Рис. 24.7. Усиление балочного перекрытия с помощью буксы:
 1 – нижняя плоскость перекрытия; 2 – стена; 3 – прогон; 4 – основная балка; 5 – стяжной винт; 6 – болты крепления к стене; 7 – болт соединения прогона и основной балки

На участках балочного перекрытия с настилом, пришедших в негодность, в первую очередь встраивают обычно две стальные балки, которые соединяют с второстепенными элементами, распределяющими нагрузку. К второстепенным элементам они крепятся в нижней плоскости перекрытия стяжными болтами или цангами из листовой стали. В обоих случаях болты передают нагрузку и служат регулирующим уровнем устройством.

24.2.2. Усиление конструкций вне зависимости от типа перекрытия

В последние годы исследователи, занимающиеся современными методами усиления перекрытий, пришли к выводу, что усиливающую конструкцию целесообразно выбирать вне зависимости от степени старения материала и конструктивных особенностей старых перекрытий. Такое абстрагирование, с одной стороны, открывает широкий путь типизации, с другой – путем целесообразного использования типовых элементов (от усиления подвесных потолков, частичного повышения несущей способности и вплоть до полного принятия нагрузки от старого перекрытия) можно получить большое количество разных вариантов.

Общая черта таких конструкций заключается в том, что они в равной степени применимы для точечного, линейного или поверхностного усиления. Все элементы производятся заводским способом, поэтому монтаж их занимает минимальное время. Консольные элементы вкладываются в отверстия в стенах, высверливаемые механически; несущие элементы всегда короче пролета между стенами и легче 50 кг. При необходимости они могут быть дополнены облицовочными элементами из любых материалов, которые в интересах равномерного распределения нагрузки соединяются с нижней поверхностью старого перекрытия с помощью упругопластичных швов. Перераспределение нагрузки между старой и новой конструкцией всегда регулируется приложением определяемых статическими расчетами сил, которые во время монтажа замеряют приборами или динамометрическим ключом.

На рис. 24.8. показан способ усиления жесткими консолями.

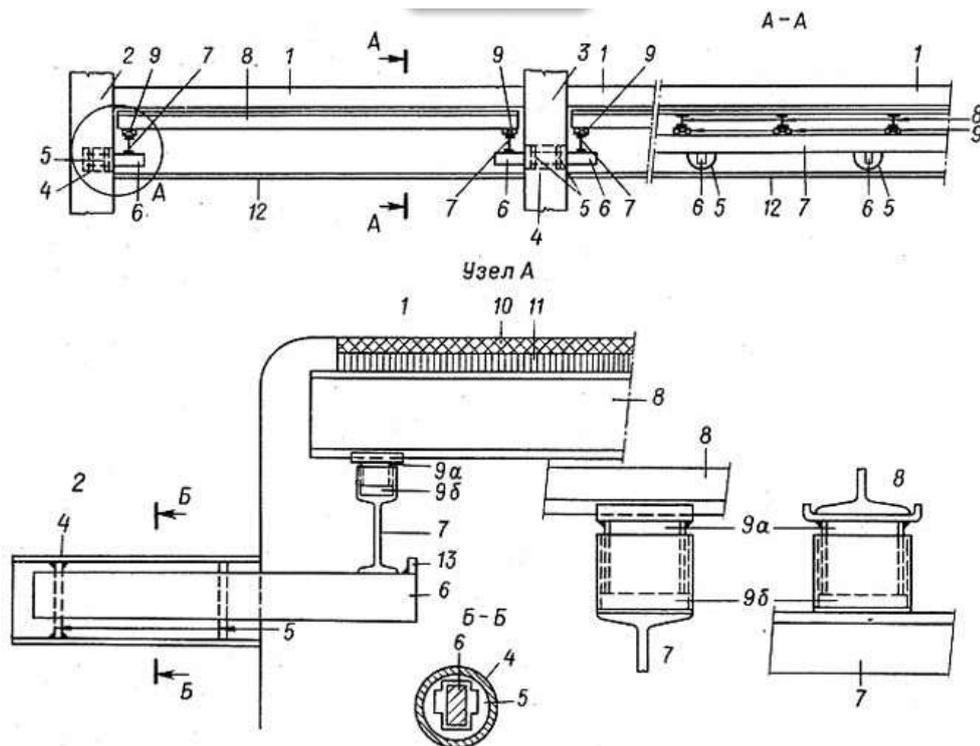


Рис. 24.8. Усиление жесткими консолями:

1 – усиливаемое перекрытие; 2 – наружная капитальная стена; 3 – внутренняя капитальная стена; 4 – стальная втулка; 5 – устройство для установки и регулирования уровня; 6 – консоль; 7 – прогон; 8 – подбалка; 9 – устройство для изменения уровня и передачи нагрузки (9а – труба с наружной резьбой; 9б – труба с внутренней резьбой); 10 – упругопластичный слой; 11 – поверхностный элемент; 12 – подвесной потолок; 13 – предохранительный уступ

В несущих капитальных стенах (в соответствии со статическим расчетом) с шагом 100 мм подготавливают ниши глубиной 300 мм, в которые вставляют металлические гильзы. В гильзы размещают концы консолей, снабженные устройствами установки и регулировки уровня; на консоли укладывают параллельно капитальным стенам прогоны. Если между консолями и прогонами устанавливают элементы регулировки уровня, прогоны прижимают к нижней плоскости старого перекрытия; таким способом усиливается, например, перекрытие из балочного настила с подгнившими концами в местах опирания.

Над прогонами с шагом, величина которого также принимается в соответствии со статическими расчетами, при необходимости укладывают

подбалочники, образующие линейную опору для усиления, например, железобетонного или шлакобетонного перекрытия, несущую способность которого необходимо увеличить, но без подпирания нижней поверхности. Поверх подбалочников, если необходимо, размещают элементы облицовки поверхности из любых материалов (доски, древесно-волоконистые плиты, бентонит, волнистые плиты, металлическую сетку и т. д.), которые либо защищают от отпадения штукатурки, либо воспринимают также и нагрузки. Поверх элементов облицовки, а при их отсутствии на несущие элементы наносят упругопластичный слой. Такая конструкция отвечает эстетическим или необходимым с точки зрения пожарной безопасности требованиям. Конструкция в большинстве случаев может быть использована лишь для усиления междуэтажных перекрытий, так как внутренние, заделанные в стену концы консолей, во всех случаях должны быть пригружены.

На рис. 24.9 показан пример усиления с помощью упругих консолей.

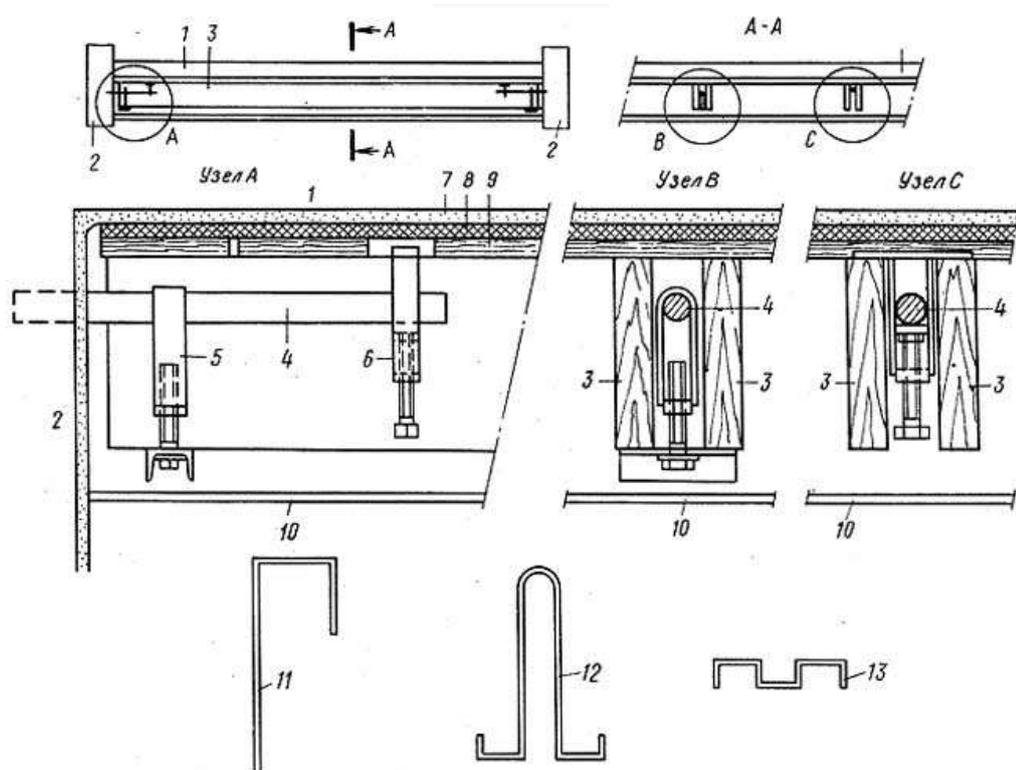


Рис. 24.9. Усиление с помощью упругих консолей:

1 – усиливаемое перекрытие; 2 – капитальная стена; 3 – парные накладки; 4 – консоль; 5, 6 – крепежные элементы; 7 – штукатурка; 8 – упругопластичный слой; 9 – поверхностный элемент; 10 – подвесной потолок; 11, 12 – вспомогательные элементы, 13 – соединительные элементы

В несущих капитальных стенах с шагом, принятым по статическому расчету, подготавливают отверстия диаметром 20-40 мм, глубиной 80 мм. В отверстия забивают консоли такого же диаметра, изготовленные из обрезков арматуры длиной 580 мм. На консоли подвешивают специальные крепежные приспособления, присоединяемые вспомогательными элементами; друг с другом парные накладки соединяются элементами 13. После удаления вспомогательных элементов на консоли подвешивают и специальные элементы 6. Материалом для изготовления парных накладок может быть мягкая древесина (брусок, доска), сталь (решетчатая балка), стальной профиль (холодногнутый швеллерного сечения) и т. д. Парные накладки прижимаются к старому перекрытию с помощью затяжки элемента 5 болтами М12-20, а необходимые по статическому расчету усилия устанавливают динамометрическим ключом при закручивании болтов элементов 6. Накладки легко монтируются и могут быть использованы вместо распорных конструкций или как конструкции для замены распорок. При необходимости поверх парных накладок можно размещать облицовочные элементы или упругопластичный слой. Конструкция применима как для междуэтажных, так и чердачных перекрытий.

25. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОЛОВ

К полам предъявляют конструктивные, эксплуатационные, санитарно-гигиенические, художественно-эстетические требования.

Конструкции и материал пола помещения определяются назначением помещения. В зависимости от этого одно или несколько перечисленных требований могут оказаться наиболее важными.

Полы любых помещений должны иметь хорошее сопротивление механическим воздействиям, необходимую жесткость и упругость, малое теплоусвоение, быть гладким, нескользким, не создавать шума при ходьбе по ним, быть удобным в эксплуатации.

В современном строительстве полы выполняют монолитными, из рулонных, листовых и штучных материалов. Монолитные полы могут быть из бетона, асфальта, ксилолита, а также синтетических материалов.

Бетонные, цементные, мозаичные полы устраивают в помещениях, где полы подвержены воздействию влаги. Асфальтовые полы обладают хорошими гидроизоляционными свойствами.

В плиточных полах могут быть повреждения в виде расколотых и отставших плиток. При попадании на пол жидкостей, агрессивных по отношению к цементному раствору и бетону, поврежденные места быстро разрушаются.

Деревянные дощатые полы, предохраняемые от разрушения и поражения грибковыми заболеваниями, жуками-точильщиками, должны быть сухими. Если полы сильно усохли и между досками появились щели, необходимо при очередном плановом ремонте сплотить доски, тщательно прошпаклевать поверхность и окрасить масляной краской.

Паркетные полы требуют постоянной температурно-влажностной среды. Эти полы нельзя мыть. Во избежание переувлажнения их следует покрывать лаком или натирать мастикой.

Полы из линолеума не рекомендуется мыть горячей водой, а также применять средства содержащие соду. Эти полы следует периодически натирать воском или мастиками. При вспучивании линолеумных полов необходимо снять их, просушить линолеум и основание, а затем тщательно очистить основание и уложить на него линолеум.

Полы из синтетических материалов эксплуатируют также как и линолеум.

В асфальтовых полах попадание влаги из-за нарушения покрытия может привести к их вспучиванию. Асфальтовые полы неустойчивы к воздействию бензина и керосина. Особенно плохой водостойкостью отличаются ксилолитовые полы.

При планово-предупредительном ремонте ксилолитовых полов запрещается применять известь, известково-цементные, шлакоцементные, гипсовые растворы, так как эти материалы, вступая в реакцию с соединениями как магний, разрушают полы.

25.1. Дефекты полов и причины их возникновения

Полы помещений гражданских и промышленных зданий должны хорошо сопротивляться механическим воздействиям (истиранию, удару, продавливанию, смятию и т. п.), иметь необходимую жесткость и упругость, малую теплопроводность, быть ровными, нескользкими, бесшумными при ходьбе и езде, а главное – быть удобными в эксплуатации.

Основными дефектами полов являются: истирание в местах интенсивного движения; рассыхание и коробление пологого бруса и досок; местные просадки; скрип паркетных полов, уложенных по деревянному основанию; зыбкость и загнивание дощатых и паркетных полов; трещины и выбоины; отслоение от основания; неровные поверхности керамических и бетонных полов; отслоение, усадка и ломкость синтетических полов; высокая теплопроводность некоторых конструкций полов; коррозионное разрушение полов.

Дефекты и повреждения полов могут быть вызваны низким качеством работ и неудовлетворительной их эксплуатацией.

Так, появление щелей и коробление дощатых полов пологого бруса и паркета возможно при повышенной влажности (более 18%) древесины. Влага, попадающая на дощатые полы при частом их мытье и протечках санитарно-технических систем, ведет к короблению и выпадению паркетных клепок, а так же загниванию древесины. Полы первого этажа при плохой вентиляции и недостаточной теплоизоляции отсыревают и в них появляются домовые грибки. Аналогичные явления наблюдаются при недостаточном проветривании лаг дощатых полов в междуэтажных перекрытиях. Отслаивание паркетных клепок происходит, когда они уложены на недостаточно жесткий подстилающий слой.

В линолеумных полах целостность поверхности нарушается вследствие частого мытья вместо протирки, вследствие истирания и задиоров стыков, вследствие повреждений, просадки подстилающего слоя, а также усачных деформаций материала. Наиболее слабое место линолеумных полов – их стыки. Если они плохо выполнены, то ковер начинает разрушаться именно с них. Если линолеумные покрытия наклеены на неровную поверхность, то быстро изнашиваются на выступающих бугорках.

Основными дефектами плиточных полов являются повреждения в виде расколотых и отставших плиток. Причинами отслаивания отдельных плиток являются недостаточная выдержка после укладки плиток на цементном растворе, неоднородность раствора и низкая его прочность, укладка загрязненных пыльных плиток и механические удары по полу.

Бетонные, цементные и мозаичные полы, подвергаясь высоким механическим воздействиям, могут иметь выбоины и трещины. Вместе с тем, монолитные полы быстро разрушаются и тогда, когда они выполнены из неверно подобранных составов.

25.2. Эксплуатация полов

Эксплуатация полов связана с предупреждением дефектов и повреждений, а также устранением их в местах, где они появились. Содержание полов – это своевременное устранение обнаруженных неисправностей, а также их мытье, уборка, натирка, предохранение, увлажнение и т. п.

Деревянные полы предохраняют от поражения грибковыми заболеваниями и жучками-точильщиками (антисептированием), а также делают хорошо вентилируемыми. При сильном усыхании полов их перебирают и заново спланируют. Загнившие элементы пола заменяют, при больших участках загнивания его меняют полностью. Дощатые полы рекомендуется шпатлевать, красить масляной краской и натирать мастикой не менее одного раза в месяц.

Паркетные полы требуют постоянной температурно-влажностной среды, поэтому их нельзя мыть, а лишь протирать влажной тряпкой. Во избежание переувлажнения их натирают мастикой или покрывают (через 1-2 года) специальным износостойчивым лаком. Паркетные полы, уложенные на битумной мастике, нельзя натирать мастикой на скипидарной основе, так как она растворяет битум, и пол чернеет. Для таких полов необходимо применять только воднодисперсные мастики. Паркетные полы ремонтируют, заменяя отдельные клепки, а при большом их износе полы перестилают.

Ксилолитовые полы натирают ежемесячно воском или паркетной мастикой, а через 2-3 года их рекомендуется покрывать подогретой олифой или окрашивать масляной краской. Ксилолитовые полы следует предохранять от попадания химических соединений, приводящих к разрушению.

Полы из керамической плитки ремонтируют, устраняя поврежденные участки слоями и выкладывая их плиткой той же толщины и из тех же материалов, что и ранее уложенные.

Монолитные полы ремонтируют, заделывая трещины на всю толщину слоя. При большом количестве трещин полы заменяют, исправляя и укрепляя основание. Зачастую ремонт монолитных полов осуществляют устройством нового пола поверх старого, это создает дополнительную нагрузку на перекрытия, что делать не рекомендуется без соответствующих расчетов.

При ремонте монолитных полов восстанавливают эксплуатационные качества обычно верхних слоев, подбирая состав их таким же, как и ранее уложенных. Поверхность ранее уложенного слоя перед укладкой нового должна быть тщательно очищена и насечена. После твердения состава поверхность обрабатывают и шлифуют.

Полы из синтетических материалов (плиток ПВХ, линолеума и т.п.) рекомендуется ежедневно протирать мокрой тряпкой. При мытье таких полов нельзя применять горячую воду, соду, стиральные порошки, пемзу, песок. Грязные, трудновыводимые пятна удаляют тряпкой, смоченной скипидаром (бензином), не допуская его попадания в швы. Полы из линолеума ремонтируют, вырезая разрушенные места и ставя заплаты той же фактуры и цвета, что и поврежденный линолеум. При больших площадях повреждения меняют полотнище или ковер во всем помещении. Полы из синтетических материалов следует периодически (не реже 2-х раз в месяц) натирать воском или мастикой «Гамма», БМ и т. п.

26. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ КРЫШ И КРОВЕЛЬ

Конструкцию крыш разделяют на элементы ограждения и несущие части. К ограждающим элементам относятся кровля и основания под кровлю, к несущим частям – стропила, фермы, панели. Несущие части воспринимают нагрузку от ветра, веса ограждающих элементов. По конструкции крыши бывают чердачные и бесчердачные.

Несущими конструкциями в крышах жилых домов старой постройки являются, в основном, деревянные наслонные или висячие стропила. В современном домостроении несущими элементами являются железобетонные или металлические конструкции в виде настилов плит перекрытий, балок и ферм.

В первые годы крупнопанельного строительства применялись неветилируемые многоскатные крыши с неорганизованным водостоком. Такие крыши требуют особого внимания в процессе технической эксплуатации.

В конструктивных полносборных, особенно совмещенных, крыш с внутренним водостоком необходимо обратить внимание на состояние приемных воронок и примыканий ковра к ним. В процессе эксплуатации следует систематически прочищать решетки приемных воронок.

Необходимо постоянно следить за состоянием сопряжения кровельного покрытия со смежными конструкциями и элементами инженерного оборудования.

Кровельную сталь предохраняют от коррозии оцинковкой или окраской масляной краской.

При эксплуатации кровель из асбестоцементных листов, черепицы и других штучных материалов с уклоном кровли более 26% пользуются ходовыми досками и стремянками, прочно прикрепленными к конструкциям.

В крышах чердачного типа во избежание фильтрации холодного воздуха сверху утеплителя устраивают известковую или глиняную корку и не допускают ее разрушения в процессе эксплуатации.

26.1. Дефекты покрытий и кровель, причины их возникновения

Покрытия являются недолговечными и наиболее уязвимыми ограждающими конструкциями зданий и сооружений. Дефекты и повреждения их возникают чаще всего из-за нарушения правил эксплуатации и сроков систематических осмотров и ремонтов крыши и чердачных помещений.

Прежде всего выясняют, не нарушен ли тепловлажностный режим чердачных помещений, для чего проверяют их вентиляцию, обследуют теплоизоляцию инженерных систем, выявляют дефекты несущих конструкций покрытий.

В несущих конструкциях деформациям подвержены отдельные элементы, например, плохо уложенные и заанкеренные плиты настилов. В них после продолжительных увлажнений может наступить разрушение бетона.

В деревянных стропильных системах появляются усушечные трещины, раздвижка и распадение врубок, плохо скрепленных скобами и болтами. В местах повышенной влажности возможно появление гнили, которая при отсутствии гидроизоляции появляется и при соприкосновении древесины с камнем, бетоном, металлом. Возможно поражение древесины жуками-точильщиками.

Для стальных конструктивных элементов покрытий характерно повреждение коррозией, если не была выполнена (или нарушена в процессе эксплуатации) антикоррозионная защита. Интенсивному протеканию коррозии способствует повышенная влажность и недостаточная теплоизоляция чердачных перекрытий, а также их плохое проветривание.

Основным дефектом утеплителя является его повышенная теплопроводность, что вызвано недостаточной толщиной теплоизоляции, замоканием в период строительства, протечками и выпадением конденсата внутри покрытия при плохо выполненной пароизоляции.

Дефектами стальных кровель является коррозия и нарушение герметичности. Коррозия кровли происходит от воздействия слабых кислот и

щелочей окружающей среды. Наиболее бурно этот процесс протекает, если на кровле скапливается мусор, листья и хвоя.

Вследствие температурных деформаций, хождения по кровле, очистки ее от снега и льда могут появиться отверстия, неплотности в фальцах и нарушение герметичности в примыканиях к стенам, трубам, парапетам и т. п.

Для кровель из асбестоцементных листов, плиток и черепицы характерным дефектом является наличие протечек через трещины и раскрывшиеся стыки элементов. Трещины возникают вследствие температурных воздействий, пребывания людей на кровле, отрыва плохо закрепленных деталей ветром. Слабым местом кровель из асбестоцементных листов является примыкание к участкам, покрытым кровельной сталью, а также примыкание и сопряжение листов под углом друг к другу.

Дефектами рулонных кровель являются протечки при просадке основания из-за недостаточно жесткого подстилающего слоя утеплителя или деформации плохо уложенных сборных плит. Вздутие и отрыв ковра образуются из-за избыточного давления при замерзании конденсата, образующегося в толще покрытия. Водоизоляционный ковер расслаивается из-за применения легкоплавких мастик и растрескивается при использовании тугоплавких мастик, хрупких при отрицательных температурах. Часто нарушение герметичности ковра наблюдается в местах разделки углов, в примыканиях к вертикальным стенам, в местах пропуска через кровлю надкрышных устройств небольшого сечения и в примыканиях к водосточным воронкам.

26.2. Эксплуатация покрытий и кровель

Осмотр крыши начинают с чердачного помещения, при этом обращают внимание на состояние несущих конструкций, элементов инженерных систем, расположенных на чердаке и проходящих через кровлю.

При осмотре несущих конструкций выявляют деформации отдельных элементов крыши, стропильных конструкций, ферм, и т. д. При осмотре железобетонных конструкций выявляют трещины, выбоины, оголения арматуры в несущих элементах крыши. В чердачных помещениях определяют также состояние антикоррозионной защиты металлических частей.

Предупредительный периодический осмотр и соблюдение системы плано-предупредительного ремонта предупреждает возникновение многих дефектов.

При эксплуатации зданий следят, чтобы вентилируемые отверстия всегда были открыты для проветривания, не заливались водой и не заносились снегом.

На крышах не допускается скопления листьев, хвои. Запрещается сметать мусор с крыш в воронки водостоков.

Наиболее уязвимые участки – места пересечения крыш шахтами, трубопроводами, а также примыкания кровельных покрытий к парапетам и газоходам.

Долговечность кровельных покрытий обеспечивается созданием нормального температурно-влажностного режима чердачных помещений или воздушной вентилируемой прослойкой в бесчердачных крышах в процессе эксплуатации.

При эксплуатации покрытий часто возникают случаи протечек атмосферных осадков через поврежденную кровлю в местах неудовлетворительного сопряжения кровли с парапетами, фонарями, вентиляционными шахтами, карнизами и водосточными воронками. Влага, попадая на бетон, вызывает коррозию арматуры; для металлических конструкций покрытия это чревато интенсивным развитием коррозии материала, а для деревянных конструктивных элементов протекание влаги грозит гниением древесины стропил, обрешетки, мауэрлатов и ферм.

Особо опасны протечки для бесчердачных неветилируемых крыш, где переувлажняется утеплитель, возникает коррозия арматуры конструкций покрытия и промерзание потолков. Во избежание переувлажнения потолков верхних этажей устраивают пароизоляцию чердачных перекрытий. При эксплуатации зданий должны быть всегда открыты вентиляционные отверстия для проветривания, чтобы они не заливались водой и не заносились снегом.

Металлические кровли окрашивают один раз в три года масляной краской, а поврежденные фланцы и свищи уплотняют суриковой замазкой с установкой заплат из стеклоткани, мешковины и т. п. Предпочтительно для этих целей использовать мастики на эпоксидных композициях.

При эксплуатации асбоцементных кровель с уклоном более 25% необходимо пользоваться ходовыми трапами и стремянками, прочно прикрепленными к конструкциям кровли. Поврежденные участки такой кровли заменяют или промазывают стыки и свищи со стороны чердачного помещения известковым раствором с добавкой волокнистых материалов.

Мягкие кровли один раз в три года покрывают битумной мастикой с добавлением 15% алюминиевой пудры. На кровлях с уклоном менее 10% восстанавливают защитный слой гравия, а при его отсутствии устраивают его. Гравий размером не более 10 мм втапливается в горячую мастику, нанесенную сплошным слоем толщиной 2-3 мм и шириной 2 м (захватками).

На кровлях не допускается скопление мусора в желобах, ендовах, воронках внутреннего водостока и водосточных трубах, а также пыли, которая, как правило, содержит агрессивные вещества и ускоряет коррозию материала. При эксплуатации кровель следует периодически (обычно весной) очищать их от пыли и мусора. Сорные травы, растущие в разделительных швах плиточного настила, удаляют с корнями.

Зимой кровли с наружным водостоком очищают от снега и льда, оставляя его слой не менее 50 мм, для предохранения кровли от разрушения при очистке. Сброс снега осуществляют только деревянными лопатами и

равномерно с обоих скатов кровли. В период оттепели следует очищать снег и наледи в настенных желобах, ендовах, лотках и воронках. Сосульки и наледи на карнизах кровель портят свесы, водосточные трубы и угрожают жизни пешеходов, поэтому их удаляют немедленно, ограждая место работы под ними и закрывая проходы для пешеходов. С совмещенных крыш с внутренним водоотводом снег, как правило, не очищается, так как очистка ведет к преждевременному разрушению гидроизоляционного ковра.

27. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЛЕСТНИЦ

Лестницы предназначены для сообщения между этажами и своевременной эвакуации людей из помещений. Лестничную клетку в большинстве случаев используют для размещения инженерных коммуникаций: отопительных магистралей, стояков внутреннего водостока, распределительных электрощитов и электрических счетчиков. На лестничной клетке зданий высотой более пяти этажей устраивают шахты лифтовых установок, мусоропроводы. Во внутренних стенах лестниц располагают вентиляционные каналы и другие инженерные коммуникации.

В мероприятиях по технической эксплуатации лестниц предусматривают предупреждение возможных дефектов вследствие низкого качества проектирования и строительства: коррозии металлических косоуров, прогибов железобетонных маршей, трещин в лестничных площадках и ступенях, ослабление крепления ограждений, поручней, разрушение отделочного слоя стен и керамических плиток полов лестничных площадок.

В процессе эксплуатации деревянных лестниц могут загнивать несущие элементы, уменьшаться их прочность, нарушаться крепления перил ограждения к тетивам, разрушаться окрасочный слой.

Состояние элементов лестниц, надежность крепления ограждений поручней перил, состояние полов, окраски стен определяют внешним осмотром. При значительной коррозии металлических косоуров и площадочных балок несущую способность площадок и лестничных маршей иногда проверяют пробной нагрузкой.

27.1. Дефекты лестниц и причины их возникновения

Лестницы по своему назначению подразделяются на основные и второстепенные. Они состоят из маршей и площадок, размещаемых в лестничной клетке, и бывают:

- каменные (из натурального и искусственного камня);

- бетонные и железобетонные;
- металлические и деревянные.

В зависимости от числа маршей в пределах высоты одного этажа лестницы подразделяются на одно-, двух- и трехмаршевые.

Распространенными дефектами лестниц из естественного и искусственного камня являются изломы проступей и ступеней, трещины на отдельных ступенях, растрескивание ступеней, нарушение непрерывности лестничного марша, расхождение ступеней наружной лестницы из-за воздействия низких температур. Причины возникновения этих повреждений кроются в неправильной укладке ступеней, механических воздействиях на них и естественном износе. Часто отмечается расшатывание перил у лестниц из-за ослабления заделки их стоек. Неправильная установка ступеней наружных лестниц, когда уклон ступеней направлен к швам соединений, ведет к их промерзанию зимой и разбивке.

В бетонных и железобетонных лестницах отмечаются изломы и трещины, ослабление заделки консольных (висячих) лестниц, повреждение облицовок, а также выбоины и изломы в них; деформации железобетонных конструкций и оголение арматуры под отслоившимся защитным слоем; деформации косоуров; изломы монолитных лестничных площадок; ослабление бетона наружных лестниц; выкрашивание излома и отслоение поверхности. Трещины, появляющиеся в сжатом поясе лестниц, армированных как двухопорные балки, свидетельствуют об ослаблении поперечного сечения, а когда края трещин в бетоне раскрашиваются, то это является подтверждением недостаточной несущей способности бетона сжатой зоны. Для наружных лестниц большой вред может принести увлажнение и попеременное замораживание и оттаивание. Поэтому для них используют более плотные бетоны с большой морозостойкостью и соответствующим подбором заполнителя, качества и количества цемента.

Для деревянных лестниц характерны повреждения от механических воздействий, воздействия грибковых заболеваний и насекомых. Деревян-

ные лестницы не могут быть предназначены для эвакуации людей как внутри, так и снаружи здания, так как обладают невысоким пределом огнестойкости.

У металлических лестниц отмечаются следующие дефекты и повреждения: чрезмерный прогиб несущих элементов; трещины и изломы соединительных элементов; деформация ступеней; чрезмерно гладкая поверхность, небезопасная для хождения; выступы соединительных элементов; коррозия всех или части стальных конструкций; истертость и отполированность поверхности ступеней.

Металлические лестницы в большинстве своем находят ограниченное применение, в основном для обслуживания технологических площадок и в качестве эвакуационных при пожаре. Чрезмерный прогиб косоуров лестниц свидетельствует о их недостаточной жесткости и ошибках в проектировании, а наличие коррозии – о недостатках в защите от нее при эксплуатации лестниц.

27.2. Эксплуатация лестниц

Осмотр лестниц рекомендуется начинать с входной площадки в дом. Поднимаясь, осматривают нижние элементы вышележащих лестничных маршей и площадок.

Входы на лестничные клетки, на чердак, в подвал, а также подступы к пожарному оборудованию и инвентарю должны быть свободными. Запрещается использовать лестничные помещения даже на короткое время для складирования материалов, оборудования или инвентаря. Не допускается устраивать под лестничными маршами кладовые и другие подсобные помещения. Задвижки, электрощитовые и другие отключающие устройства, расположенные на лестнице, должны находиться в закрытых шкафах, ключи от которых хранятся у диспетчера жилищно-эксплуатационной организации.

Один раз в 3...4 года лестницы ремонтируют, при этом выполняют работы по восстановлению эксплуатационных свойств элементов.

Работы, обеспечивающие нормальный тепловлажностный режим лестничных клеток, следует производить ежегодно при подготовке зданий к эксплуатации в зимний период.

При эксплуатации лестниц периодически проверяется состояние их несущих элементов, а также узлов сопряжения лестниц со стенами и креплениями перил. При обнаружении чрезмерных прогибов следует усилить несущие конструктивные элементы лестниц. При обнаружении трещин в узлах сопряжения конструкций лестниц и самих конструкциях вначале определяют причины их появления, а затем принимают соответствующие меры по предотвращению их развития.

Трещины, выбоины и отколы в железобетонных конструкциях заделывают по мере появления дефектов и повреждений, применяя материалы, аналогичные материалу конструкций.

Замену отслоившихся и поврежденных плиток, восстановление покрытия лестничных площадок производят также по мере появления повреждений. Новые плитки укладывают заподлицо в соответствии с рисунком и цветом пола.

Расшатавшиеся перила лестниц укрепляют заделкой стоек перил в гнезда и заливкой цементным раствором, а также установкой дополнительных поддерживающих металлических планок или упоров. Деревянные поручни прочно прикрепляют шурупами к стальной полосе ограждения, а поврежденные участки заменяют вставками с последующей их окраской.

Состояние креплений предохранительных ограждений лестничных маршей и площадок должно находиться под постоянным контролем и в случае необходимости принимают меры к их ужесточению.

Пришедшие в ветхое состояние конструкции деревянных лестниц заменяют на новые, а при проведении мероприятий по реконструкции (вне зависимости от несущей способности и состояния материала) деревянные

лестницы следует заменять на железобетонные или лестницы из искусственного или натурального камня. Окраску несущих конструкций лестничных клеток производят не реже чем через 6-9 лет.

Металлические элементы лестниц, пораженные коррозией, очищают до блеска и покрывают антикоррозионной краской.

Периодические наблюдения за конструкциями лестниц проводят в соответствии с ВСН 57-88 (р) «Положение по техническому обследованию жилых зданий».

28. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ОКОН, ДВЕРЕЙ И СВЕТОВЫХ ФОНАРЕЙ

Особенность эксплуатации и ремонта окон, дверей и ворот состоит в том, что они, в отличие от всех других конструкций зданий, находятся в подвижном состоянии, что сильно сказывается на их главном эксплуатационном качестве – герметичности проемов: частое открывание и закрывание их приводят к расстройству стыков и сопряжений конструкций, заполняющих проемы, между собой и в местах сопряжения их с коробкой (порталом), а последней – со стеной.

Учитывая высокие требования к герметичности проемов, необходимо очень бережно относиться к окнам, дверям и воротам: содержать в исправном состоянии и чистоте створки (полотнища), петли, запорные устройства и места притворов; надежно фиксировать запорами створки в закрытом и открытом положениях; предотвращать скопление в местах притворов створок (полотнищ) мусора, воды, образование льда, мешающих открыванию и закрыванию окон, дверей и ворот, способствующих их гниению, коррозии или иным видам разрушения. В воротной площадке ворот с большой массой должны быть заделаны металлические полосы для откатывания их створок.

Ремонт окон, дверей и ворот может быть местным: замена отдельных частей, средств герметизации (резиновых прокладок и др.), створок или полотнищ, всего заполнения проема и коробки (портала). При этом повторяется проектный вариант существующего заполнения проема или разрабатывается новый проект: новый рисунок, новые материалы, новые конструкции окон, дверей и ворот.

Фонари в гражданских зданиях устанавливаются для освещения рабочих мест и аэрации (вентиляции) производственных помещений. Однако часто фонари не обеспечивают требуемую степень освещенности и вместо них рекомендуется устанавливать люминесцентные лампы.

Основные требования предъявляемые к оконным устройствам и фонарям:

- хорошая светопропускная способность;
- теплоизоляционные свойства, обеспечивающие нормативные показатели;
- воздухоизоляционные свойства, исключающие сверхнормативные теплопотери через оконные проемы, и звукоизоляционные свойства.

28.1. Дефекты окон, дверей, ворот, фонарей и причины их возникновения

Окна, двери, ворота и фонари должны обладать определенной тепло-, влаго- и звукоизоляцией, а окна и фонари еще и обеспечивать достаточную освещенность помещений и их вентиляцию.

Основными дефектами окон являются: загнивание материала оконных коробок, подоконных досок и переплетов; расстройство сопряжений деталей оконных переплетов; перекосы и неплотность притворок; неисправность оконной фурнитуры; износ уплотнений притворок; разрушение окраски оконных переплетов и отставание замазки; некачественно выполненный подоконный слив; отсутствие или загрязнение отверстий для отвода конденсата из межрамного пространства; разбитые стекла или стыкованное остекление; проникание атмосферной влаги через заполнения оконных проемов на стены и вовнутрь помещения, повышенная воздухопроницаемость (рис. 28.1).

Фонари в основном устраивают для лучшего освещения работах мест и аэрации производственных помещений. С течением времени стекла фонарей покрываются производственной пылью и копотью – освещенность через них резко снижается. Возможно выпадение стекла из фонарей, что требует разработки специальных устройств и мероприятий для ремонта. Из-за неплотностей притвора и разрушения стекольного заполнения фонарей возможно протекание влаги вовнутрь производственных помещений.

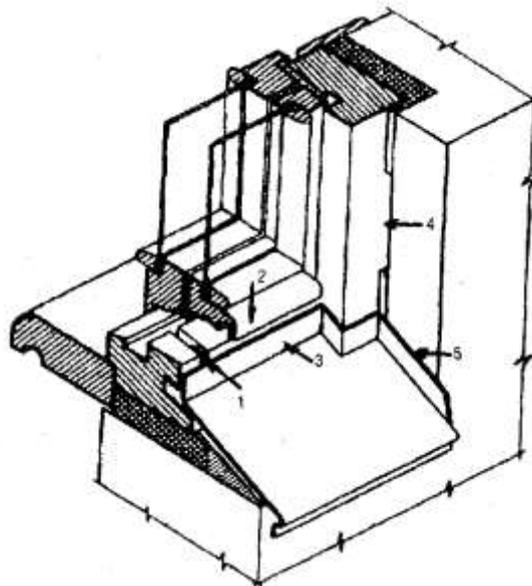


Рис. 28.1. Дефекты оконных заполнений:

1 – засорен слив для отвода конденсационной влаги; 2 – отлив установлен неверно, вода попадает на оконную коробку; 3 – стальной слив не заведен в паз коробки; 4 – нарушение заделки примыкания коробки к стене; 5 – боковая часть стального отлива не заведена в штрабу стены

Основными дефектами дверей является их недостаточное крепление к коробкам, а также стенам и перегородкам, в результате чего коробки расшатываются, перекашиваются и даже выпадают. Для балконных дверей характерны точно такие же дефекты, как и для окон. Неплотный притвор в наружных дверях ведет к образованию наледи зимой, набуханию коробки и полотен, а, следовательно, и к преждевременному износу конструктивных элементов.

Причинами гниения заполнения окон и дверей является применение сырых изделий (влажностью более 18%), плохо выполненная гидроизоляция от стен, намокание при отсутствии или неправильном устройстве сливов (недостаточный вылет слива, отсутствие слезника, отсутствие загибов сливов в откосах кладки), проникание атмосферной влаги в неплотности между стеной и коробкой, а также конденсация и несвоевременный отвод влаги в междуэтажном пространстве. Использование пиломатериалов повышенной влажности для блоков окон и дверей приводит к их дальнейшей усушке (усушечные трещины), короблению и образованию неплотностей в притворах. Набуханию переплетов и полотен балконных дверей от атмо-

сферной влаги и их загниванию способствует также несвоевременное обновление окраски переплетов и обмазки стекол. Для металлических переплетов большое значение имеет защита от коррозии. Выявленные при обследовании окон, дверей и фонарей дефекты устраняют в процессе подготовки зданий к зимнему периоду эксплуатации или при очередном планово-предупредительном ремонте.

28.2. Эксплуатация окон, дверей, ворот и фонарей

При осмотре конструкций окон, дверей, ворот и фонарей в период подготовки их к зимней эксплуатации обращают внимание на:

- светопроницаемость;
- теплоизоляционные свойства, обеспечивающие нормативные параметры;
- воздухоизоляционные свойства;
- звукоизоляционные качества.

Общие теплопотери через окна, балконные и входные двери составляют в среднем до 35% теплопотерь здания. Уплотнение горизонтальных и вертикальных притворов окон и балконных дверей упругими уплотняющими прокладками (поролоном или губчатой резиной и т. п.) по всему периметру створной части переплета в значительной степени повышает воздухо- и теплозащитные качества оконных и дверных заполнений и улучшает микроклимат помещений. Причем для окон с отдельными переплетами прокладки ставят на внутренних переплетах. Тщательное уплотнение оконных и дверных блоков защищает также от проникновения пыли, копоти и атмосферных газов вовнутрь помещения.

Звукоизолирующая способность внутренних дверей имеет большое значение в звукоизоляции помещений и должна быть примерно равна звукоизолирующей способности перегородок. Для этого двери оснащают уплотняющими прокладками, обивают плотным материалом или выполняют другие звукоизоляционные мероприятия.

Тепло- и звукоизоляция окон, ворот, фонарей и дверей в значительной степени зависят от качества и плотности заполнений и остекления, что обеспечивается применением пластичных замазок, всевозможных уплотнителей и штапиков. Уплотняющие прокладки для окон, балконных и наружных дверей должны быть упругими, прочными и морозоустойчивыми; их обычно заменяют через 6-9 лет.

При эксплуатации периодически очищают капельник отлива; герметизируют стекла замазкой, нанося ее сплошным слоем (лучше всего с обеих сторон стекла); заменяют затвердевшие и загрязненные уплотняющие прокладки и устанавливают недостающие.

В оконных переплетах и дверных полотнах обеспечивают жесткость углов обвязки, делают пристройку плохо закрывающихся створок и дверных полотен, уплотняют притворы.

Окраску переплетов окон, дверей и ворот с внутренней стороны необходимо возобновлять не реже чем через 8-10 лет, а с наружной стороны не более чем через 5 лет. Запрещается мыть мылом и содой поверхности окон и дверей, окрашенные масляной краской.

Теплотехнические и акустические показатели окон могут быть улучшены путем увеличения числа рядов остекления (тройное остекление); установки уплотняющих прокладок; применения для внутреннего остекления утолщенного стекла (4-5 мм); увеличения толщины воздушных прослоек; установки звукопоглощающего материала по контуру окна; повышения качества комплектующих материалов и изделий, а также улучшения конструкции окон.

Надлежащее содержание фонарей предусматривает очистку их стекол от копоти, пыли и грязи, а также от снега. Для безопасной эксплуатации фонарей предусматривается защитная металлическая сетка, предохраняющая от падающего стекла. Для обеспечения естественной вентиляции стыки наружных стекол у фонарей не покрываются замазкой, а ставятся на резиновые уплотнители.

29. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ИНЖЕНЕРНЫМ СИСТЕМАМ

Техническая эксплуатация инженерного оборудования зданий и сооружений заключается в обеспечении надежной, безопасной и безаварийной работы всех элементов инженерного оборудования зданий и сооружений и бесперебойном снабжении их теплом, холодной, горячей водой и воздухом.

Техническая эксплуатация включает в себя:

1) *управление:*

- организацию эксплуатации;
- взаимоотношения со смежными организациями и поставщиками;
- все виды работы с нанимателями и арендаторами;

2) *техническое обслуживание и ремонт инженерных систем зданий:*

– техническое обслуживание (содержание), включая диспетчерское и аварийное;

- осмотры;
- подготовка к сезонной эксплуатации;
- текущий ремонт;
- капитальный ремонт;

3) *санитарное содержание:*

- уборка мест общего пользования;
- уборка придомовой территории;
- уход за зелеными насаждениями.

Грамотная эксплуатация обеспечивается проведением организационных и технических мероприятий. Организационные мероприятия включают в себя разработку необходимых стандартов предприятия, правил технической эксплуатации инженерного оборудования, положений о проведе-

нии текущих и капитальных ремонтов, положений об ответственности за эксплуатацию инженерного оборудования.

Для обеспечения эксплуатации инженерного оборудования в эксплуатирующей организации должна быть в наличии техническая документация длительного хранения и документация, заменяемая в связи с истечением срока ее действия.

В состав технической документации длительного хранения входят:

- план участка в масштабе 1:1000-1:2000 с жилыми и общественными зданиями и сооружениями, расположенными на нем;
- проектно-сметная документация и исполнительные чертежи на каждое здание;
- акты приемки зданий от строительных организаций;
- акты технического состояния зданий;
- схемы внутридомовых сетей водоснабжения, канализации, мусороудаления, центрального отопления, тепло-, газо-, электроснабжения и др.;
- паспорта котельного хозяйства, котловые книги;
- паспорта лифтового хозяйства;
- паспорта на каждый жилой дом, квартиру, общественное здание и земельный участок;
- исполнительные чертежи контуров заземления (для зданий, имеющих заземление).

Техническая документация длительного хранения корректируется по мере изменения технического состояния, переоценки основных фондов, проведения капитального ремонта или реконструкции.

В состав документации, заменяемой в связи с истечением срока ее действия, входят:

- сметы, описи работ на текущий и капитальный ремонт;
- акты технических осмотров;
- журналы заявок жителей;

- протоколы измерения сопротивления электросетей;
- протоколы измерения вентиляции.

В технические мероприятия входят техническое обслуживание и ремонт.

Техническое обслуживание инженерного оборудования включает работы по контролю за состоянием инженерного оборудования, поддержанию его исправности, работоспособности, в наладке и регулировании инженерных систем. Контроль за техническим состоянием осуществляется путем проведения плановых и внеплановых осмотров, в результате которых выявляются неисправности и причины их появления, уточняются объемы работ по текущему ремонту и дается общая оценка технического состояния здания.

Различают следующие виды плановых осмотров инженерного оборудования зданий:

- общие, в процессе которых проводится осмотр инженерного оборудования в целом;
- частичные осмотры, которые предусматривают осмотр отдельных элементов инженерного оборудования.

Общие осмотры проводятся 2 раза в год: весной и осенью (до начала отопительного сезона).

Рекомендуемая периодичность плановых и частичных осмотров инженерного оборудования приведена в табл. 29.1.

После ливней, ураганных ветров, обильных снегопадов, наводнений и других явлений стихийного характера, вызывающих повреждения отдельных элементов зданий, а также в случае аварий на внешних коммуникациях или при выявлении деформации конструкций и неисправности инженерного оборудования, нарушающих условия нормальной эксплуатации, должны проводиться внеочередные (внеплановые) осмотры.

Обслуживание котельных, центральных и индивидуальных тепловых пунктов и бойлерных проводится по местным нормам в установленном

порядке. Обслуживание насосов отопления, горячего и холодного водоснабжения, а также обслуживание вентиляционных агрегатов механической вентиляции, воздушного отопления, устройств для незадымляемости лестничных клеток и дымоудаления проводится ежедневно слесарями-сантехниками и электромонтерами организаций по обслуживанию.

Таблица 29.1

Периодичность плановых и частичных осмотров элементов и помещений здания

№ п/п	Конструктивные элементы, отделка, домовое оборудование	Профессия осматривающих рабочих	Расчетное количество осмотров в год
1	2	3	4
1	Вентиляционные каналы, шахты и оголовки	Каменщик или жестянщик (в зависимости от конструкций)	1
2	Холодное и горячее водоснабжение, канализация Поливочные наружные устройства (краны, разводка) Система внутреннего водоотвода с крыш зданий	Слесарь-сантехник	по мере необходимости 1 1
3	Центральное отопление	Слесарь-сантехник	1
4	Тепловые сети между тепловыми пунктами зданий	Слесарь-сантехник	в соответствии с договором
5	Мусоропроводы (все устройства)	Рабочий по обслуживанию мусоропроводов и слесарь-сантехник	по мере необходимости
6	Осмотр общих домовых электрических сетей и этажных щитков с подтяжкой контактных соединений и проверкой надежности заземляющих контактов и соединений	Электромонтер	в соответствии с договором
7	Осмотр электрической сети в технических подвалах, подпольях и на чердаке, в том числе распаянных и протяжных коробок и ящиков с удалением из них влаги и ржавчины	Электромонтер	в соответствии с договором

1	2	3	4
8	Осмотр ВРУ вводных и этажных шкафов с подтяжкой контактных соединений и проверкой надежности заземляющих контактов и соединений	Электромонтер	в соответствии с договором
9	Осмотр электродвигателей с подтяжкой контактов и заземляющих зажимов	Электромонтер	в соответствии с договором
10	Осмотр светильников с заменой сгоревших ламп (и стартеров)	Электромонтер	в соответствии с договором
11	Осмотр радио- и теле- устройств: на кровлях, на чердаках и в лестничных клетках	Электромонтер	в соответствии с договором
12	Техническое обслуживание стационарных электроплит	Электромонтер	в соответствии с договором
13	Техническое обслуживание систем дымоудаления, подпора воздуха в зданиях повышенной этажности	Электромонтер	в соответствии с договором

Обнаруженные во время осмотров дефекты, деформации оборудования зданий, которые могут привести к нарушению нормальной работы оборудования, должны быть устранены в требуемые сроки. Трещины и неисправности в дымоходах и газоходах, которые могут вызвать отравление дымовыми газами и угрожают пожарной безопасности здания, устраняются в течение 1 суток с незамедлительным прекращением эксплуатации до исправления. Течи в водопроводных кранах и кранах сливных бачков при унитазах, неисправности мусоропровода ликвидируются в течение 1 суток. Неисправности аварийного порядка трубопроводов и их сопряжений с фитингами, арматурой и приборами водопровода, канализации, горячего водоснабжения и центрального отопления должны устраняться незамедлительно. Неисправности приборов учета ликвидируются в течение 5 суток.

Результаты осмотров должны отражаться в специальных документах по учету технического состояния зданий: журналах, паспортах, актах. В

журнале осмотров отражаются выявленные в процессе осмотров (общих, частичных, внеочередных) неисправности и повреждения, а также техническое состояние элементов дома (прил. №3 Правил и норм технической эксплуатации жилищного фонда).

Результаты осенних проверок готовности объекта к эксплуатации в зимних условиях отражаются в паспорте готовности объекта.

Результаты общих обследований технического состояния, выполняемых периодически, оформляются актами.

Организация по обслуживанию зданий на основании актов осмотров и обследования должна в месячный срок:

- составить перечень (по результатам весеннего осмотра) мероприятий и установить объемы работ, необходимых для подготовки здания и его инженерного оборудования к эксплуатации в следующий зимний период;

- уточнить объемы работ по текущему ремонту (по результатам весеннего осмотра на текущий год и осеннего осмотра – на следующий год), а также определить неисправности и повреждения, устранение которых требует капитального ремонта;

- проверить готовность (по результатам осеннего осмотра) каждого здания к эксплуатации в зимних условиях;

- выдать рекомендации на выполнение текущего ремонта.

Устранение мелких неисправностей, а также наладка и регулировка санитарно-технических приборов и инженерного оборудования, как правило, производятся обслуживающей организацией.

Внеочередные осмотры проводятся при возникновении повреждений и нарушении работы инженерного оборудования.

Замена элементов инженерного оборудования любых систем осуществляется с учетом фактического состояния элементов. Для оценки фактического состояния инженерного оборудования используют следующие методы:

- аналитический (анализ документации – содержание договоров, актов проверки на прочность и герметичность инженерных коммуникаций, актов сдачи-приемки ремонтных работ, журналов диспетчерских служб и других документов);

- социологический (опрос или интервьюирование потребителей);

- визуальный контроль инженерного оборудования;

- инструментальный контроль (проверка коммуникаций, режимов работы санитарных приборов и оборудования, показателей температурного и влажностного режимов, анализ проб отбора воды и сточной жидкости и пр.).

Все виды инструментального контроля выполняются с применением современных приборов и приспособлений. При работах можно использовать передвижную лабораторию-станцию для комплексного обследования или переносной комплект средств измерений, доставляемый на объект, Средства испытаний, измерений и контроля, применяемые при техническом обследовании, должны быть подвергнуты современной поверке и соответствовать нормативно-технической документации по метрологическому обеспечению.

Контрольными нормами служат максимальные и минимальные значения параметров, верхние и нижние пределы их отклонений.

Инструментальный контроль технического состояния инженерного оборудования необходимо проводить систематически в течение всего срока эксплуатации здания во время плановых и внеочередных осмотров.

Система технического обследования состояния инженерного оборудования включает следующие виды контроля в зависимости от целей обследования и периода эксплуатации:

- инструментальный приемочный контроль технического состояния капитально отремонтированного (реконструированного) инженерного оборудования зданий и сооружений;

- инструментальный контроль технического состояния инженерного оборудования зданий и сооружений в процессе плановых и внеочередных осмотров (профилактический контроль), а так же сплошного технического обследования;

- техническое обследование инженерного оборудования зданий и сооружений для проектирования капитального ремонта и реконструкции;

- техническое обследование (экспертиза) инженерного оборудования зданий и сооружений при повреждениях элементов и авариях в процессе эксплуатации.

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

Инструментальные измерения при осмотрах выполняются персоналом эксплуатационных организаций с применением простейших приборов и приспособлений, использование которых не требует специального обучения.

При необходимости эксплуатационная организация имеет право привлекать в установленном порядке проектные организации для оценки состояния оборудования и получения рекомендаций по устранению выявленных повреждений.

30. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ХОЛОДНОГО И ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

Совокупность инженерных устройств, обеспечивающих подачу воды из наружного водопровода здания к водоразборным приборам с необходимым напором, называется системой водоснабжения здания.

По назначению различают хозяйственно-питьевые, производственные и противопожарные системы водоснабжения.

В зависимости от способа создания необходимого напора у водоразборных устройств системы водоснабжения могут быть следующими:

1. Система водоснабжения, действующая под напором в наружном водопроводе.

2. В случае если в наружном водопроводе гарантийный напор недостаточен в часы наибольшего водопотребления, а в другие часы суток напор выше требуемого для здания, применяются системы водоснабжения с водонапорным баком без повысительной насосной установки.

3. Если режим водопотребления равномерен, а напор в наружной сети постоянно или периодически ниже требуемого, в здании оборудуют систему водоснабжения с повысительной насосной установкой без водонапорного бака.

В практике эксплуатации зданий, когда гарантийный напор в наружной водопроводной сети недостаточен при неравномерном потреблении воды в течение суток, для обеспечения нормативных напоров у водоразборных устройств в здании устраивают системы с водонапорным баком и повысительной насосной установкой.

В многоэтажных зданиях применяют зонные системы водоснабжения, при этом нижняя зона обеспечивается водой непосредственно из наружного водопровода (при достаточном гарантийном напоре), а для верхних зон устраивают повысительные установки.

Водопроводный ввод в здание, как правило, выполняется из чугунных труб. Подключение здания к внешнему трубопроводу осуществляется врезкой или при помощи «седелки». Способ подключения посредством врезки более сложен, так как требует перекрытия городской водопроводной сети и прекращения подачи воды в эксплуатируемые здания на период врезки. Использование «седелки» дает возможность производить подключение к наружному водопроводу без прекращения подачи воды абонентам. Для размещения отключающих устройств в месте присоединения строят кирпичный или железобетонный колодец. Во избежание замерзания водопроводный ввод заглубляют на отметку ниже глубины промерзания грунта на 10-20 см.

Системы горячего водоснабжения бывают централизованные и местные. Централизованные системы водоснабжения предусматривают нагрев воды в одном месте с последующей ее транспортировкой по трубопроводам ко всем точкам водоразбора.

Если вода нагревается на месте ее потребления, такая система горячего водоснабжения называется местной.

Системы горячего водоснабжения должны монтироваться из оцинкованных труб на резьбовых соединениях.

При местном горячем водоснабжении нагрев воды производится в газовых водонагревателях или колонках, работающих на твердом топливе.

Исправную эксплуатацию систем горячего водоснабжения обеспечивает своевременное проведение планово-предупредительных ремонтов и наладочных работ. Особое внимание следует обращать на исправность установок, обеспечивающих противокоррозионную обработку воды. Следует иметь в виду, что повышение нагреваемой температуры от 50 до 80 °С увеличивает коррозию трубопроводов на 30-40%, а также способствует ускоренному образованию накипей. В связи с этим системы водоснабжения оборудуют автоматикой, ограничивающей нагревание воды свыше 60 °С. Образование накипи в латунных трубках скоростных бойлеров можно пре-

дупредить магнитной обработкой нагреваемой воды. Для предупреждения внутренней коррозии трубопроводов производят стабилизацию и деаэрацию воды.

Задачи службы эксплуатации:

- бесперебойное снабжение водой в необходимом количестве и с требуемым напором, и качеством, отвечающим государственным стандартам на питьевую воду;
- обеспечение долговечности системы;
- устранение потерь и утечек воды;
- предотвращения замерзания систем;
- борьба с шумом, создаваемым работающими системами;
- проведение текущего ремонта;
- выявление проектных и строительных недостатков и их устранение;
- защита труб от коррозии;
- борьба с зарастанием труб.

Надежная работа систем водоснабжения зависит от качества монтажных работ и правильной эксплуатации системы. После завершения работ по ремонту или подготовке к сезонной эксплуатации необходимо проводить гидравлическое испытание трубопроводов. Испытания проводят после наполнения системы водой. Давление в трубопроводе должно быть рабочее + 0,5 МПа.

Требуемый напор в системе водопровода должен обеспечиваться системой автоматическим включаемых повысительных насосов. При резких колебаниях напора на вводе в здание устанавливается регулятор давления, который поддерживает неизменный расчетный напор.

Регулирование системы холодного водоснабжения заключается в установлении нормативных давлений перед водозаборной арматурой и расхода через нее.

Эксплуатация систем горячего водоснабжения должна обеспечивать бесперебойную подачу горячей воды расчетной температуры во все санитарные приборы дома. Температура воды, подаваемой к водоразборным точкам (кранам, смесителям), должна быть не менее 60 °С в открытых системах горячего водоснабжения и не менее 50 °С – в закрытых.

Нормы проектирования требуют предусматривать для вновь строящихся, реконструируемых и капитально-ремонтируемых зданий с системами холодного и горячего водоснабжения приборы измерения водопотребления – счетчики холодной и горячей воды. Счетчики должны устанавливаться на вводах в здание, в квартиру и на ответвлениях трубопроводов в встроенные или пристроенные помещения к жилым зданиям.

Один раз в два месяца необходимо проводить профилактический осмотр, в процессе которого уточняются объемы работ по текущему ремонту, определяются неисправности которые требуют проведения капитального ремонта, проводится профилактический ремонт, наладка и регулировка арматуры и оборудования. При техническом обслуживании выполняются заявки жильцов по устранению неисправностей (засоры систем, устранение течей, укрепление приборов, замена запорной арматуры и т. д.).

В ремонтно-эксплуатационных предприятиях имеется книга ремонтов, где регистрируются все недостатки, обнаруженные в системе и данные по их устранению.

При эксплуатации систем водоснабжения наблюдаются потери воды, связанные с утечками. Утечки выявляются при осмотрах либо по заявке жителей.

Все потери и утечки делятся:

- неучтенные – т. е. потери из труб до водомера, которые возникают при авариях и хищениях;
- учтенные, но бесполезно расходуемые – утечки из кранов из-за перепадов давления при регулировании температуры;

– неучтенные водомером, но полезно расходуемые – расходы на пожаротушение и полив территории.

Замерзание воды в трубах должно предотвращаться теплоизоляцией. При отключении системы отопления зимой из-за аварий, все водяные системы опорожняются.

Часто в водопроводных системах возникают шумы, свидетельствующие о нарушении нормального режима работы и вызывающие жалобы населения. Причины возникновения шума:

- за счет выхода из строя прокладок;
- из-за снижения сечения трубопроводов;
- воздух в трубопроводе – обычно после заполнения трубопровода после ремонтных работ;
- при больших давлениях перед арматурой;
- при скорости воды в трубе более 3 м/с;
- при вибрации насосных установок.

Методы борьбы с шумом:

- активные методы (применение оборудования – малошумного, закрепление оборудования и арматуры);
- пассивные методы (звукоизоляция, виброизоляция трубопроводов и насосов).

Для предотвращения преждевременного изнашивания трубопроводов необходимо применять меры по защите труб от запотевания путем теплоизоляции труб и вентиляции помещений, где они находятся; коррозии – путем использования оцинкованных труб или покраски.

Борьба с зарастанием может вестись несколькими методами:

- гидropневматическая промывка (на 1 м³ воды добавляется 6 м³ воздуха);
- гидравлическая промывка с повышенным давлением;
- химический метод (25 % раствор соляной кислоты либо фосфатными комплексонами);

- механический метод.

Все это относится и к системе отопления, но здесь еще осуществляется подготовка к зиме.

30.1. Основные неисправности в системе горячего водоснабжения.

Способы предупреждения или устранения

1. Неисправность запорнорегулирующей арматуры:

- неисправность задвижки – плотно закрытая задвижка пропускает воду. Из-за отложения солей на дисках задвижки. Для удаления отложений шпиндели всех задвижек необходимо один раз в неделю передвигать до крайних положений несколько раз. Неисправную задвижку разобрать и прошабрить ее дисковые кольца и гнезда.

- утечка воды из задвижки из-за неплотности сальника. Нужно подтянуть болты сальника или сменить набивку сальника.

- неплотности фланцевого соединения. Нужно подтянуть болты на фланцах, сменить прокладку.

2. Неисправности регулировочных кранов и вентиляей:

- трехходовой кран перекрывает весь стояк системы ГВС. Причина – сломан или отсутствует стопор. Нужно установить стопор или сменить дефектный кран.

- кран не проворачивается из-за засорения или поломка крана. Нужно разобрать, произвести очистку, смазку или заменить кран.

- плотно закрытый ventиль пропускает воду. Причина – изношена уплотнительная прокладка. Нужно сменить прокладку.

- утечка воды из крана. Причина – разрыв корпуса в резьбовом соединении. Нужно сменить кран.

- неплотности в соединении. Нужно перебрать заново соединение.

- неплотности сальника. Нужно подтянуть болты сальника, сменить набивку.

3. Неисправности циркуляционных насосов:

– чрезмерный шум при работе. Причина – неправильная сборка насоса. Нужно устранить неисправность.

– слабая затяжка болтов на полумуфтах. Нужно устранить неисправность.

– трубопроводы жестко заделаны в стенах или перекрытиях. В этих местах трубу заключить в гильзу, заполненную звукоизолирующим материалом.

– недостаточны производительность и давление, создаваемые насосом. Причина – недоброкачественно выполненный фундамент создает вибрацию или движение насоса вдоль фундамента. Нужно сменить фундамент на новый с упругими прокладками между насосом и фундаментом. Лучший результат дает установка насоса на виброосновании с пружинными и стальными амортизаторами.

– жесткое присоединение трубопроводов к насосу. Нужно присоединить трубопроводы к насосам при помощи вибровставок.

– засорение лопастей насоса. Нужно очистить колесо.

– открыта или негерметична задвижка на обводной линии. Нужно закрыть плотно задвижку на обводной линии или, в случае необходимости, отремонтировать.

– чрезмерный нагрев насоса или двигателя. Причина – насос засорен грязью и песком. Разобрать и очистить насос.

– заедание или повреждение смазывающегося кольца. Нужно устранить причину заедания кольца или сменить его.

– в смазке много грязи и песка. Удалить смазку, промыть подшипники керосином и заполнить смазочные коробки качественной смазкой.

Вообще все неисправности в системе ГВС можно разделить на неисправности:

– трубопроводов;

– запорно-регулирующей арматуры;

- контрольно-измерительных приборов;
- теплообменных аппаратов (смесителей и бойлеров);
- насосов.

Наиболее распространенные причины неисправностей – это образование отложений на контактирующих с теплоносителем поверхностях и коррозия. Для предупреждения неисправностей в первую очередь необходимо соблюдать правильный водно-химический режим.

30.2. Методика оценки состояния инженерного оборудования систем водоснабжения

Оценка состояния инженерного оборудования систем водоснабжения проводится в соответствии с методикой, изложенной выше. В системах горячего и холодного водоснабжения проверяются параметры, приведенные в таблице.

Таблица 30.1

Измеряемые параметры, объем измерений, методы
и средства контроля

Конструкция и измеряемый параметр	Объем измерений	Методы и средства контроля	Периодичность
1	2	3	4
Система горячего водоснабжения			
Температура воды в подающей магистрали тепловой сети	В местном тепловом пункте здания. Четыре замера в 1 ч	Термометр технический стеклянный ртутный, термометр поверхностный	Два раза в год при осеннем и весеннем осмотрах
То же, в обратном трубопроводе	То же	То же	То же
Температура горячей воды, подаваемой на водозабор	На выходе из водонагревателей II степени или на вводе в здание	То же	То же

Продолжение табл. 30.1

1	2	3	4
Температура циркуляционной воды	То же, у нижних оснований циркуляционных стояков	Термометр технический стеклянный ртутный, термометр поверхностный	Два раза в год при осеннем и весеннем осмотрах
Температура сливаемой воды из водоразборных кранов	Контрольные квартиры, помещения и квартиры, помещения на наиболее удаленных от теплового пункта стояках	Термометр технический стеклянный ртутный	То же
Температура полотенцесушителей	То же	Термометр технический стеклянный ртутный, термометр поверхностный	То же
Свободный напор у водоразборных кранов	В квартирах и помещениях верхнего этажа на наиболее удаленных от теплового пункта стояках	Манометр технический пружинный класса не ниже 1,5 с пределами измерений от 0 до 1 МПа	То же
Качество тепловой изоляции разводящей и циркуляционной магистралей, стояков, теплотехнического оборудования	На узле теплового ввода (теплового пункта), чердак, техническое подполье (подвал)	Термошуп, термометр поверхностный	То же

1	2	3	4
Система холодного водоснабжения			
Давление в подающем трубопроводе	На узле ввода	Манометр технический пружинный класса не ниже 1,5 с пределами измерений от 0 до 1 МПа	Два раза в год при осеннем и весеннем осмотрах
Свободный напор у водоразборных кранов	В квартирах и помещения верхнего этажа на наиболее удаленных от ввода стояках	То же	То же

После оценки состояния предоставляются результаты обследования систем горячего и холодного водоснабжения.

31. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ КАНАЛИЗАЦИИ

Система канализации включает в себя инженерные сооружения и устройства, предназначенные для приема сточных жидкостей, транспортирования их к очистным сооружениям, очистки сточных вод и утилизации полезных веществ, содержащихся в осадке, и сброса очищенных вод.

Система внутренней канализации состоит из сети трубопроводов, приемников сточных вод и устройств для осмотра и прочистки трубопроводов. Для предотвращения проникания зловонных, горючих и взрывоопасных газов из канализационной сети в помещение все приемники сточных вод (раковины, умывальники, ванны, писсуары, трапы и др.) подключают к сети через гидравлические затворы. С этой же целью каждый стояк выводят через чердак выше крыши на 0,7 м. Диаметр вытяжных труб должен быть больше диаметра трубы стояка на 50 мм.

В зданиях повышенной этажности вентиляция канализационной системы осуществляется установкой специальных вентиляционных стояков (двухтрубная система).

31.1. Требования к системе канализации

Различные требования к системе канализации исходят из вопросов экономических, технических и санитарно-экологических норм, учитываемых на этапах проектирования, монтажа, эксплуатации и обслуживания канализационных систем.

31.1.1. Общие требования к системам канализации

Проектирование трубопроводов с использованием из труб ПП (полипропилена) проводится на основе руководства требований СП 30.13330.2012. «Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*» и СП 40-102-2000. «Проектирова-

ние и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования».

При устройстве производственных схем канализации требования к системам канализации особенно сосредоточены на важности высокой химической стойкости трубопровода и всех конструкций. Сверка, анализ и проектирование происходят при проверке на разрушающие свойства стоков по каталогам содержащихся в них веществ предприятий.

Сортамент (параметры: размеры и материалы) для используемых труб ПП и других частей канализационной схемы, называемых фасонными, указаны в СП 40-102-2000, приложении А о физико-механических показателях труб. Требования к системам канализаций учитывают возможность применения труб и уплотнителей с отличными от требуемых параметрами (ряд конструкций и материалов импортного производства), в этом случае проводится подтверждение соответствий нормативам использования и документация всех проведенных исследований.

31.1.2. Требования к материалам в системе канализации

Все требования к системам канализации в отношении используемых материалов определяются агрессивностью сред стоков. Главные рекомендованные материалы для изготовления трубопроводов: чугун, полиэтилен и полипропилен, а также поливинилхлорид. В случае коллекторов с большими радиусами используется железобетон. В отдельных случаях требования к системам канализации позволяют применять трубы, выполненные из стекла или керамики. Колодцы в канализационных схемах монтируются из железобетона и пластмасс различных свойств с повышенной прочностью.



Рис. 31.1. Схема организации локальной канализации

31.1.3. Требования к системе канализации: вопросы эксплуатации

- регулярное обслуживание с проведением очистных работ для профилактики чрезмерных загрязнений различного рода (органических и неорганических, механических). Соблюдение необходимых мер, санитарно-экологических требований к системе канализации по отправке стоков, прошедших системы автономной канализации;

- герметичность внутренних водостоков, трубопроводов, способность выдерживать давление от 0,1 МПа, соответствие канализационных систем требованиям по эксплуатации с необходимым пропусканием объемов стоков без сбоя;

- установка вентиляционных трубопроводов для соблюдения требований к системам канализаций в отношении устранения и вывода токсичных газов и неприятных запахов;

- гладкость и прочность поверхностей санитарных приборов для возможности эффективной и удобной чистки и промывки;

- заземление металлических санитарных приборов в сооружениях, где есть скрытая электропроводка;

- требования к системе канализации связаны и с уровнем производимого шума, который не должен быть ощутим в жилых помещениях;

– пластмассовые материалы труб могут быть повреждены в случае пожара, монтаж трубопроводов должен производиться в соответствии с требованиями к системе канализации отсутствия контактов с горячими, легковоспламеняющимися или горючими материалами, отсутствия вблизи открытого огня;

– температура стоков в канализационных системах должна быть не выше 60°C. Эксплуатационные требования к системе канализации указывают на необходимость разбавления сливаемого кипятка в элементах систем канализации, являющихся водоприемными приборами;

– для проведения очистных и санитарных работ в зимний период и невозможности замерзания воды в трубопроводе по требованиям к системам канализации их следует располагать ниже уровня промерзания, а также проводить все работы в помещениях и сооружениях, где температура выше 4°C.

При капитальном и текущем ремонте заменяют детали, отслужившие нормативный срок, производят регулировочные и наладочные работы. Два раза в год при подготовке зданий к эксплуатации в весенне-летний и зимний периоды проверяют исправность соединений трубопроводов, надежность их креплений и уклоны. По окончании наладочных работ определяют эффективность работы всех приборов, а также вентиляционных устройств и сифонов.

Трубопроводы, замоноличенные в санитарно-технические блоки, а также установленные в санитарно-технических кабинах или в кирпичных стенах, подвергают в течение 10 мин гидравлическому испытанию давлением 0,3 кг/см², при этом падения давления не допускается.

Неисправности, выявляемые в процессе эксплуатации в межремонтные сроки, устраняют аварийно-диспетчерские службы эксплуатационных организаций.

Во вновь построенных зданиях, особенно высотных, в первые годы эксплуатации в результате осадочных деформаций (а в старых зданиях

вследствие износа) наиболее распространенными причинами нарушения нормальной работы канализационных систем являются расстройство стыковых соединений, повреждение трубопроводов, нарушение работы сифонов и вытяжных вентиляционных труб.

Появление в раструбах или стыках течи в период движения по трубопроводу сточных вод свидетельствует о неплотностях в стыке. В этих случаях раструбный стык после очистки от ржавчины и окалины конопатят просмоленной прядью из льняного волокна с последующей зачеканкой асбестоцементной пастой (70% цемента, 30% асбеста по весу). Сварной стык полиэтиленовых трубопроводов восстанавливают введением разогретого до 250-300 °С паяльника в зазор между раструбом и стенкой трубы в месте течи. После плавления материала и его сваривания паяльник удаляют, а свариваемые поверхности выдерживают 2-3 мин в прижатом состоянии.

Пробоины и трещины в трубах устраняют так же, как и в водопроводных сетях. Не рекомендуется применять резьбовые (деревянные) пробки, так как выступы их внутри трубопроводов будут способствовать созданию засоров.

Неприятный запах в помещениях свидетельствует о нарушении нормальной работы вентиляционного стояка, наличии неплотностей в трубопроводах и их стыковых соединениях, неисправности сифонов. Причиной нарушения вентиляции канализационной системы могут быть засоры, образование ледяных пробок, отсутствие флюгарок на верхнем конце трубопровода, а также опрокидывание тяги в вентиляционном стояке.

Перечисленные дефекты устраняют способами, применяемыми при выполнении работ по наладке систем приточно-вытяжной вентиляции.

При быстром течении сточных вод могут иметь место «срывы» водяных затворов в сифонах, являющиеся также причиной проникания запахов в помещение. Предупреждение «срывов» водяных затворов достигается поддержанием постоянного уровня воды в сифонах 50-70 мм. Одной из

причин повышения скорости сточных вод являются местные сужения сечения трубопровода из-за засоров, поэтому при производстве наладочных работ трубопроводы, и особенно сифоны и подводки к приборам, необходимо прочищать и восстанавливать плотность их соединения.

Засоры трубопроводов могут образоваться при попадании твердых крупных предметов, при контруклонах и в случае предельно допустимых уклонов при недостаточном количестве слива сточных вод. Засоры выпусков устраняют способом промывки трубопроводов струей воды под давлением.

Иногда причиной засора являются переломы труб дворовой канализации из-за местной просадки неуплотненного грунта в основаниях трубопровода. Для выявления переломов в одном из колодцев проверяемого участка ставят зажженный фонарь, а на противоположном конце участка в колодце устанавливают зеркало. Если в зеркале отображается полный круг сечения трубопровода, перелома трубы нет. Отсутствие отображения свидетельствует об изломе труб, место которого может быть установлено протаскиванием проволоки. При осмотре канализационных колодцев необходимо обращать внимание на исправность лотков. Поломанные, шероховатые лотки могут явиться причиной образования засоров канализации.

Часто засоры в трубопроводах образуются при попадании в сифоны и подводки к приборам песка, мыла, волокон от тряпок, крупных предметов. Иногда такие засоры удается ликвидировать путем прокачки воды при помощи резинового поршня (вантуза). Если путем прокачки засор устранить не удастся, для прочистки трубопроводов пользуются проволокой.

32. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ

Вследствие длительного отопительного периода на большей части России особое значение для обеспечения микроклимата жилых помещений имеет вентиляция. В жилых зданиях предусматривается вентиляция с естественным побуждением. Количество удаляемого воздуха из помещения должна соответствовать расчетным параметрам, устанавливаемым нормами и правилами проектирования

Приток воздуха при естественной вентиляции обеспечивается через неплотности ограждающих конструкций, форточки, фрамуги, а загрязненный воздух удаляется через каналы вытяжной системы. Вытяжная вентиляция жилых комнат квартир и общежитий предусматривается через вытяжные каналы кухонь, уборных, ванных, сушильных шкафов из верхней зоны этих помещений.

В производственных помещениях с большим избытком тепла применяется аэрация. Помещение вентилируется через открытые фрамуги, окна, форточки в нижней части здания и в верхней части через фрамуги в световых фонарях. При этом используется тепловое давление и давление, создаваемое ветром.

Для устранения вредных выделений непосредственно из мест их образования устраивают местную вентиляцию с помощью вытяжных шкафов.

В помещениях с одновременным пребыванием большого количества людей (театры, читальные залы и т. д.) применяют кондиционирование воздуха, автоматически создающее в помещении комфортные условия (температуру, влажность, подвижность воздуха).

В музеях, картинных галереях, книгохранилищах кондиционирование воздуха вызывается технологическими требованиями производственного процесса.

Вентиляционные системы в жилых домах должны регулироваться в зависимости от резких понижений или повышений температуры наружного воздуха и сильных ветров. Здание «теряет» тепло при сильных ветрах и морозах, если в вытяжных шахтах не прикрыты откидные клапаны.

Исправность работы систем вентиляции достигается планово-предупредительными ремонтами. Осмотр вентиляции производится ежегодно. Во время осмотров проверяется проходимость каналов, состояние вытяжных решеток, герметичность чердачных коробов и шахт, зонтов над шахтами. Наиболее частые причины нарушения нормальной работы приточно-вытяжной вентиляции с естественной тягой: поломка чердачных коробов и шахт, неплотности в них. Эти дефекты не только ухудшают работу вентиляции, но и ускоряют коррозию металлических частей чердака.

При эксплуатации систем вентиляции расчетные температуры, кратности и нормы воздухообмена для различных помещений жилых зданий должны соответствовать установленным требованиям, приведенным в нормативной литературе.

Естественная вытяжная вентиляция должна обеспечивать удаление необходимого объема воздуха из всех предусмотренных проектом помещений при текущих температурах наружного воздуха $+5^{\circ}\text{C}$ и ниже.

При эксплуатации механической вентиляции и воздушного отопления не допускается расхождение объема притока и вытяжки от проектного более чем на 10%, снижение или увеличение температуры приточного воздуха более чем на 2°C .

Персонал, обслуживающий системы вентиляции зданий, обязан производить:

- плановые осмотры и устранение всех выявленных неисправностей системы;
- замену сломанных вытяжных решеток и их крепление;
- устранение неплотностей в вентиляционных каналах и шахтах;
- устранение засоров в каналах;

– устранение неисправностей шиберов и дроссель-клапанов в вытяжных шахтах, зонтов над шахтами и дефлекторов.

На чердаках и технических этажах оборудуются дощатые мостики или настилы для перехода через вентиляционные короба и воздуховоды, исправное состояние которых проверяется ежегодно. Все деревянные конструкции покрываются огнезащитными составами.

При эксплуатации обеспечивается герметичность теплых чердаков, используемых в качестве камеры статического давления вентиляционных систем. Вентиляционным отверстием такого чердачного помещения является сборная вытяжная шахта.

Теплые чердаки должны иметь:

– герметичные ограждающие конструкции (стены, перекрытия, покрытия) без трещин в конструкциях и неисправностей стыковых соединений;

– входные двери в чердачное помещение с устройствами контроля или автоматического открывания и закрывания из диспетчерского пункта;

– межсекционные двери с запорами или с фальцевыми защелками;

– предохранительные решетки с ячейками 30х30 мм на оголовках вентиляционных шахт, располагаемых в чердачном помещении, и снизу общей сборной вытяжной шахты, а также поддон под сборной вытяжной шахтой;

– температуру воздуха в чердачном помещении не ниже 12°C.

Пылеуборка и дезинфекция чердачных помещений производятся не реже 1 раза в год, а вентиляционных каналов – не реже 1 раза в три года.

Вентиляционные системы регулируются в зависимости от резких понижений или повышений текущей температуры наружного воздуха и сильных ветров. Инженерно-технические работники организаций по обслуживанию обязаны проинструктировать пользователей о правилах регулирования вентиляционных систем: клеивать вытяжные вентиляционные решетки или закрывать их предметами домашнего обихода, а также ис-

пользовать их в качестве крепления веревок для просушивания белья не допускается.

В кухнях и санитарных узлах верхних этажей жилого дома допускается вместо вытяжной решетки установка бытового электровентилятора.

Во время сильных морозов во избежание опрокидывания тяги в помещениях верхних этажей, особенно в зданиях повышенной этажности, прикрывать общий шибер или дроссель-клапан в вытяжной шахте вентиляционной системы не рекомендуется.

Воздуховоды, каналы и шахты, проложенные в неотапливаемых помещениях и имеющие на стенках во время сильных морозов влагу, дополнительно утепляются эффективным биостойким и несгораемым утеплителем.

Оголовки центральных вытяжных шахт естественной вентиляции оборудуются зонтами и дефлекторами. Антикоррозионная окраска вытяжных шахт, труб, поддона, зонтов и дефлекторов производится не реже 1 раза в три года.

Перечень недостатков и неисправностей системы вентиляции, подлежащих устранению во время ремонта здания, должен составляться на основе данных весеннего осмотра.

Калориферные установки систем приточной вентиляции и воздушного отопления должны обеспечивать заданную температуру воздуха внутри помещения при расчетной температуре наружного воздуха и температуру обратной сетевой воды в соответствии с температурным графиком путем автоматического регулирования. При отключении вентилятора предусматривается включение автоматической блокировки, обеспечивающей минимальную подачу теплоносителя во избежание замораживания трубок калориферов. Перед приемкой в эксплуатацию после монтажа, реконструкции, а также в процессе эксплуатации при ухудшении микроклимата, но не реже 1 раза в 2 года, системы воздушного отопления и приточ-

ной вентиляции подвергаются испытаниям, определяющим эффективность работы установок и соответствие их паспортным и проектным данным.

В процессе испытаний определяются:

- производительность;
- полный и статический напор вентиляторов;
- частота вращения вентиляторов и электродвигателей;
- установленная мощность и фактическая нагрузка электродвигателей;
- распределение объемов воздуха и напоры по отдельным ответвлениям воздухопроводов, а также в конечных точках всех участков;
- температура и относительная влажность приточного и удаляемого воздуха;
- производительность калориферов по теплоте;
- температура обратной сетевой воды после калориферов при расчетном расходе и температуре сетевой воды в подающем трубопроводе, соответствующей температурному графику; гидравлическое сопротивление калориферов при расчетном расходе теплоносителя;
- температура и влажность воздуха до и после увлажнительных камер;
- коэффициент улавливания фильтров; наличие подсоса или утечки воздуха в отдельных элементах установки (воздуховодах, фланцах, камерах, фильтрах и т.п.).

Испытание производится при расчетной нагрузке по воздуху при температурах теплоносителя, соответствующих наружной температуре.

Перед началом испытания устраняются дефекты, обнаруженные при внешнем осмотре.

Недостатки, выявленные во время испытания и наладки вентиляционных систем, вносятся в журнал дефектов и отказов и в дальнейшем устраняются.

На каждую приточную вентиляционную установку, систему воздушного отопления составляется паспорт с технической характеристикой и схемой установок.

Перед индивидуальными испытаниями выполняются следующие работы:

- проверяется соответствие фактического исполнения систем вентиляции и кондиционирования воздуха проекту (рабочему проекту);

- проверяются на герметичность участки воздуховода, скрываемые строительными конструкциями, методом аэродинамических испытаний по ГОСТ 12.3.018-79 «ССБТ. Системы вентиляционные. Методы аэродинамических испытаний», по результатам проверки на герметичность составляется акт освидетельствования скрытых работ по форме, выполненной в соответствии с РД 11-05-2007. «Порядок ведения общего и (или) специального журнала учета выполнения работ при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства»;

- испытывается (обкатывается) на холостом ходу вентиляционное оборудование, имеющее привод, клапаны и заслонки, с соблюдением требований, предусмотренных техническими условиями заводов-изготовителей.

Продолжительность обкатки принимается по техническим условиям или паспорту испытываемого оборудования. По результатам испытаний (обкатки) вентиляционного оборудования составляется акт по форме, выполненной в соответствии с РД 11-05-2007. «Порядок ведения общего и (или) специального журнала учета выполнения работ при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства».

При регулировке систем вентиляции до проектных параметров выполняются следующие работы:

– испытание вентиляторов при работе их в сети (определение соответствия фактических характеристик паспортным данным: подачи и давления воздуха, частоты вращения и т. д.);

– проверка равномерности прогрева (охлаждения) теплообменных аппаратов и отсутствия выноса влаги через каплеуловители камер орошения;

– испытание и регулировка систем для достижения проектных показателей по расходу воздуха в воздуховодах, местных отсосах, по воздухообмену в помещениях и определение в системах подсосов или потерь воздуха, допустимая величина которых через неплотности в воздуховодах и других элементах систем не должна превышать проектных значений в соответствии с СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003»;

– проверка действия вытяжных устройств естественной вентиляции.

На каждую систему вентиляции и кондиционирования воздуха оформляется паспорт в двух экземплярах.

Отклонения показателей по расходу воздуха от предусмотренных проектом после регулировки и испытания систем вентиляции и кондиционирования воздуха допускаются:

$\pm 10\%$ – по расходу воздуха, проходящего через воздухораспределительные и воздухоприемные устройства общеобменных установок вентиляции и кондиционирования воздуха при условии обеспечения требуемого подпора (разрежения) воздуха в помещении;

10% – по расходу воздуха, удаляемого через местные отсосы и подаваемого через душирующие патрубки.

При комплексном опробовании систем вентиляции и кондиционирования воздуха в состав пусконаладочных работ входят:

– опробование одновременно работающих систем;

- проверка работоспособности систем вентиляции, кондиционирования воздуха и теплоснабжения при проектных режимах работы с определением соответствия фактических параметров проектным;
- выявление причин, по которым не обеспечиваются проектные режимы работы систем и принятие мер по их устранению;
- опробование устройств защиты, блокировки, сигнализации и управления оборудования;
- замеры уровней звукового давления в расчетных точках.

В процессе эксплуатации агрегатов воздушного отопления и систем приточной вентиляции необходимо:

- осматривать оборудование систем, приборы автоматического регулирования, контрольно-измерительные приборы, арматуру, конденсатоотводчики не реже 1 раза в неделю;
- проверять исправность контрольно-измерительных приборов и приборов автоматического регулирования по графику;
- вести ежедневный контроль за температурой, давлением теплоносителя, воздуха до и после калорифера, температурой воздуха внутри помещений в контрольных точках с записью в оперативном журнале;
- при обходе обращать внимание на положение дросселирующих устройств, плотность закрытия дверей вентиляционных камер, люков в воздуховодах, прочность конструкции воздуховодов, смазку шарнирных соединений, бесшумность работы систем, состояние виброоснований, мягких вставок вентиляторов, надежность заземления;
- проверять исправность запорно-регулирующей арматуры, замену прокладок фланцевых соединений;
- производить замену масла в масляном фильтре при увеличении сопротивления на 50%;
- производить очистку калорифера пневматическим способом (сжатым воздухом), а при слежавшейся пыли – гидропневматическим способом или продувкой паром. Периодичность продувки должна быть определена в

инструкции по эксплуатации. Очистка калорифера перед отопительным сезоном обязательна.

На летний период во избежание засорения все калориферы со стороны подвода воздуха закрываются.

Очистка внутренних частей воздухопроводов осуществляется не реже 2 раз в год, если по условиям эксплуатации не требуется более частая их очистка.

Защитные сетки и жалюзи перед вентиляторами очищаются от пыли и грязи не реже 1 раза в квартал.

Металлические воздухоприемные и выходные шахты, а также наружные жалюзийные решетки должны иметь антикоррозионные покрытия, которые необходимо ежегодно проверять и восстанавливать.

Калориферные установки систем приточной вентиляции и воздушного отопления должны обеспечивать заданную температуру воздуха внутри помещения при расчетной температуре наружного воздуха и температуру обратной сетевой воды в соответствии с температурным графиком путем автоматического регулирования.

При отключении вентилятора должна включаться автоматическая блокировка, обеспечивающая минимальную подачу теплоносителя для исключения замораживания трубок калориферов.

При эксплуатации необходимо обеспечить полную герметичность в соединениях между секциями калорифера и между калориферами, вентиляторами и наружными ограждениями, а также плотность закрытия обводных каналов, работающих при переходных режимах.

В калориферных установках, присоединяемых к водяным сетям, должен осуществляться противоток сетевой воды по отношению к воздушному потоку.

Каждая калориферная установка снабжается отключающей арматурой на входе и выходе теплоносителя, гильзами для термометров на подающем и обратном трубопроводах, а также воздушниками в верхних точ-

ках и дренажными устройствами в нижних точках обвязки калориферов. Калориферные установки, работающие на паре, должны быть оборудованы конденсатоотводчиками.

Число смятых или погнутых ребер у калориферов должно быть не более 10%, заглушенных труб в одноходовых калориферах – не более 5%. В многоходовых калориферах число заглушенных труб допускается не более 1%.

Приточные камеры систем вентиляции оборудуются искусственным освещением. Для обслуживания и ремонта к установленному оборудованию должны быть свободные проходы шириной не менее 0,7 м. Двери камер (люков) уплотняются и запираются на замок.

Обеспечивается легкое открывание и закрывание заслонок и дроссельных клапанов регулирования расхода воздуха, которые размещаются на участках воздуховодов, доступных для обслуживания. При невозможности обеспечить свободный подход к заслонкам и клапанам должен быть предусмотрен дистанционный привод. Для распределения воздуха по отдельным ответвлениям воздухопроводной сети устанавливаются шиберы.

Все металлические воздуховоды окрашивают масляной краской. Окраска должна систематически восстанавливаться.

33. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ

Тепловой комфорт в помещениях зданий создается устройством систем отопления, компенсирующих теплопотери через ограждающие конструкции.

Поддержание расчетной температуры воздуха в отапливаемых помещениях обеспечивается регулированием параметров теплоносителя: его температурой и давлением на входе и выходе из системы отопления в зависимости от наружной температуры воздуха.

Требуемая по нормам расчетная температура в помещениях приведена в таблице 33.1. Современные нормы проектирования требуют предусматривать установку приборов регулирования, контроля и учета расхода теплоты для каждой квартиры, а у отопительных приборов устанавливать регулируемую арматуру (как правило, автоматические терморегуляторы).

Таблица 33.1

Нормативная температура в помещениях здания

Наименование помещения	Температура, °С
Жилая комната, кухня, уборная, вестибюль, общий коридор, помещение для культурно-массовых мероприятий, учебных и спортивных занятий, помещение для администрации и персонала	18-20 20-22 в угловых
Ванная, совмещенное помещение ванной и уборной, душевая общая	25
Вестибюль, общий коридор, передняя, лестничная клетка в многоквартирном квартирном доме	16
Постирочная, гладильная, сушильная в общежитии	15
Машинное отделение лифтов, мусоросборная камера	5

Техническое обслуживание системы отопления включает: контроль за ее работой и устранение неисправностей. Для нормального функционирования системы отопления в течение отопительного сезона составляется график обхода систем, в который включается:

- детальный осмотр разводящих трубопроводов – 1 раз в месяц;
- осмотр насосов, запорной, контрольно-измерительной арматуры – 1 раз в неделю;
- удаление воздуха из системы;
- контроль за температурой и давлением теплоносителя;
- восстановление поврежденной тепловой изоляции в неотопливаемых помещениях;
- проверка работоспособности задвижек и вентилях – 2 раза в месяц;
- осмотр технического состояния теплового пункта.

При ремонтах системы отопления в зимнее время, когда прекращается циркуляция воды в системе и ее температура снижается до 50 °С, необходимо производить опорожнение системы во избежание ее замерзания.

В процессе ремонта системы восстанавливают:

- крепления всего оборудования, производят чистку и ремонт насосов, снимают и проверяют контрольно-измерительные приборы;
- снимают задвижки для осмотра и ремонта – 1 раз в три года;
- проверяют плотность сальников – 1 раз в год;
- заменяют уплотняющие прокладки фланцевых соединений – 1 раз в 5 лет.

Системы отопления бывают местные и центральные. К системам центрального отопления относится комплекс инженерных устройств, обеспечивающих отопление всех помещений здания или группы зданий. К местным системам отопления относятся: печное, газовое и электрическое.

Системы отопления бывают: с верхней разводкой; с нижней разводкой.

Основные неисправности системы отопления:

- контуры труб;
- не прогрев из-за засорения отопительных приборов;
- не плотность сварных соединений;
- шероховатость труб, которая приводит к зарастанию.

При подготовке к зиме, летом измеряют температуру наружного слоя изоляции на чердаке и в подвале, она не должна быть выше температуры воздуха на 40 °С.

Для регулирования систем отопления проводят:

- ревизию арматуры;
- устанавливают недостающие пробковые краны на стояках;
- заменяют неисправные регулировочные краны у нагревательных приборов;
- проверяют герметичность запорной арматуры на трубах ввода теплотрассы;
- проводят пробные топки системы отопления.

Для экономии расхода тепловой энергии, топлива и воды необходимо применять средства автоматического регулирования и контроля за работой системы отопления, поддерживать в ней расчетные параметры температуры и давления теплоносителя, уменьшать тепловые потери в жилых зданиях через ограждающие конструкции, поддерживать тепловую изоляцию трубопроводов в исправном состоянии.

При оценке технического состояния трубопроводов всех инженерных систем также определяется их коррозионное состояние, которое оценивается по глубине максимального коррозионного поражения стенки металла по сравнению с новой трубой.

Оценка максимальной глубины коррозионного поражения труб, как и нагревательных приборов, должна производиться в случаях, когда срок службы элемента близок к среднему сроку.

Коррозионное состояние и величина сужения живого сечения определяются по образцам. Образцы отбираются из элементов системы (стояков, подводок к нагревательным приборам, нагревательных приборов).

Допустимая величина максимальной относительной глубины коррозионного поражения труб принимается равной 50% толщины стенки новой трубы.

Обследование состояния трубопроводов начинается с выявления следующих дефектов:

- свищей в металле труб;
- свищей (течей) в резьбовых соединениях;
- не прогрева полотенецсушителей.

После чего оформляются результаты обследования системы отопления, в которых указываются типы системы (однотрубная или двухтрубная, с верхней или с нижней разводкой и т. д.), типы и марки отопительных приборов, теплотехническое оборудование, дефекты системы.

При эксплуатации систем центрального отопления должно обеспечиваться:

- поддержание оптимальной температуры воздуха в отапливаемых помещениях;
- залив верхних точек системы;
- поддержание температуры воды, поступающей и возвращаемой из системы отопления;
- равномерный прогрев всех нагревательных приборов;
- поддержание требуемого давления в подающем и обратном трубопроводе;
- герметичность;
- немедленное устранение всех видимых утечек воды;

- ремонт и замена неисправных кранов на отопительных приборах;
- коэффициент смещения на элеваторном узле водяной системы не менее расчетного;
- наладка системы отопления, ликвидация излишне установленных отопительных приборов и установка дополнительных в отдельных помещениях, отстающих по температурному режиму.

Отклонения среднесуточной температуры воды, поступившей в систему отопления, должна быть в пределах $\pm 3\%$ от установленного температурного графика.

При эксплуатации системы отопления часовая утечка теплоносителя не должна превышать норму, которая составляет 0,25% объема воды в системах с учетом объема воды в разводящих трубопроводах.

Перед началом отопительного сезона после окончания ремонта системы отопления осуществляется гидравлическая опрессовка различных элементов системы на прочность и плотность.

Системы отопления считаются выдержавшими испытание, если во время их проведения:

- не обнаружено запотевания сварных швов или течи из нагревательных приборов;
- при опрессовках водяных систем отопления в течении 5 мин падение давления не превысило 0,02 МПа;
- при опрессовках панельного отопления в течении 15 мин падение давления не превысило 0,01 МПа.

Эксплуатационный персонал в течение первых дней отопительного сезона проверяет и производит правильное распределение теплоносителя по системам отопления, в том числе по отдельным стоякам. Распределение теплоносителя производится по температурам возвращаемой (обратной) воды по данным проектной или наладочной организации.

При ремонте пришедшие в негодность нагревательные приборы, трубопроводы, запорно-регулирующая арматура, воздуховыпускные уст-

ройства и другое оборудование заменяются в соответствии с проектом или рекомендациями специализированной организации.

Промывка систем отопления производится ежегодно после окончания отопительного периода, а также монтажа, капитального и текущего ремонтов.

Тепловые испытания водоподогревателей производятся не реже 1 раза в 5 лет.

Перед пуском системы отопления проводится внешний осмотр оборудования, в результате которого устанавливается соответствие проекту диаметров, уклонов, окраски, теплоизоляции и прокладки трубопроводов, типа и количества нагревательных приборов, правильность установки и исправность запорно-регулирующей арматуры, грязевиков, элеваторов, смесительных насосов и другого оборудования, правильность установки отопительных приборов.

Качественное регулирование систем центрального отопления осуществляют централизованно на котельной или на другом источнике тепла; количественное регулирование – непосредственно на системе отопления здания.

Для оценки технического состояния и эффективности работы систем отопления замеряются параметры, указанные в таблице 33.2.

Таблица 33.2

Измеряемые параметры, объем измерений, методы и средства контроля

Конструкция и измеряемый параметр	Объем измерений	Методы и средства контроля	Периодичность
1	2	3	4
Температура наружного воздуха	В районе здания	Термометр, термограф	Два раза в год при осеннем и весеннем осмотрах

Продолжение табл. 33.2

1	2	3	4
Температура воды в подающем трубопроводе тепловой сети	На узле теплового ввода до смесительного устройства или после вводной задвижки	Термометр технический стеклянный ртутный и Термощуп, термометр поверхностный	Два раза в год при осеннем и весеннем осмотрах
То же, в обратном трубопроводе тепловой сети	На узле теплового ввода после смесительного устройства или перед вводной задвижкой	То же	То же
Температура воды в подающем трубопроводе системы отопления	На узле теплового ввода после смесительного устройства	То же	То же
То же, в обратном трубопроводе системы отопления	На узле теплового ввода до смесительного устройства	То же	То же
Температура поверхности отопительных стояков у оснований	Все стояки. По 2 замера с интервалом в 5 мин	То же	То же
Температура поверхности отопительных приборов	В контрольных квартирах и помещениях	То же	То же
Температура поверхности подводок к отопительным приборам	То же	То же	То же
Температура воздуха в отапливаемых помещениях	То же	Термометр, термограф	То же

1	2	3	4
Давление в подающем трубопроводе тепловой сети	На узле теплового ввода до смесительного устройства или после вводной задвижки	Манометр технический пружинный класса не ниже 1,5 с пределами измерений от 0 до 1 МПа	Два раза в год при осеннем и весеннем осмотрах
То же, в обратном	На узле теплового ввода после смесительного устройства или перед вводной задвижкой	То же	То же
Давление в подающем трубопроводе системы отопления	На узле теплового ввода после смесительного устройства	То же	То же
То же, в обратном	На узле теплового ввода до смесительного устройства	То же	То же
Качество тепловой изоляции подводящей магистрали главного стояка и теплотехнического оборудования	Чердак или техническое подполье в зависимости от конструкции системы отопления; лестничная клетка	Термощуп, термометр поверхностный	То же

34. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

Система газоснабжения – инженерные устройства для транспортировки газа к месту сжигания, а также наиболее эффективного и безопасного его использования. Сжигается газ в газогорелочных устройствах:

- печах;
- газовых плитах;
- водонагревателях.

Продукты сгорания удаляются вентиляцией. Согласно санитарно-гигиенических требованиям объемы кухонных помещений должны иметь размеры 8-16 м³ в зависимости от количества комфорок.

Техническую эксплуатацию систем газоснабжения осуществляют специализированные газовые службы, которые регулярно производят наладку, регулировку и планово-предупредительный ремонт оборудования и газовых сетей. План-график этих работ согласуется с организацией, эксплуатирующей здание. Периодичность ремонтов определяется эксплуатирующей организацией с учетом сложившейся системы газоснабжения, технического состояния и конкретных условий эксплуатации.

Важнейшее условие безотказной и безопасной эксплуатации систем газоснабжения – нормальная работа систем вентиляции и газоходов.

Дымоходы устраивают во внутренних стенах, если требует их устраивать у наружных стен, то дымоход утепляют во избежание конденсации на внутренних поверхностях канала.

Причины нарушения работы дымоходов:

- завалы дымоходов строительным мусором;
- закупорка снежными или ледяными пробками;
- местные сужения дымоходов;
- неплотность дымоходов.

Наиболее тщательно осматриваются системы газоснабжения в домах повышенной этажности, где из-за значительных осадочных деформациях вероятны деформации в трубопроводах системы газоснабжения.

Наиболее эффективный метод предупреждения несчастных случаев при пользовании газовыми приборами – установка универсальной автоматики безопасности, отключающей подачу газа при отсутствии тяги в дымоходах.

При неисправных газоходах пользование газовыми приборами немедленно прекращают.

Дымоходы проверяют и прочищают:

- дымоходы отопительно-варочных печей – три раза в год;
- дымоходы от газовых водонагревателей кирпичные – через каждые 3 месяца, из асбестоцементных труб – один раз в год;
- дымоходы отопительных печей – один раз в год перед отопительным сезоном.

Зимой один раз в месяц обслуживающий персонал эксплуатирующей организации, ответственный за эксплуатацию газового хозяйства, обязан осматривать оголовки дымоходов и производить соответствующую запись в специальном журнале. При неисправных газоходах пользование газовыми приборами следует немедленно прекратить. Неисправности в системах газоснабжения устраняют аварийно-диспетчерские службы газового хозяйства.

35. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Эксплуатация электрооборудования жилых зданий должна производиться в соответствии с действующими «Правилами устройства электроустановок», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок»).

Сеть внутридомового электроснабжения начинается непосредственно с вводного устройства, куда от трансформаторных подстанций подходят внешние питающие кабели, и включает:

- шкафы вводных и вводно-распределительных устройств;
- внутридомовое электрооборудование и электрические сети питания электроприемников, контроля и управления;
- этажные щиты и шкафы;
- осветительные установки общедомовых помещений (светильники на лестничных клетках, лифтовых холлах, у мусоропроводов, в подвалах, чердаках);
- силовые и осветительные установки насосных, встроенных котельных, бойлерных;
- кухонные стационарные электрические плиты;
- электропроводка и бытовое электрооборудование в квартирах.

Ответственность за техническое состояние, эксплуатацию электропроводки и бытовое оборудование в квартирах, за технику безопасности несут жители, проживающие в квартире.

Квартирные счетчики электроэнергии находятся в ведении и обслуживаются энергоснабжающей организацией. За техническим состоянием всего остального внутридомового электрооборудования, а также за сети и осветительные установки придомовой территории (пешеходные дорожки,

игровые площадки) ответственность несет организация, эксплуатирующая здание или собственник дома.

Кроме плановых осмотров электрооборудования производят внеочередные осмотры после стихийных бедствий или техногенных воздействий.

Во вновь введенных в эксплуатацию домах все электроустановки должны быть освидетельствованы один раз в месяц в течение первого года эксплуатации, а затем ежегодно при подготовке зданий в эксплуатацию в зимний период. При этом необходимо измерять сопротивления изоляции (не менее 10000 Ом), определять нагрузки и напряжение (120 В) в различных точках электросети. Проверяют крепление проводов, надежность заземляющих устройств. Заземляться должны все металлические части установок и оборудования, которые при повреждении изоляции, могут оказаться под напряжением, состояние предохранительной защиты. Электродвигатели и пусковые аппараты котельных регулируют и налаживают не реже двух раз в месяц, другие силовые установки и их пусковые аппараты освидетельствуют один раз в три месяца. В жилых квартирах необходимо проверять заземление оборудования помещений (электроплит, металлические трубы для прокладки электропроводки, металлические ванны).

Изоляцию проводов в помещениях с повышенной влажностью (сырые подвалы, ванные, душевые) проверяют особо тщательно.

Выключатели электросистемы таких помещений располагают за пределами помещений.

Предприятия, обслуживающие электрооборудование жилых зданий должны осуществлять мероприятия по рациональному расходованию электроэнергии:

- контроль за мощностью установленных ламп в местах общего пользования, очистка окон и светильников от пыли;
- устранение внутридомовых потерь воды, ведущих к дополнительной работе по расходованию электроэнергии насосами;

- установка электродвигателей к оборудованию требуемой мощности;
- соблюдение графиков работы электрооборудования;
- выявление самовольно подключившихся потребителей электроэнергии.

Другое направление экономии электроэнергии – модернизация электрооборудования зданий с переводом электросетей на повышенное напряжение (с 110 В на 220-380 В) и внедрение новой энергосберегающей техники (схем автоматического централизованного или индивидуального управления осветительных установок жилых зданий).

36. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЛИФТОВ

Лифт – подъемное устройство циклического действия, предназначенное для вертикального транспорта людей и грузов в зданиях различного назначения:

- пассажирские – для перевозки людей;
- грузопассажирские – если габариты и грузоподъемность позволяют, то перевоз мебели, оборудования и т. д.;
- больничные – специальные лифты для перевозки тележки с больным;
- грузовые – устанавливаются в нежилых зданиях для перевозки грузов (библиотеки).

В процессе эксплуатации лифтовых установок в обязанности организации-владельца лифта входит содержание машинного помещения (должно быть сухим, оборудовано освещением, вентиляцией и отоплением) и шахты.

Шахты лифтов должны иметь сплошные несгораемые ограждения.

Пуск лифтов должен производиться после технического освидетельствования и испытаний (проводятся каждые 12 месяцев).

При техническом освидетельствовании производят:

- статическое испытание (производят нагрузкой равной двойной грузоподъемности лифта в течение 10 мин при нижнем положении кабины) – проверка прочности канатов, кабины лифта.
- динамическое испытание – проверка действий механизмов тормоза, ловителей и буферов при рабочей скорости (нагрузка превышает грузоподъемность на 10%).

Техническая эксплуатация лифтов предусматривает комплекс планово-предупредительных ремонтов: годовых; квартальных; месячных; декадных, каждодневных.

На каждый лифт, допущенный к эксплуатации, должны иметься технический паспорт и следующие данные:

- полная техническая характеристика лифта;
- установочные чертежи;
- принципиальная схема управления, включая цепи сигнализации и диспетчеризации;
- сведения о месте установки и владельце лифта;
- сведения о лицах, ответственных за состояние и безопасную эксплуатацию лифта;
- текущие записи о всех ремонтах, замене узлов и механизмов;
- записи о периодических освидетельствованиях лифтов.

В жилых домах может быть рекомендован следующий порядок работы лифтов. В зданиях до семи этажей включительно лифты должны работать с 7 до 24 ч ежедневно (включая выходные и праздничные дни). В зданиях в восемь этажей и выше, а также во всех зданиях независимо от этажности при диспетчерском управлении, лифты должны работать круглосуточно.

Техническая эксплуатация лифтов предусматривает осуществление комплекса планово-предупредительных работ по ремонту, наладке, освидетельствованию механизмов, аппаратов, конструкций лифта.

Система планово-предупредительного ремонта лифтов предусматривает кроме годовых капитальных ремонтов проведение квартальных, месячных и декадных текущих ремонтов. Такие ремонты производят одновременно с освидетельствованием (осмотром) состояния всех основных узлов лифта.

Ежедневный осмотр лифта производит электромеханик или лифтер. Электромехаником по лифтам могут быть назначены лица не моложе 18 лет, прошедшие специальную аттестацию и имеющие медицинское освидетельствование и проработавшие не менее одного года помощником электромеханика или на работах по монтажу и ремонту лифтов. При еже-

дневном осмотре проверяют надежность освещения шахты, кабины, машинного помещения и площадок, состояние ограждения шахты, кабины, исправность световой и звуковой сигнализации, действие кнопки «Стоп», работу замков кабины и шахты, исправное действие подвижного пола и подвальных контактов.

При декадном осмотре одновременно с работами по ежедневному осмотру определяют действие аппаратов контактной панели, исправность всех блокировочных контактов, включая проверку движения кабины при минимальных грузах, состояние и работу лебедки и тормозных устройств.

Как и при ежедневном осмотре, при декадном освидетельствовании необходимо обеспечить наладку всех проверяемых аппаратов и механизмов, смазку их и зачистку контактов электроаппаратов.

При ежемесячных осмотрах одновременно с работами по декадному осмотру проверяют исправность концевого выключателя, его наладку и регулировку, определяют крепление башмаков кабины и противовеса, регулировку зазоров между ними и направляющими, устанавливают состояние электродвигателей, контактных колец и щеток.

37. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ ЗДАНИЙ К ЗИМНЕМУ И ВЕСЕННЕ-ЛЕТНЕМУ ПЕРИОДАМ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Зимний период является наиболее сложным в технической эксплуатации инженерных систем, конструкций и оборудования зданий. Санитарно-технические системы работают в это время с наибольшей нагрузкой. Ограждающие конструкции испытывают воздействие знакопеременных температур. Большие ветровые нагрузки при низких температурах создают условия для интенсивного охлаждения помещений, что при определенных условиях нарушает нормальный температурно-влажностный режим в помещениях.

При составлении планов подготовки зданий к зиме в первую очередь необходимо предусматривать выполнение ремонтных работ на источниках теплоснабжения, теплотрассах, а также работ по устранению недостатков в системах отопления, горячего и холодного водоснабжения и других инженерных системах, выявленных в истекшем отопительном сезоне.

Важной работой, обеспечивающей нормальную эксплуатацию здания в зимний период, является проверка регулировочной и запорной арматуры в системах. В ходе подготовки к зиме следует проверить и при необходимости восстановить графические схемы систем центрального отопления, горячего и холодного водоснабжения, систем газоснабжения и наружных коммуникаций с указанием расположения на них запорно-регулирующей арматуры и устройств. Все изменения инженерно-технических систем, вызванные производством ремонтных работ, следует отразить в исполнительных чертежах.

Диспетчерские службы жилищно-эксплуатационных контор и специализированные службы, осуществляющие техническую эксплуатацию элементов зданий на договорных началах, обязаны иметь уточненные схемы инженерно-технических систем и устройств, установленных в здании.

Местные котельные и отопительные системы, не требующие капитального ремонта, по окончании отопительного сезона должны быть законсервированы. Перед консервацией следует выполнить все работы по текущему ремонту, обеспечивающие нормальную эксплуатацию оборудования котельной в новом отопительном сезоне. О выполнении всех работ и консервации котельных и систем отопления составляется акт, который подписывает представитель газового хозяйства (на газовые котельные) или теплотехник районного жилищного управления, организации, эксплуатирующей котельную, и представитель общественности.

Наряду с этим утверждаются графики расконсервации котельных и систем отопления (за две недели до начала отопительного сезона). Графики расконсервации котельных согласовываются с организацией, эксплуатирующей газовое хозяйство. Не позднее чем за семь дней до назначенного срока расконсервации котельные укомплектовываются машинистами, прошедшими соответствующую подготовку при учебном комбинате и аттестованными по утвержденной программе. К этому же сроку эксплуатационная организация обязана сдать в газовую службу техническую документацию на расконсервацию котельных: акты исправности газоходов, копии протоколов проверки знаний операторов котлов и ответственных за газовое хозяйство в жилищно-эксплуатационной конторе и приказы о их назначении. В котельной должен иметься полный комплект эксплуатационной технической документации.

При составлении графиков подготовки объектов к зиме должно быть предусмотрено выполнение наиболее сложных и трудоемких мероприятий в начале подготовительного периода, чтобы сосредоточить внимание, силы и материальные ресурсы на наиболее ответственных участках работы с первых же дней подготовки зданий к зимнему периоду эксплуатации.

В планах следует отразить сроки подготовки городских коммуникаций и источников тепло-, газо-, водоснабжения с учетом обеспечения готовности всего городского хозяйства в установленные сроки. Здание счи-

тается подготовленным к зиме при условии завершения в нем всех ремонтно-строительных работ, а также готовности к зимним условиям эксплуатации источника тепло-, газо- и водоснабжения, от которого данное здание обеспечивается соответствующим видом снабжения.

Большое значение для подготовки здания к зиме имеют мероприятия по утеплению, обеспечивающие наиболее рациональное использование тепла, а также проведение регулировочных и других работ, направленных на экономное расходование горячей и холодной воды и электроэнергии.

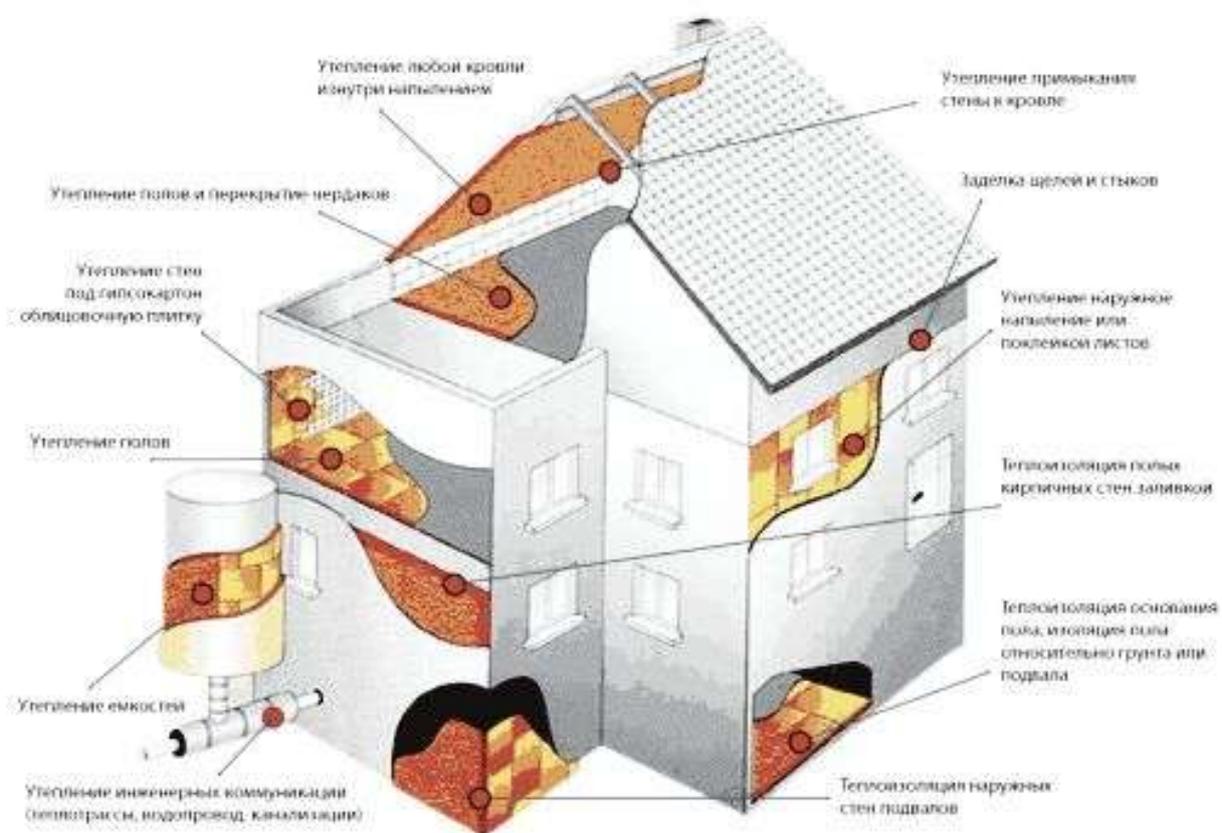


Рис.37.1. Схемы утепления строительных конструкций и инженерного оборудования

При выполнении перечисленных выше работ следует иметь в виду, что значительные потери тепла наблюдаются в чердачных помещениях.

Практика эксплуатации чердачных крыш в осенне-зимний период показала, что при создании в чердачном помещении температурного режима, при котором разница температуры наружного воздуха и воздуха в этом помещении составляет 2–4 °С, подтаивания снега не происходит, а значит, не образуются наледи и сосульки.

Обследование чердачных помещений, особенно домов, подверженных интенсивному обледенению, следует начинать с измерения температуры воздуха чердачного помещения термометром, предназначенным для измерения наружной температуры воздуха.

При разнице температуры наружного воздуха и температуры воздуха на чердаке выше $4\text{ }^{\circ}\text{C}$, необходимо установить источники поступления тепла в чердачное помещение: недостаточная или некачественная теплоизоляция чердачного перекрытия; неудовлетворительная изоляция трубопроводов, воздухоборников, расширительных баков, вентиляционных и канализационных стояков и т. п., расположенных в чердачном помещении. Кроме того, возможна недостаточная вентиляция чердачного помещения.

Замеры необходимо производить не менее чем в пяти точках в разных местах перекрытия.

Засыпка должна быть сухой, рыхлой, сверху защищаться известково-цементной коркой. Если в чердачном перекрытии уложен плитный утеплитель, например, минераловатные и цементно-фибrolитовые или другие плиты, необходимо проверить плотность их укладки (отсутствие зазоров) и наличие предохранительной стяжки. Эффективность утеплителя можно также определять измерением его температуры с помощью термометра, погруженного в утеплитель на глубину 2 см.

Если температура наружного воздуха находится между указанными значениями, например, $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$, то температура воздуха внутри утеплителя находится интерполяцией и равняется $-7,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

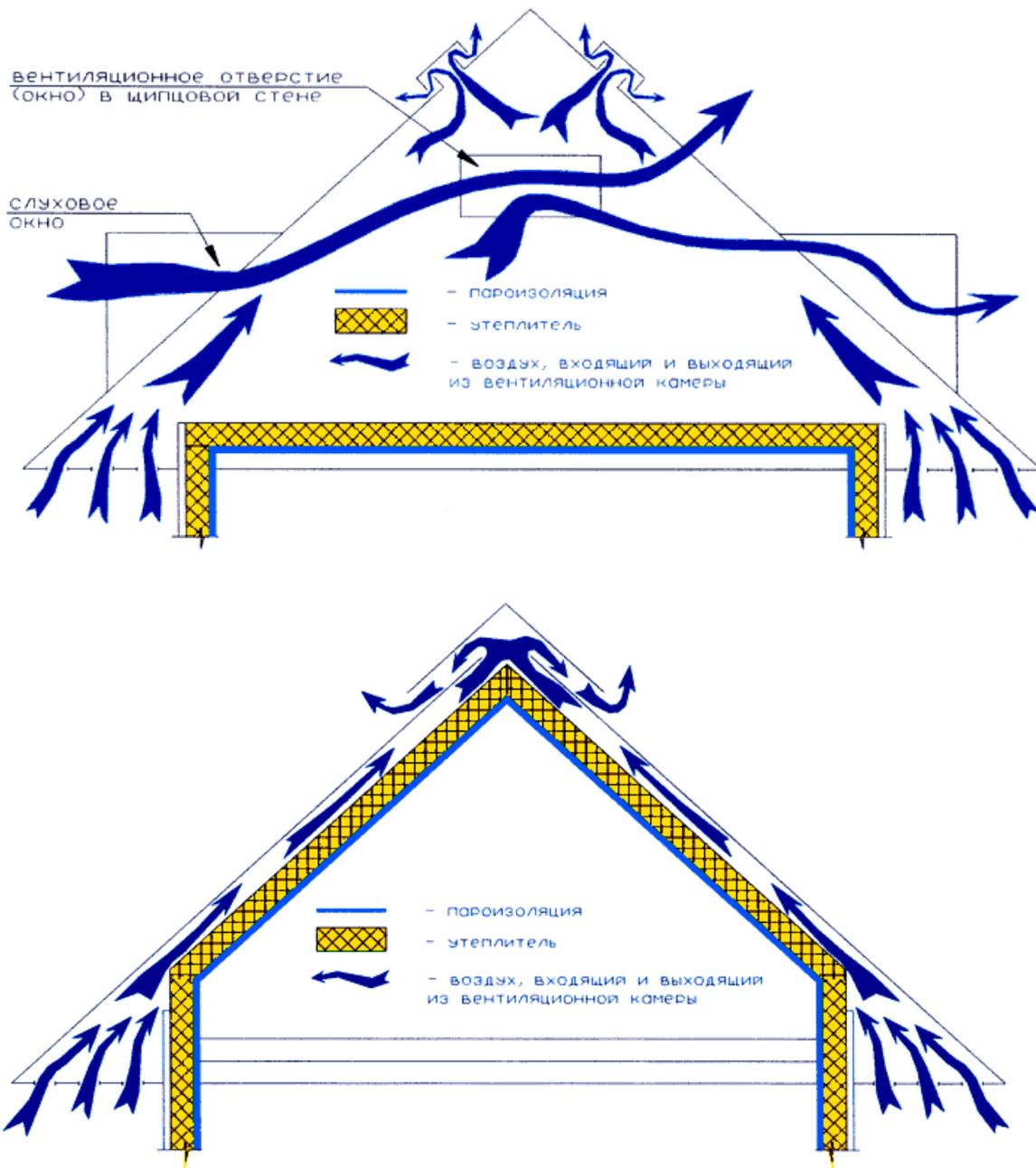


Рис. 37.2. Схемы вентиляции чердачного перекрытия и мансарды

Для улучшения теплоизоляции чердачного перекрытия рекомендуется один из следующих способов:

– увеличить толщину утеплителя до нормы. Добавлять утеплитель рекомендуется легкий: керамзит, минеральную вату, минеральный войлок и др. Добавлять тяжелый утеплитель, например шлак, без предварительного расчета несущей способности чердачного перекрытия, утвержденного проектной организацией, не рекомендуется. Нельзя заменять глиняную

смазку рулонной гидроизоляции, так как будет нарушена вентиляция перекрытия;

– при слежавшемся сыпучем утеплителе взрыхлить его (один раз в пять лет).

Теплоизоляция чердачного помещения от проникновения тепла с лестничной клетки осуществляется выполнением следующих мероприятий.

Двери и люки чердачных помещений обшивают кровельной сталью по асбесту или войлоку, смоченному в глине. Для плотного притвора обязательно нужны уплотняющие прокладки из резины, поролона и других упругих материалов.

Теплоизоляция трубопроводов и вентиляционных шахт должна исключить теплотери в окружающую среду.

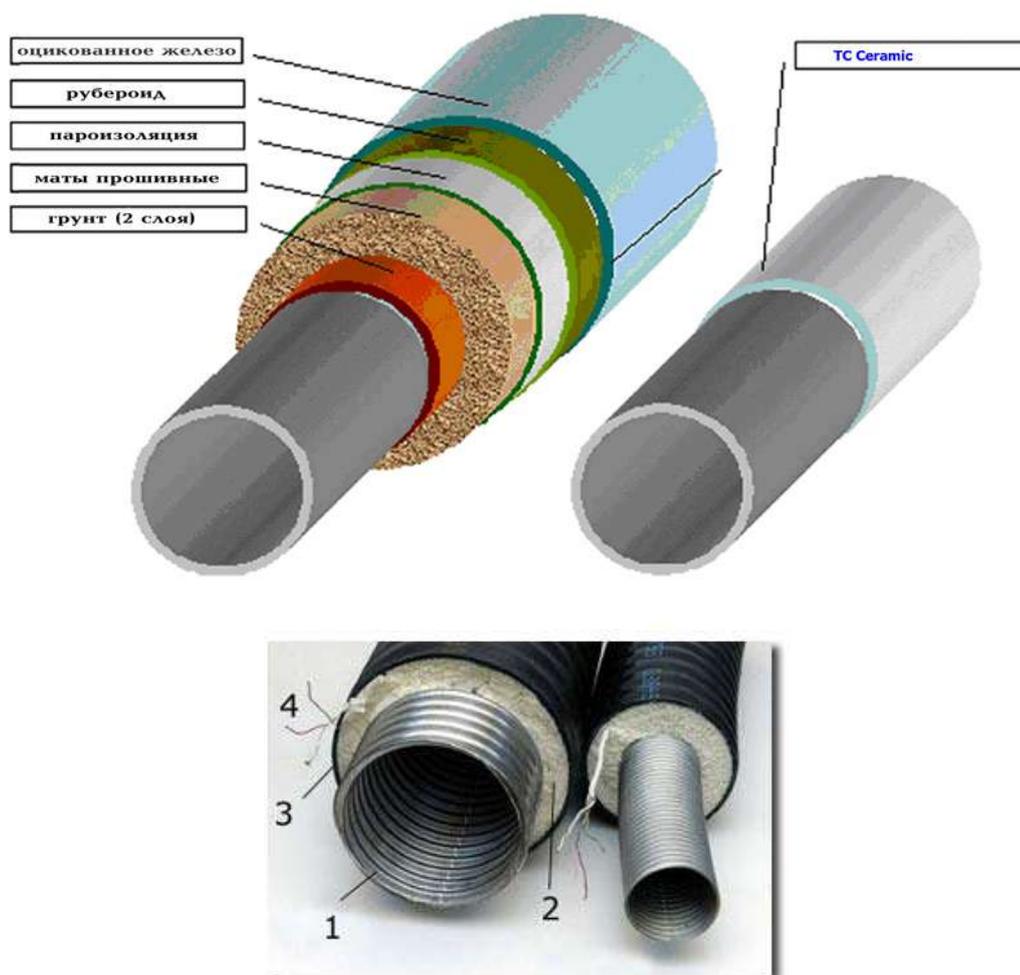


Рис. 37.3. Утепление инженерного оборудования

Проверка теплоизоляции трубопроводов центрального отопления и горячего водоснабжения, проходящих в чердачном помещении, производится осмотром. Не допускается наличие оголенных участков и трещин теплоизоляции.

Кроме того, можно измерить температуру наружного слоя изоляции, прислонив к поверхности термометр с помощью пластилиновой накладки. Температура слоя должна быть выше температуры наружного воздуха не более чем на 4 °С.

При недостаточной изоляции надо добавить еще слой белой глины с очесами или обернуть трубопровод минеральным войлоком, закрепив его металлической сеткой или проволокой.

Необходимо изолировать также расширительные баки, воздухоотборники, отопительные задвижки и т. п.

Канализационные стояки при прохождении через чердак соединяются раструбами вверх, чтобы конденсат, образующийся в трубах, не попадал через стыки на перекрытие, и обязательно утепляется кожухом из шлаковаты толщиной 5-7 см или деревянным коробом с засыпкой шлаком толщиной 10-15 см.

Если перечисленные выше мероприятия не обеспечивают требуемого температурно-влажностного режима, необходимо тщательно осмотреть вентиляционные устройства крыши.

Площадь сечения слуховых окон или продухов на крыше должна составлять не менее 1/300–1/500 площади чердачного перекрытия, т. е. на каждые 1000 м² площади чердака необходимо не менее 3,5 м² слуховых окон или продухов. При этом расположение указанных устройств должно обеспечить сквозное проветривание чердачного помещения, исключаящее местный застой воздуха (воздушные мешки).

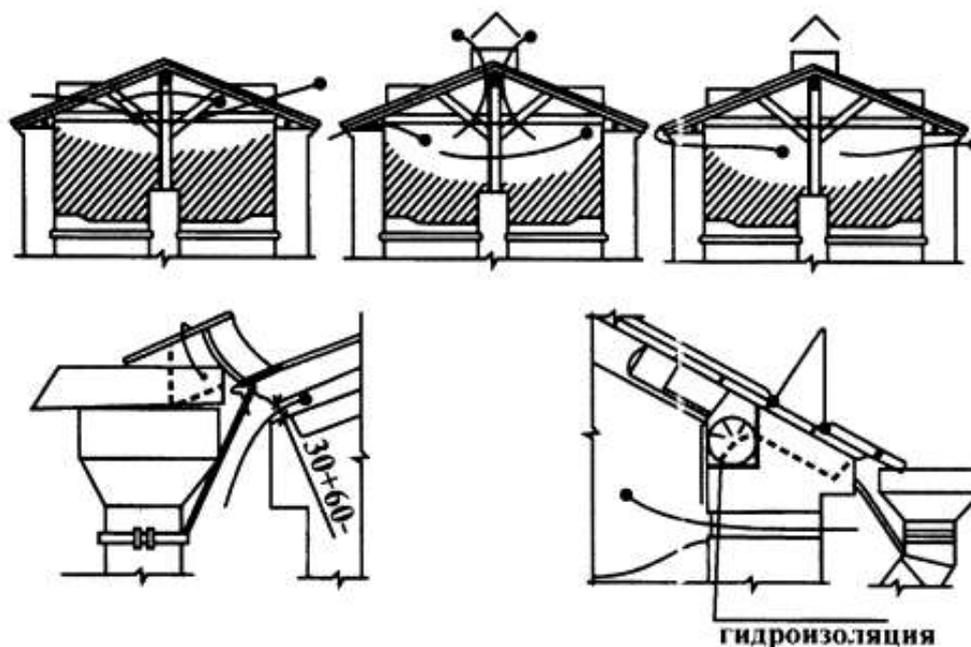


Рис. 37.4. Схемы вентиляции чердачных помещений:

- вентиляция через слуховые окна (схема верхняя слева);
- вентиляция через щелевые продухи и коньковую вытяжную шахту (схема верхняя в центре);
- вентиляция через слуховые окна и прикарнизные приточно-вытяжные продухи (схема верхняя справа);
- конструктивная схема устройства щелевого продуха и защитного лотка над водосточной воронкой (внизу слева);
- конструктивная схема устройства прикарнизного продуха и парапетной решетки-ограждения (внизу справа).

Прикарнизные продухи выполняют в виде щели между карнизом и кровлей (щелевые продухи) шириной 2-2,5 см или в виде отдельных отверстий 20x20 см в прикарнизной части стены с обязательным устройством решеток.

Приконьковые продухи выполняются сплошной щелью шириной 5 см, с обеспечением устройств против задувания снега, либо отдельными отверстиями через 6-8 м с патрубками, флюгарками и поддонами.

Недостаточная вентиляция крыши может вызвать значительное увлажнение конструкций и утеплителя, что приводит зимой к переохлаждению помещений верхних этажей и обильному образованию конденсата на поверхности потолков. Поэтому в случае появления пятен на потолках

верхних этажей необходимо проверить влажность утеплителя и толщину засыпки. Недопустимо уменьшение сечения вентиляционных каналов из-за забивки решетки приточных отверстий, случайное закрытие приточных или вытяжных отверстий кусками утеплителя, кирпича и др.

При эксплуатации совмещенных крыш необходимо следить за состоянием выступающих над поверхностью кровель элементов: дымовых и вентиляционных труб, дефлекторов, выходов на крышу, парапетов, антенн и т. д.

Тщательная подгонка и утепление входных дверей в подъезды, установка пружин и доводчиков, утепление оконных заполнений дают ощутимый эффект в сохранении тепла. Кроме того, сохранению тепла способствуют утеплительные работы, производимые в каждой квартире силами квартиросъемщиков.

Для обеспечения наиболее рационального расходования тепла необходимо в первую очередь обеспечить проектный расход теплой воды, циркулирующей в системе отопления.

Для возможности регулирования систем отопления при их подготовке в летний период должна быть установлена и приведена в технически исправное состояние регулировочная и запорная арматура:

- установлены недостающие пробочные краны на стояках (в верхней и нижней частях);
- установлены недостающие, отремонтированы или заменены недействующие (неповорачивающиеся) регулировочные краны у нагревательных приборов;
- нанесены риски на трехходовые регулировочные краны, указывающие на их правильное положение при регулировке.

Проверка герметичности запорной арматуры на теплосети на вводе в здание осуществляется с целью обеспечения возможности отключения местных систем (оставляя их заполненными сетевой водой) при авариях на теплотрассе.

Пробные топки производят с целью регулировки систем отопления.

Регулировка систем центрального отопления зданий, присоединенных к тепловым сетям местных котельных или центральных тепловых пунктов (ЦТП), обеспечивает:

- правильное распределение сетевой воды между всеми жилыми и общественными зданиями, обслуживаемыми котельной или ЦТП (регулировка теплосети);
- правильное распределение воды, циркулирующей в системе отопления, по всем стоякам и нагревательным приборам.

Теплосеть от местных котельных следует регулировать с помощью задвижек на подающей и обратной магистрали теплосети на вводе в здание.

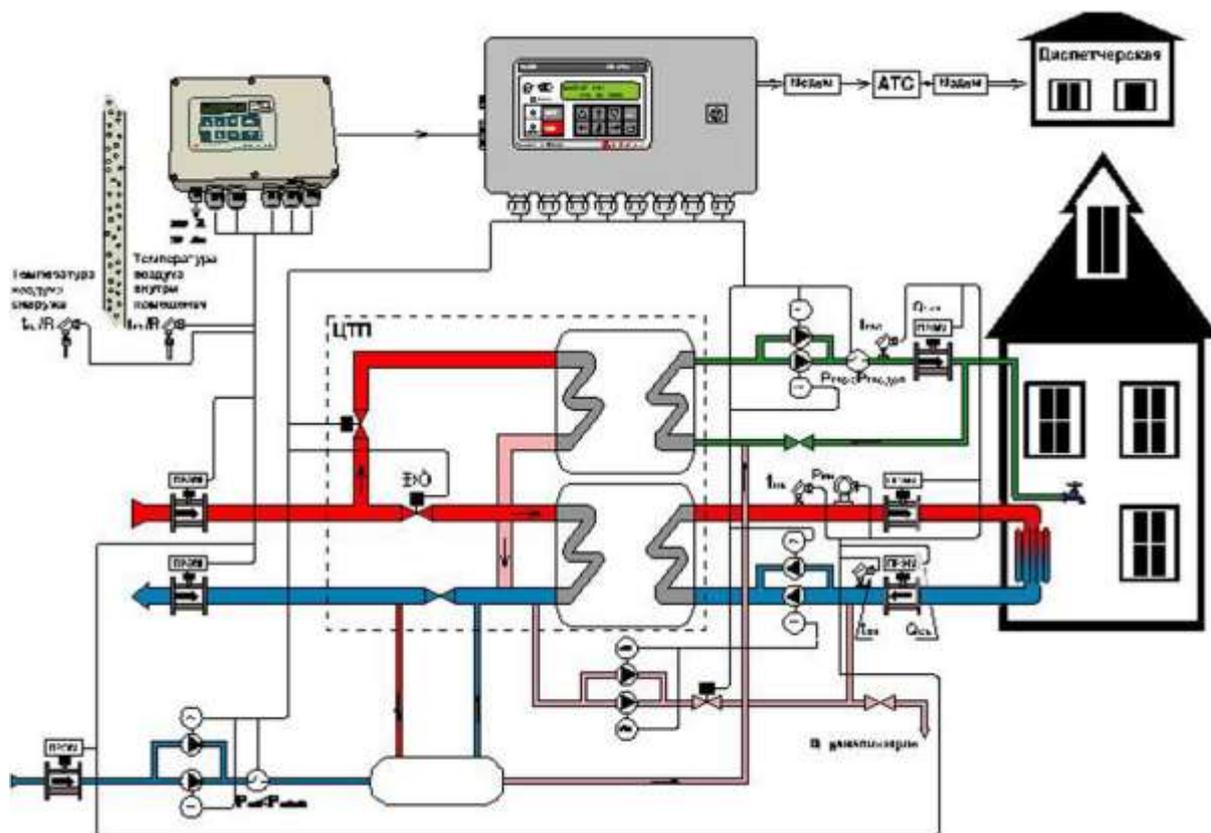


Рис. 37.5. Схема устройства ЦТП

Температура воды, выходящей из котлов, должна быть равна 60-62 °С.

Регулировка указанными задвижками должна обеспечивать разницу температуры воды на входе и выходе из системы отопления каждого дома (которая замеряется термометрами на подающем и обратном трубопроводах) в 12–14 °С. Начинать регулировку следует со здания, присоединенного к теплосети первым, затем переходить к следующему и так до последнего строения.

При разветвленных тепловых сетях регулировка задвижками может не обеспечить правильного распределения сетевой воды между всеми строениями. В этом случае жилищно-эксплуатационным конторам необходимо заключить договор на наладку теплосети со специализированными организациями.

Если дефекты отопления некоторых зданий, имевшие место вследствие неотрегулированности теплосети, выявлены в прошедший отопительный период, то жилищно-эксплуатационная контора должна потребовать от служб теплосети выполнения всех работ по наладке тепловых магистралей до начала предстоящего отопительного сезона.

Регулировка теплосети от ЦТП должна производиться при пробной топке до начала отопительного сезона, как только в этот период расходы и давление в тепловых сетях ТЭЦ достигнут значений, соответствующих рабочим в зимний период. Температура сетевой воды должна быть около 95 °С.

В случае резкого уменьшения или увеличения расхода сетевой воды, установленного по показаниям приборов в ЦТП, соответствующее предприятие теплосети обязано произвести наладку регуляторов расхода. После этого проверить фактические расходы сетевой воды в элеваторном узле и циркулирующей по системе отопления в каждом строении, сравнивая их с проектными.

На каждом элеваторном узле вывешивают бирку с указанием диаметра сопла элеватора, а также таблицу проектного расхода сетевой воды в т/ч и значений температуры сетевой воды, поступающей в систему ото-

пления и возвращаемой в теплосеть в зависимости от среднесуточной температуры наружного воздуха.

Расход сетевой воды в системе отопления строения, присоединенного к теплосети посредством элеватора, определяется по показаниям приборов учета, расчетом по таблице.

Минимальный перепад давления перед элеватором, необходимый для нормальной его работы, 5-10 м вод. ст.

Изменять диаметр сопла элеватора без согласования с соответствующими участками теплосети запрещается.

При регулировке систем отопления необходимо также проверять фактический коэффициент смешения элеватора и факт, который определяется по показаниям термометров.

Фактический коэффициент смешения элеватора $I_{факт}$ следует сравнить с проектным $I_{пр}$, который равен для систем отопления, смонтированных до 1955 г., 2,65 и для систем, смонтированных после 1955 г., 2,2. Если отношение $I_{факт}/I_{пр}$ будет меньше 0,65, то жилищная контора должна обратиться в соответствующий район теплосети и проверить качество утепления здания и теплоизоляции трубопроводов.

Соблюдение указанного выше коэффициента смешения элеватора и проектного расхода сетевой воды обеспечивает нормальную циркуляцию в системе отопления и получение ею из теплосети необходимого количества тепла.

В случае, если здания отапливаются от местных котельных, эксплуатационные организации обязаны обеспечить их своевременный ремонт и подготовку к отопительному сезону. При подготовке котельных к зимней эксплуатации необходимо: устранить неисправности котлов, обмуровки, дымоходов, боровов, контрольно-измерительных приборов, произвести гидравлическое испытание котлов и арматуры и проверить эффективность их действия.

Нарушенные участки обмуровки котлов восстанавливают после гидравлического испытания котлов специальной мастикой, приготовленной из 70% белой глины и 30% асбеста в крошке, которую наносят на горячую поверхность котла в три слоя общей толщиной 25 мм. Последующий слой наносят после полного высыхания предыдущего.

Щели в обмуровке заделывают асбестоцементным шнуром.

Неплотность в боровых устраняют затиркой глиняным раствором. Зазор между шибером и рамой должен быть не более 3 мм.

Для защиты от засорения и устранения подсоса воздуха в боры шибер рекомендуется накрывать футляром, размер которого должен соответствовать размеру шибера в открытом состоянии.

Зазор между пакетами котлов допускается не более 2 мм. При большем зазоре котлы перебирают.

Межреберные щели зачеканивают асбестовым шнуром.

Подготовка систем горячего водоснабжения к эксплуатации в зимних условиях заканчивается пробным пуском, во время которого убеждаются, что все полотенцесушители нагреваются равномерно, качество тепловой изоляции трубопроводов хорошее, вода поступает во все водоразборные краны в достаточном количестве и с температурой не ниже +50 °С, температура на выходе из бойлера около +60 °С.

При подготовке внутренних систем водопровода и канализации необходимо выполнить работы, связанные с предохранением трубопроводов от замерзания.

Трубопроводы, проложенные в холодных помещениях (чердаках, подвалах и пристройках), утепляют двумя слоями войлока или минеральной ваты, после чего их заключают в деревянные короба с опилками, смоченными известковым молоком, или войлоком с последующим оклеиванием миткалем и окраской масляной краской два раза.

Все временные подводки для поливки тротуаров, мостовых и т. п. должны быть на зиму отключены от сети водопровода.

Утепление канализационных трубопроводов, проходящих под полом, следует производить двумя слоями войлока. Трубопроводы, проложенные вдоль стен, утепляют войлоком с последующей заделкой в деревянный короб, который затем засыпается опилками, смоченными известковым молоком.

При подготовке систем вентиляции жилых домов к зиме должны быть устранены все неисправности, выявленные в результате весеннего осмотра зданий (дефекты жалюзийных решеток, вентиляционных каналов, сборных коробов и шахт), а также в прошедший период зимней эксплуатации (недостаточная или чрезмерная вентиляция отдельных помещений).

Одновременно с ремонтом чердачных коробов и плит необходимо проверить герметичность двойных дверей, ведущих в вентиляционные камеры и снабдить их врезными замками.

В период подготовки домов к зиме следует проверить состояние групповых и распределительных щитков, электропроводки к домовым фонарям, на лестничных клетках, в подвалах, осветительной арматуры, выключателей, автоматических фотовыключателей, электросчетчиков дежурного освещения, заземляющей или зануляющей проводки.

При ремонте групповых и распределительных щитков необходимо:

- проверить целостность панели и очистить ее от пыли и грязи;
- подтянуть винты и болты, очистить подгоревшие и окислившиеся контакты;
- проверить соответствие плавких вставок и предохранителей силе пропускаемого тока;
- установить недостающие крышки на переходных коробках;
- заменить самодельные вставки («жучки») калиброванными.

Ремонт открытой электропроводки сводится к перетяжке обвисшей проводки, постановке дополнительных креплений, замене патронов, выключателей.

Наряду с подготовкой зданий, сооружений и инженерных коммуникаций в соответствии с утвержденными графиками необходимо обеспечить подготовку обслуживающего персонала и его переаттестацию.

Готовность строений к эксплуатации в зимних условиях подтверждается актом комиссии (осенний осмотр), которая тщательно проверяет каждое строение, работу санитарно-технических систем, состояние всех элементов здания.

После окончания работ, связанных с подготовкой строений, инженерных сооружений и коммуникаций к зимней эксплуатации, в эксплуатационных организациях должны быть начаты работы по подготовке объектов к весенне-летней эксплуатации. Эти работы выполняют также по утвержденным графикам с конкретными сроками подготовки каждого строения, за исключением зданий, включенных в планы планово-предупредительного текущего и капитального ремонтов, а также строений, требующих выполнения только охранных работ в связи с запланированным сносом по ветхости или реконструкции. В зимние месяцы рекомендуется выполнять ремонтные работы внутри зданий, а также работы по регулировке и наладке систем водопровода, канализации и электроснабжения.

В этот же период в мастерских жилищно-эксплуатационных контор и на стройдворах ремонтно-строительных управлений должны быть изготовлены столярные изделия (дверные полотна, оконные переплеты, форточки), необходимые для замены отслуживших нормативный срок, козырьки, садовые скамейки, элементы малых архитектурных форм и другие плотничные и столярные изделия.

37.1. Работы по подготовке дома к зимнему и весеннему периоду

Согласно приложению 4 «Правил и норм технической эксплуатации жилищного фонда» определен следующий перечень работ для поддержания дома в технически исправном состоянии:

А. Работы, выполняемые при проведении технических осмотров и обходов отдельных элементов и помещений жилых домов.

1. Устранение незначительных неисправностей в системах водопровода и канализации (смена прокладок в водопроводных кранах, уплотнение сгонов, устранение засоров, регулировка смывных бачков, крепление санитарно-технических приборов, прочистка сифонов, притирка пробочных кранов в смесителях, набивка сальников, смена поплавка-шара, замена резиновых прокладок у колокола и шарового клапана, установка ограничителей – дроссельных шайб, очистка бачка от известковых отложений и др.).

2. Устранение незначительных неисправностей в системах центрального отопления и горячего водоснабжения (регулировка трехходовых кранов, набивка сальников, мелкий ремонт теплоизоляции, устранение течи в трубопроводах, приборах и арматуре; разборка, осмотр и очистка грязевиков воздухоотборников, вантозов, компенсаторов, регулирующих кранов, вентилях, задвижек; очистка от накипи запорной арматуры и др.).

3. Устранение незначительных неисправностей электротехнических устройств (протирка электролампочек, смена перегоревших электролампочек в помещениях общественного пользования, смена и ремонт штепсельных розеток и выключателей, мелкий ремонт электропроводки и др.).

4. Прочистка канализационного лежака.

5. Проверка исправности канализационных вытяжек.

6. Проверка наличия тяги в дымовентиляционных каналах.

7. Проверка заземления ванн.

8. Мелкий ремонт печей и очагов (укрепление дверей, предтопочных листов и др.).

9. Промазка суриковой замазкой свищей, участков гребней стальной кровли и др.

10. Проверка заземления оболочки электрокабеля, замеры сопротивления изоляции проводов.

11. Осмотр пожарной сигнализации и средств тушения в домах.

Б. Работы, выполняемые при подготовке жилых зданий к эксплуатации в весенне-летний период.

1. Укрепление водосточных труб, колен и воронок.

2. Расконсервирование и ремонт поливочной системы.

3. Снятие пружин на входных дверях.

4. Консервация системы центрального отопления.

5. Ремонт оборудования детских и спортивных площадок.

6. Ремонт просевших отмосток.

7. Устройство дополнительной сети поливочных систем.

8. Укрепление флагодержателей.

В. Работы, выполняемые при подготовке жилых зданий к эксплуатации в осеннее-зимний период.

1. Утепление оконных и балконных проемов.

2. Замена разбитых стекол окон и балконных дверей.

3. Утепление входных дверей в квартиры.

4. Утепление чердачных перекрытий.

5. Утепление трубопроводов в чердачных и подвальных помещениях.

6. Укрепление и ремонт парапетных ограждений.

7. Проверка исправности слуховых окон и жалюзей.

8. Изготовление новых или ремонт существующих ходовых досок и переходных мостиков на чердаках.

9. Ремонт, регулировка и испытание систем центрального отопления.

10. Ремонт печей и кухонных очагов.

11. Утепление бойлеров.
12. Утепление и прочистка дымовентиляционных каналов.
13. Замена разбитых стекол окон и дверей вспомогательных помещений.
14. Консервация поливочных систем.
15. Укрепление флагодержателей.
16. Проверка состояния продухов в цоколях зданий.
17. Ремонт и утепление наружных водоразборных кранов и колонок.
18. Поставка доводчиков на входных дверях.
19. Ремонт и укрепление входных дверей.

Г. Работы, выполняемые при проведении частичных осмотров.

1. Промазка суриковой замазкой или другой мастикой гребней и свищей в местах протечек кровли.
2. Проверка наличия тяги в дымовых и вентиляционных каналах и газоходах.
3. Мелкий ремонт печей и очагов (укрепление дверей, предтопочных листов и др.).
4. Смена прокладок в водопроводных кранах.
5. Уплотнение сгонов.
6. Прочистка внутренней канализации.
7. Прочистка сифонов.
8. Регулировка смывного бачка.
9. Притирка пробочного крана в смесителе.
10. Регулировка и ремонт трехходового крана.
11. Укрепление расшатавшихся сантехприборов в местах их присоединения к трубопроводу.
12. Набивка сальников в вентилях, кранах, задвижках.
13. Укрепление трубопроводов.
14. Проверка канализационных вытяжек.

15. Мелкий ремонт изоляции.
16. Проветривание колодцев.
17. Протирка электролампочек, смена перегоревших электролампочек в лестничных клетках, технических подпольях и чердаках.
18. Устранение мелких неисправностей электропроводки.
19. Смена (исправление) штепсельных розеток и выключателей.

Д. Прочие работы.

1. Регулировка и наладка систем центрального отопления.
2. То же вентиляции.
3. Промывка и опрессовка системы центрального отопления.
4. Очистка и промывка водопроводных кранов.
5. Регулировка и наладка систем автоматического управления инженерным оборудованием.
6. Подготовка зданий к праздникам.
7. Озеленение территории, уход за зелеными насаждениями.
8. Удаление с крыш снега и наледей.
9. Очистка кровли от мусора, грязи, листьев.
10. Уборка и очистка придомовой территории.
11. Уборка жилых, подсобных и вспомогательных помещений.
12. Мытье окон, полов, лестничных маршей, площадок, стен, удаление пыли на лестничных клетках.
13. Удаление мусора из здания и его вывоз.
14. Очистка и промывка стволов мусоропровода и их загрузочных клапанов.
15. Поливка тротуаров и замощенной территории.

38. ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Помимо общих требований «Правил и норм технической эксплуатации жилищного фонда» в процессе эксплуатации общественных зданий необходимо выполнять ряд мероприятий, зависящих от особенностей технологических процессов. Все общественные здания, как правило, рассчитываются на массовое посещение, и поэтому к ним предъявляются повышенные санитарно-гигиенические и противопожарные требования. В помещениях общественных зданий устраиваются приточно-вытяжные системы с механическим побуждением. Служба, обеспечивающая планово-предупредительные мероприятия по системам вентиляции, должна быть укомплектована высококвалифицированными специалистами.

Периодичность наладочно-регулирующих работ для вентиляционных систем общественных зданий установлена один раз в три месяца. Для большинства зданий общественного назначения отклонение от норм температурно-влажностного режима в помещениях задается в весьма малых пределах. Постоянная температура с заданной влажностью поддерживается установками кондиционирования воздуха. В городах, где имеется достаточное число зданий, оборудованных установками кондиционирования, создаются специализированные службы, на договорных началах занимающихся их технической эксплуатацией.

В некоторых случаях создание строго нормированного температурно-влажностного режима требуется для сохранения ценностей (в картинных галереях, книгохранилищах и т. п.).

Пожарная безопасность общественных зданий в период их эксплуатации обеспечивается постоянной готовностью средств пожаротушения, включая системы водопровода и автоматического включения систем дымоудаления и сигнализации, путем проведения планово-предупредительных и наладочных работ.

Администрация общественных зданий несет полную ответственность за исправную работу систем пожаротушения, дымоудаления и сигнализации. Она обязана укомплектовать собственную службу квалифицированными специалистами и назначить приказом из числа инженерно-технических работников ответственного за пожарную безопасность. Для каждого здания должны быть утверждены мероприятия по пожарной безопасности в период эксплуатации, а также отдельно на случай возникновения пожара. Особое внимание в период эксплуатации следует обращать на состояние путей эвакуации, коридоров, проходов, лестниц, тамбуров, выходов и т. д.

В большинстве общественных зданий полы следует устраивать из наиболее износоустойчивых материалов, в школах, административных зданиях и театрах – паркетные из твердых древесных пород (в залах иногда устраиваются ковровые полы); в лечебных и детских учреждениях, библиотеках, картинных галереях к полам помимо износоустойчивости предъявляются повышенные теплотехнические требования и требования звукопоглощения от ударных шумов; в торговых учреждениях и предприятиях общественного питания, а также в помещениях лечебных и детских учреждений полы, кроме того, должны отвечать санитарно-гигиеническим требованиям – не иметь щелей, допускать влажную уборку.

Полы общественных зданий более часто подвергаются капитальному ремонту и объемы текущего ремонта их в период между капитальными ремонтами также значительны. Следует подчеркнуть в этой связи особое значение планово-предупредительных капитального и текущего ремонтов, так как несвоевременное их проведение приводит к необходимости преждевременной замены больших площадей полов из-за ускоренного износа.

Повышенные санитарно-гигиенические требования предъявляются также к стенам и перегородкам общественных зданий. Эти требования касаются возможности ежедневной влажной дезинфекционной уборки стен, что достигается путем облицовки их плиткой, полимерными пленочными и

облицовочными материалами, а также высококачественной масляной окраской.

Некоторые технологические процессы сопровождаются большим выделением влаги и пара (бани, прачечные, душевые). Для таких зданий наиболее важны требования гидроизоляции конструкций и обеспечение других конструктивных мероприятий по предупреждению преждевременного износа конструкций.

Стены бань, душевых, прачечных облицовывают по гидроизоляционному слою на всю высоту глазурованной плиткой. В банных водах содержится большое количество загнивающих органических веществ и микробов, поэтому они опасны в эпидемиологическом отношении. Для очистки мыльных вод необходима исправная работа приемных решеток в трапах для задержки крупных взвешенных частей отстойника, где производится коагуляция мыльных вод с последующим отстоем в течение 6...12 ч.

Не менее важное значение имеет распределение нагрузок на перекрытия в зданиях с большими сосредоточенными нагрузками: книгохранилищах, производственных помещениях прачечных, химчисток и т. д. Изменение расположения нагрузок против установленных проектом может вызвать деформации перекрытий, а иногда и их аварийное разрушение.

При установке и эксплуатации прачечного оборудования и машин, применяемых при химической чистке одежды, следует соблюдать требования, исключающие передачу вибраций на расстояние, особенно это важно при наличии точных механизмов вблизи фундаментов.

Для исключения резонанса и возникновения недопустимых колебаний в рядом расположенных домах необходимо выбирать высокочастотные машины, так как собственные горизонтальные колебания зданий обычно не превышают 300 колебаний в минуту.

Снижение динамических действий машин на фундамент достигается установкой пружинных амортизаторов и других упругих прокладок. Но в процессе эксплуатации необходимо в плановом порядке периодически,

восстанавливать амортизационные устройства, так как прокладки из листовой резины, прессованной пробки и других подобных им материалов с течением времени теряют свои упругие свойства. Для некоторых лечебных зданий, а также зданий, технологические процессы которых требуют высокой звукоизоляции, необходимо принимать меры способствующие снижению шумов.

Устранение причин распространения шумов у источников его образования является наиболее эффективным способом борьбы с шумом. Наиболее распространенные источники – насосные установки, водопроводно-канализационное оборудование, вентиляционные установки, лифтовые установки, мусоропроводы, оборудование встроенных столовых, трансформаторных подстанций и других встроенных установок.

Виброизоляция насосных установок уменьшается при устройстве амортизаторов под оборудованием гибких вставок на трубопроводе.

Устранение шумов от работающих водопроводно-канализационных систем достигается регулировкой смывных бачков, водоразборной арматуры путей снижения рабочего давления на подводках к водоразборной арматуре; правильного формирования вытекающей струи из арматуры (например, путем надевания резинового шланга на кран); наполнения емкостей под уровнем воды; применения труб из материалов с меньшей звукопроводностью, чем металлических; применения звукоизолирующих устройств и рационального способа прокладки трубопроводов.

При работе вентиляционных установок возникает воздушный и структурный шум. Уменьшению шума способствует установка виброизоляции воздуховодов, а также устройство глушителей, представляющих собой канал, облицованный внутри звукопоглощающим материалом. Вентиляторы изолируют от фундаментов вышеописанными способами.

Основные источники шумов лифтовых установок – редукторы, тормозные электромагниты, подшипники и вентиляторы двигателя, контак-

торные панели управления, дверные механизмы, работа лифта (движение кабины по направляющим).

Вибрацию в пределах машинного отделения при верхнем расположении лебедки локализуют установкой амортизатора под рамой лебедки. Значительно снижает шум от движущейся кабины хорошо выполненный монтаж направляющих и установка капроновых башмаков.

Для эффективной борьбы с шумом иного оборудования необходимы технические и организационные мероприятия, определяемые проектной организацией на основании тщательных обследований и выявления его источников.

Для многих общественных зданий важное значение имеет выбор правильной системы освещения помещений. Освещение больниц, школ, проектных учреждений, лабораторий и других зданий связано с необходимостью обеспечения высоких показателей коэффициента естественной освещенности, иногда не менее 300 лк при отсутствии зрительного дискомфорта.

Следует считать неоправданным определение площади световых проемов окон без расчетов, так как в процессе эксплуатации это может привести к дополнительной потере тепла зимой, аккумуляции солнечного тепла летом и снижению звукоизоляционных свойств в наружных ограждениях.

Установлено, что количество тепла, уходящего через 10 м^2 остекления при наружной температуре $-1 \text{ }^\circ\text{C}$ и температуре внутри помещения $18...19 \text{ }^\circ\text{C}$, равно 1 Дж/с . Солнечная радиация через оконные проемы способствует дополнительному нагреванию помещений, что для многих из них (особенно летом) недопустимо. В связи с указанными обстоятельствами необходимо устанавливать экраны, вывешивать шторы и выполнять другие конструктивные меры, а также следить за работой искусственного освещения.

Не менее важный вопрос для обеспечения нормального естественного освещения – предупреждение образования конденсата на стеклах окон. Эта задача решается путем тщательного уплотнения притворов оконных переплетов; поддержания в исправном состоянии отверстий в нижней части наружных переплетов, создающих равномерную влажность в межпереплетном пространстве и служащих для отвода конденсата. Для предупреждения запотевания стекол можно использовать смесь состава: 1 мас. ч. глицерина и 10 винного спирта при температуре 62 °С, которой натирают внутреннюю поверхность стекла и протирают замшей. Натирать стекло можно также одним только глицерином (при этом смазывают всю площадь поверхности стекла). Эксплуатация общественных зданий требует выполнения и других специальных требований, вызванных спецификой работы отдельных конструкций и устройств. Однако общие принципы организации технической эксплуатации элементов зданий должны базироваться на строгом соблюдении системы планово-предупредительного ремонта элементов зданий и наладки оборудования, обеспечивающей безотказную их работу в течение нормативного срока службы.

39. ИЗМЕНЕНИЕ ПЛАНИРОВКИ И ПОВЫШЕНИЕ СТЕПЕНИ БЛАГОУСТРОЙСТВА ЖИЛЫХ ДОМОВ

Здание стареет во время эксплуатации не только физически, но и морально. Планировка помещений со временем не сможет удовлетворить новых требований повышенного комфорта проживающих или не соответствует новой, более прогрессивной технологии производственных процессов что иногда вызывает необходимость переустройства здания. Различают следующие виды переустройства старых зданий:

– полная перепланировка, предусматривающая устройство новых квартир с набором жилых комнат размерами и степенью благоустройства, удовлетворяющими требованиям соответствующих СНиП. Может осуществляться только в зданиях, техническое состояние фундаментов и стен которых обеспечивает остаточный безотказный срок службы не менее 75 лет;

– частичная перепланировка, предусматривающая упорядочение существующей планировки с устройством новых туалетов, отсутствующих ванных комнат, кухонь; как правило, такой вид переустройства проводится в домах дореволюционной постройки города, имеющих достаточно свободную планировку.

– повышение благоустройства квартир в зданиях, которые по техническому состоянию не подлежат сносу в ближайшие 5 лет; наиболее распространенным видом обновления зданий является оборудование их всеми видами благоустройства – водопроводом, канализацией, газом, централизованным или местным отоплением и др. технологии производственных процессов, что иногда вызывает необходимость переустройства зданий.

Как правило, при устройстве новых видов благоустройства требуется частично изменить планировку здания для размещения элементов вновь оборудуемых санитарно-технических систем.

Общие работы при реконструкции жилых и общественных зданий:

– восстановление ветхих конструкций здания;

- новые инженерные коммуникации – электросеть, водопровод, канализация, отопление;
- усиление или замена перекрытий;
- перепланировка помещений;
- отделочные работы.

Полная перепланировка в старых домах в большинстве случаев совмещается со сменой несущих внутренних конструкций: перекрытий, крыш, лестниц. Часто изменение планировки, связанное с разделением больших комнат, переносом дверей, устройством обособленных входов, выполняется по просьбе проживающих.

В процессе комплексной реконструкции кирпичных зданий может происходить частичная замена стен и перекрытий. После комплексной реконструкции здание должно удовлетворять современным требованиям: СП 54.13330.2011 «Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003».

Частичная перепланировка производится в некоторых случаях и в производственных помещениях, когда изменяется их назначение, требуется внедрение нового оборудования, техники или более совершенной технологии, увеличение освещенности, кондиционирование воздуха и др.

Частичная реконструкция выполняет только перепланировку внутренних помещений, без замены перекрытий и перекладки стен. Общие требования содержатся в ВСН 61-89(р). «Реконструкция и капитальный ремонт жилых домов. Нормы проектирования», СП 118.13330.2012. «Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009».

Все работы по переоборудованию помещений, изменению их назначения, устройству новых видов благоустройства допускаются при условии, если:

- проводимые работы не вызовут нарушения прочности здания или его конструкции;

– здание не подлежит сносу по ветхости или реконструкции в нем нового вида благоустройства.

При выполнении каких бы то ни было работ в помещениях не разрешается пробивать несущие перегородки, капитальные и противопожарные стены без специальных проектов их усиления.

Для начала следует ознакомиться с понятиями переустройства и перепланировки жилого помещения, для этого обратимся к Жилищному Кодексу РФ. Согласно статье 25 гл. 4 ЖК РФ «перепланировка жилого помещения представляет собой изменение его конфигурации, требующее внесения изменений в технический паспорт жилого помещения». Иными словами, перепланировкой следует считать любые производимые изменения несущих конструкций, перегородок, стен, приводящие к изменению порядка названий помещений и их метража, указанных в техническом паспорте, например:

- разборка несущих перегородок (за исключением межквартирных);
- устройство проемов;
- создание или переоборудование тамбуров;
- создание внутренних лестниц;
- разукрупнение многокомнатных квартир;
- устройство дополнительных санузлов;
- расширение жилой площади за счет вспомогательных помещений;
- остекление лоджий и балконов;
- установка наружных технических средств (антенн, кондиционеров).

Существует также второе понятие – «переустройство», которое в быту также называют перепланировкой. «Переустройство жилого помещения представляет собой установку, замену или перенос инженерных сетей, санитарно-технического, электрического или другого оборудования, требующие внесения изменения в технический паспорт жилого помещения» – ст.25 гл. 4 ЖК РФ. К переустройству относятся:

- перенос туалетов, кухонь, ванных комнат;
- установка электрических плит вместо газовых;
- перенос нагревательных приборов;
- перестановка сантехники в рамках кухни, ванны или туалета.

Переустройство сложнее осуществить как с точки зрения проектных расчетов, так и с точки зрения согласования проекта.

Еще есть некоторые виды работ, которые не относятся ни к одному из указанных видов, и их можно производить без оформления разрешительной документации. Например, не нужно согласовывать косметический ремонт, устройство или разборку встроенной мебели, а также замену инженерного оборудования на аналогичное без изменения его местоположения.

Перед тем, как кардинально менять в планировке квартир следует озаботиться проверкой того, являются ли запланированные изменения перепланировкой или переустройством, и если являются, то решить кто и каким образом будет заниматься оформлением перепланировки, то есть ее согласованием.



Рис. 39.1. Определение целесообразности реконструкции

Запрещается закрывать дымоходы и вентиляционные каналы, не допускается устанавливать перегородки, упирающиеся в оконные проемы. При разделении жилых комнат не допускается устраивать неотапливаемые или неосвещенные комнаты, а также комнаты шириной менее 2 м.

Не допускается устраивать входы в жилые комнаты и туалеты из кухонь. Запрещается переоборудовать под жилье действующие ванны, душевые комнаты, кухни, коридоры, и другие нежилые помещения, если это не связано с полной перепланировкой дома, меняющей местоположение перечисленных помещений. Переоборудуют помещения или устраивают новые виды благоустройства только по утвержденным проектам. Разработка и утверждение технической документации на реконструкцию гражданских и промышленных зданий производится в том же порядке, как и на новое строительство.

Полная перепланировка жилых зданий разрешается при капитальном ремонте. Проект на полную перепланировку утверждает архитектурно-планировочное управление города.

Техническая документация на повышение благоустройства жилищ согласуется с организациями, снабжающими здание теплом, водой, газом, электроэнергией в зависимости от вида проектируемого благоустройства, а также с органами пожарного и санитарного надзора и утверждается проектной организацией.

Действующее жилищное законодательство предусматривает возможность признания жилого помещения непригодным для проживания по основаниям и в порядке, которые установлены Правительством Российской Федерации (ч.4 ст. 15 Жилищного кодекса РФ).

Постановлением Правительства РФ от 28.01.2006 N 47 утверждено Положение о признании помещения жилым помещением, жилого помещения непригодным для проживания и многоквартирного дома аварийным и подлежащим сносу (далее — Положение).

В соответствии с Положением орган исполнительной власти Российской Федерации создает межведомственную комиссию для оценки жилых помещений жилищного фонда Российской Федерации. Орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации создает межведомственную комиссию для оценки жилых помещений жилищного фонда субъекта Российской Федерации.

Процедура признания жилого помещения непригодным для проживания и многоквартирного дома аварийным и подлежащим сносу детально регламентирована Постановлением Правительства РФ от 28.01.2006 N 47.



Рис.39. Блок-схема выбора способа перепланировки

Измерители прочности бетона и кирпича

Электронный склерометр (измеритель прочности бетона) ОНИКС-2.5

Назначение:

Электронные склерометры ОНИКС-2.5 предназначены для оперативного контроля прочности и однородности бетона (ГОСТ 22690) при технологическом контроле, обследовании объектов, а также для контроля кирпича, легких бетонов и т.п.

Преимущества:

- Впервые реализован двухпараметрический метод контроля прочности - одновременно по ударному импульсу и отскоку, существенно повышающий достоверность результатов.
- Самый легкий, компактный и эргономичный склерометр.
- Высокоточный измерительный тракт.



Особенности:

- Не требуется помощь второй руки при взводе, - удобный взвод и спуск ударника большим пальцем
- Высокая скорость и точность нанесения ударов
- Слабая зависимость результата (менее $\pm 1\%$) от положения в пространстве, полностью устраняемая электронным блоком
- Малогабаритный корпус из «теплого» и прочного модифицированного полиамида
- Полированный индентор из суперсплава фирмы «Сандвик»
- Повышенная энергия удара; отсутствие поршневого эффекта
- Устойчивость к внешним воздействиям
- Наиболее устойчивая и удобная 4-точечная периметральная опора
- Конструкция, обеспечивающая эффективную работоспособность в широком диапазоне температур (-10...+40°C)

Основные функции:

- Базовые градуировочные характеристики для различных материалов и видов бетона с функцией их оперативного уточнения посредством коэффициента совпадения K_c (ГОСТ 22690, Приложение 9)
- Оперативная установка собственных характеристик и названий материалов
- Учет возраста, состава, условий твердения и карбонизации бетона
- Архивация единичных и серийных результатов, коэффициента вариации,

вида материала, изделия, времени и даты измерений

- Быстрый поиск результатов в архиве с отображением диаграмм и значений на графическом дисплее с подсветкой
- Автоматическое отключение прибора
- Сервисная компьютерная программа с возможностью определения класса бетона
- Адаптивная память, автоматически удаляющая устаревшие результаты

Электронный склерометр

(измеритель прочности строительных материалов, дефектоскоп)
ОНИКС-2.6

Назначение:

- Определения прочности, плотности, однородности бетона (ГОСТ 22690) и других материалов при технологическом контроле и обследовании объектов
- Дефектоскопии изделий, исследования свойств материалов, выполнения НИР

Преимущества:

- Впервые реализованы визуализация и многофакторный анализ сигналов реакции объектов на ударное воздействие с получением амплитудных, временных, интегральных и спектральных характеристик объектов испытаний
 - Дефектоскопия изделий сопоставлением их реакции на ударное воздействие с эталонным сигналом (или спектром, полученным с помощью ПК)
 - Повышенная точность измерений и достоверность результатов
 - Цифровой тракт: высокоточная скоростная оцифровка и обработка сигналов датчика-склерометра
 - Малые размеры и вес прибора и склерометра
- Самый легкий и эргономичный склерометр (см. ОНИКС-2.5 - «особенности склерометра»)



Основные функции:

- Оцифровка, визуализация, фильтрация, статистическая обработка сигналов
- 60 базовых градуировочных характеристик для различных материалов и видов бетона с функцией их уточнения посредством коэффициента совпадения K_c (ГОСТ 22690 Приложение 9)
- Ввод градуировочных характеристик пользователя и названий материалов

- Учет возраста, состава, условий твердения и карбонизации бетона
- Интеллектуальная обработка и архивация сигналов, результатов и условий измерений
- Сервисная компьютерная программа для считывания массива информации, экспорта в Excel и другие приложения, обработки, фильтрации, спектрального анализа, формирования отчетной документации

Измеритель прочности бетона (отрыв) ОНИКС-ОС

Назначение:

- Определение прочности бетона методом отрыва со скалыванием и методом отрыва стальных дисков по ГОСТ 22690 на объектах строительства и при обследовании зданий, сооружений и конструкций
- Уточнение градуировочных характеристик ультразвуковых и ударно-импульсных приборов в соответствии с Методической инструкцией НИИЖБ МДС 62-2.01 и ГОСТ 22690, Прил. 9
- Испытание образцов горных пород, балочек, кубиков, определение адгезии, усилия вырыва анкеров (со спецприспособлениями)

Преимущества:

- Впервые применены новые технические решения, исключают проскальзывание анкера и стабилизирующие конус вырыва, существенно улучшающие метрологические и эксплуатационные характеристики
- Впервые создана компактная двухцилиндровая, двухопорная конструкция гидропресса с самоустановкой оси вырыва и с винтовым креплением анкера, упрощающая установку на объект, без перекосов, регулировок и проскальзываний
- Удобное горизонтальное расположение рукоятки гидропривода
- Разработано простое расточное устройство для формирования кольцевой проточки в шпуре, обеспечивающей надежную фиксацию анкера
- Органично интегрированная в корпус гидропресса электроника, обеспечивающая компактность и комфорт
- Конструктивные элементы выполнены из высокопрочных и легких материалов, минимизирующих вес прибора



Основные функции:

- Индикация в цифровой и графической форме заданной и фактической скоростей нагружения на графическом дисплее с подсветкой
- Индикация величины прикладываемого усилия и автоматическая фиксация усилия вырыва
- Вычисление прочности бетона с учетом его вида, способа твердения, типоразмера анкера
- Формирование результата по испытанию от 1 до 5 участков конструкции, вычисление коэффициента вариации
- Архивация результатов (360 серий по 5 измерений) и условий испытаний в реальном времени
- Установка других градуировочных характеристик для испытания новых материалов
- Сервисная компьютерная программа, интерфейс USB / оптоинтерфейс

Измеритель прочности бетона (отрыв) ОНИКС-ОС**Назначение и применение:**

- Определение прочности бетона методом скола ребра по ГОСТ 22690 на объектах строительства, при обследовании зданий, сооружений, конструкций
- Уточнение градуировочных характеристик ультразвуковых и ударно-импульсных приборов (ГОСТ 22690, Прил.9; Методические рекомендации НИИЖБМДС 62-2.01)

**Преимущества:**

- Новый способ крепления прибора на объекте - посредством анкеров:
 - а) не требует захвата за 2 угла конструкции;
 - б) позволяет проводить измерения в труднодоступных местах
 - Самый компактный, легкий и эргономичный прибор данного вида
 - Силовые элементы выполнены из высокопрочных и легких материалов
- Встроенная электроника

Основные функции:

- Отображение в цифровой и графической форме заданной и фактической скоростей нагружения на графическом дисплее с подсветкой
- Индикация величины прикладываемого усилия и фиксация усилия скола ребра
- Вычисление прочности бетона с учетом вида и способа твердения
- Формирование результата по испытанию 1...5 участков конструкции, вычисление коэффициента вариации
- Архивация результатов (360 серий по 5 измерений) и условий испытаний
- Сервисная компьютерная программа, USB-интерфейс

Портативный измерительный пресс ОНИКС-СР+

Назначение и применение:

- Оперативное испытание образцов-кубов из бетона с гранью 100 и 150 мм и призм методом скола ребра (ГОСТ 22690) в лабораторных и полевых условиях;
- Оперативное испытание кирпича, тротуарной плитки и др. изделий методом скола ребра в лабораторных и полевых условиях;
- Уточнение градуировочных характеристик ультразвуковых и ударно-импульсных приборов (ГОСТ 22690, Прил.9, Методические рекомендации НИИЖБ МДС 62-2.01).



Преимущества:

- Замена прессовых испытаний образцов с эквивалентной максимальной нагрузкой до 1000 кН (патент);
- Непосредственная передача скалывающего усилия от гидропривода на бетон, повышающая точность измерений и надежность прибора;
- Низкая стоимость прибора и испытаний;
- Силовые элементы выполнены из высокопрочных и легких материалов;
- Возможность применения в полевых условиях, передвижных лабораториях и в заводских условиях;
- Мобильность, малая масса, высокая точность;
- Оперативность выполнения испытаний;
- Встроенная электроника.

Основные функции:

- Вычисление прочности бетона;
- выбор объекта испытаний и вида испытаний, геометрии и размеров образцов;
- Формирование результата по испытанию 4-х граней образцов-кубов, статистическая обработка результатов, вычисление коэффициента вариации;
- Автоматическое определение прочности бетона по единичному и серийному результатам с учетом вида материала и способа твердения;
- Цифровое и графическое отображение процесса измерения;
- Индикация величины прикладываемого усилия и фиксация усилия скола ребра;
- Отображение в цифровой и графической форме заданной и фактической скоростей нагружения и величины прикладываемого усилия (фактического и эквивалентного) на графическом дисплее с подсветкой;
- Архивация результатов (500 серий) и условий испытаний;
- Самодиагностика, мониторинг состояния аккумуляторной батареи;
- Автоматическое отключение подсветки и неиспользуемого прибора;
- Выбор языка текстовых сообщений (русский, английский);
- Интерфейс USB-2.0 и сервисная компьютерная программа.

Ультразвуковые приборы контроля прочности

Ультразвуковой прибор (ультразвуковой тестер) ПУЛЬСАР-1.0

Назначение:

Ультразвуковой прибор Пульсар-1.0 предназначен для измерения времени и скорости распространения УЗ колебаний в твердых (бетон, кирпич, композиты и др.) материалах при сквозном и поверхностном прозвучивании.

Прибор позволяет:

- Определять прочность бетона по ГОСТ 17624 и кирпича по ГОСТ 24332;
- Получать информацию об однородности бетона, наличии пустот, трещин и дефектов, возникших в процессе производства и эксплуатации конструкций;
- Оценивать несущую способность ж/б конструкций, пористость и трещиноватость горных пород, степень анизотропии и текстуру композиционных материалов;
- Определять плотность и температуру графитовых смесей при формовании и контроле качества подовых блоков;
- Определять звуковой индекс абразивов.



Основные функции:

- Вычисление прочности, плотности и модуля упругости по предварительно установленным градуировочным зависимостям;
- Вычисление звукового индекса абразивных изделий;
- Визуализация принимаемых УЗ сигналов на экране осциллографа;
- Измерение температуры контролируемого объекта внешним датчиком;
- Память результатов в реальном времени;
- Связь с ПК;
- Дополнительная обработка результатов с помощью специализированной компьютерной программы.

Ультразвуковой прибор для контроля прочности ПУЛЬСАР-1.1

Назначение и применение:

Ультразвуковой прибор Пульсар-1.1 используют для:

- Контроля прочности и однородности бетона (ГОСТ 17624, Рекомендации НИИЖБ МДС 62-2.01) в изделиях и конструкциях, на строительных объектах, при технологическом контроле,

обследовании зданий, сооружений

- Обнаружения дефектов, измерения глубины трещин в изделиях и конструкциях
- Определения прочности кирпича (ГОСТ 24332), строительных материалов, композитов
- Определения плотности и модуля упругости углеграфитов, звукового индекса абразивов

Преимущества:

- Преобразователи новой конструкции с повышенной отдачей
- Повышенное до 600 В напряжение возбуждения зондирующих импульсов
- Датчик поверхностного прозвучивания:
 - а) база 120 мм, удобная для стандартных образцов-кубов, сухой точечный контакт;
 - б) ручка выполнена из материала с большой задержкой ультразвука, что позволяет контролировать материалы с низкой прочностью
- Компактность, эргономичность, малые габариты и вес



Основные функции:

- Измерение времени и скорости распространения ультразвука в материалах при сквозном и поверхностном прозвучивании
- Вычисление прочности, плотности, модуля упругости материалов по их градуировочным характеристикам, а также звукового индекса абразивов
- Вычисление коэффициентов вариации и неоднородности
- Вычисление глубины трещины по "Российскому" и "Английскому" методам
- Оценка прочности бетонов неизвестного состава по характеристикам ЦНИИОМТП
- Автоматическое формирование единичного результата по серии 6 последовательных измерений, статистически обработанных в едином цикле с отбраковкой выбросов
- Память 400 серий по 15 единичных результатов, даты, времени, вида материала,...
- Возможность установки индивидуальных зависимостей для 30 видов материалов
- Сервисная программа для обработки результатов по всем видам измерений

Ультразвуковой прибор с визуализацией (дефектоскоп) ПУЛЬСАР-1.2

Назначение и применение:

Ультразвуков прибор Пульсар-1.2 используют для:

- Обнаружения пустот, трещин и дефектов, возникших в процессе производства и эксплуатации конструкций, при технологическом контроле и обследовании объектов
- Контроля прочности и однородности бетона (ГОСТ 17624, Методические рекомендации МДС 62-2.01), кирпича (ГОСТ 24332), строительных и композиционных материалов
- Определения плотности и модуля упругости углеграфитов, звукового индекса абразивов
- Измерения глубины трещин в изделиях и конструкциях



Преимущества:

- Уменьшена зависимость результатов от усилия прижатия преобразователей к объекту
- Визуализация принимаемых сигналов (с автоматической и ручной регулировкой усиления)
- Улучшенное соотношение "сигнал-шум"
- Преобразователи новой конструкции с повышенной отдачей
- Повышенное напряжение возбуждения зондирующих импульсов
- Возможность работы на больших базах прозвучивания
- Датчик поверхностного прозвучивания с большой задержкой ультразвука проходящего по ручке позволяет контролировать материалы с низкой прочностью
- Компактность, эргономичность, малые габариты и вес

Основные функции:

- Визуализация А-сигналов и их анализ в режиме осциллографа
- Автоматическая стабилизация и ручная коррекция метки первого вступления
- Измерение времени и скорости распространения ультразвука при поверхностном и сквозном прозвучивании с возможностью корректировки по А-сигналу
- Вычисление прочности, плотности и модуля упругости материалов, звукового индекса абразивов по их градуировочным характеристикам
- Определение глубины трещин при поверхностном прозвучивании
- Базовые и индивидуальные градуировочные характеристики для бетона
- Градуировочные характеристики ЦНИИОМТП для бетонов неизвестного состава
- Возможность установки индивидуальных характеристик 30 видов материалов
- 1000 протоколов контроля с А-сигналом, результатами измерений, всеми параметрами
- USB интерфейс и сервисная компьютерная программа

Измерители активности цемента и морозостойкости бетона

Прибор для ускоренного определения активности цемента ЦЕМЕНТ-ПРОГНОЗ

Назначение и применение:

- Ускоренное определение активности цемента за 3 часа по величине контракции цементного теста в соответствии с методиками измерения МИ 2486-98, МИ 2487-98

- Определение базовых показателей активности цемента в 1, 3 и 7-суточном режимах

- Исследование процессов структурообразования при твердении цементного теста с помощью датчиков: удельного электрического сопротивления, потенциала массопереноса, температуры цементного теста

- Определение морозостойкости, прочности и водонепроницаемости бетона (раствора) по соответствующим методикам (МИ 2488-98, МИ 2489-98, МИ 2625-2000)



Преимущества:

- Прецизионная измерительная система

- Компактная и эргономичная измерительная камера из легких композиционных материалов

- Возможность одновременного подключения до 3 измерительных камер к электронному блоку

- Надежная система удаления воздуха из камеры

- Автоматическое измерение контракции и определение активности цемента

- Отображение динамики процессов на графическом дисплее

- Разъемный стакан для материала, позволяющий легко вынимать затвердевшее цементное тесто после испытания

- Архивация процессов и результатов измерения

- Сервисная компьютерная программа

- Минимальные массогабаритные показатели

Основные функции:

- Запись процессов изменения объема материала вследствие гидратации цемента и температуры

- Интеллектуальная обработка информации

- Автоматическое определение контракции цемента за 3 часа

- Автоматическое прогнозирование активности цемента к заданному сроку

- Отображение динамики процессов на графическом дисплее с подсветкой

- Система меню для выбора режимов работы
- Полная архивация процессов и результатов измерений

Прибор для контроля морозостойкость бетона БЕТОН-ФРОСТ

Назначение и применение:

Прибор БЕТОН-ФРОСТ позволяет: ускорено определять морозостойкость бетона дилатометрическим методом по ГОСТ 10060.3-95 при однократном замораживании водонасыщенных образцов-кубов (ГОСТ 10180), кернов и цементных кубиков; оперативно контролировать морозостойкость легких и тяжелых бетонов при производстве изделий и конструкций, строительстве, обследовании объектов; осуществлять контроль качества продукции, корректировку технологии и рецептур бетона



Преимущества:

- Впервые использована адаптивная математическая модель процесса испытаний, позволяющая исключить эталонную камеру из состава прибора и повысить точность измерений
- Возможность работы без эталонной камеры значительно снижает цену прибора
- Прецизионная измерительная система, цифровой тракт
- Компактная и удобная измерительная камера из легкосплавных материалов
- Надежная система удаления воздуха из камеры
- Оптимальные массогабаритные показатели

Основные функции:

- Математическое моделирование эталонной камеры
- Интеллектуальная обработка информации
- Автоматическое определение морозостойкости бетона
- Отображение динамики процессов на графическом дисплее с подсветкой
- Система меню для выбора режимов работы
- Полная архивация результатов измерений
- Сервисная программа для просмотра, углубленного анализа полученных процессов и результатов, автоматического формирования отчета, экспорт в Excel и т.п.

Вакуумный измеритель проницаемости ВИП-1

Назначение:

Вакуумный измеритель проницаемости ВИП-1 предназначен для определения водонепроницаемости бетона и сопротивления проникновению воздуха в соответствии с ГОСТ 12730.5-84

Преимущества:

- Простота подготовки и проведения испытаний, возможность использования на вертикальных поверхностях и местах с ограниченным доступом
- Компактный и легкий измерительный блок со встроенной электроникой
- Измерения сопротивления проникновению воздуха и оценка глубины образования вакуума
- Два варианта исполнения измерительного тракта: однокамерное и двухкамерное с охранной зоной
- Модификации прибора с ручным насосом и со встроенным электрокомпрессором

Основные функции:

- Определение сопротивления материала проникновению воздуха
- Интеллектуальная обработка информации: регистрация процессов изменения давления в вакуумных камерах, оценка глубины образования вакуума (для 2-камерной модификации)
- Отображение информации на графическом дисплее с подсветкой, удобная система меню для выбора режимов работы
- Полная архивация процессов, результатов и условий измерений, в т.ч. объекта измерений, времени и температуры
- USB интерфейс для связи с ПК и заряда аккумулятора



**Контроль арматуры: толщина защитного слоя и
напряжение арматуры**

Измеритель толщины защитного слоя бетона ПОИСК-2.5

Назначение:

Прибор ПОИСК-2.5 предназначен для измерения толщины защитного слоя бетона при оперативном контроле качества армирования железобетонных изделий и конструкций магнитным методом по ГОСТ 22904 на предприятиях и стройках, при обследовании зданий и сооружений. Прибор может также использоваться для определения участков поверхности конструкций свободных от залегающей арматуры при измерении прочности косвенными методами: ультразвуковым, ударно-импульсным, отрывом со скалыванием и сколом ребра.



Преимущества:

- Поиск арматурных стержней осуществляется с помощью линейного индикатора, цифровых показаний и тонального сигнала
- Автоматизированная настройка на неизвестные марки сталей с памятью настроек
- Возможность компенсации влияния параллельных стержней
- Датчик с кистевым ремешком
- Малые габариты и вес

Режим работы:

- Измерение толщины защитного слоя бетона при известном диаметре
- Определение диаметра арматуры при известной толщине защитного слоя
- Измерения при неизвестных параметрах армирования
- Режим сканирования изделий
- Глубинный поиск арматуры

Основные функции:

- Определение проекций арматуры на поверхность бетона, измерение защитного слоя бетона, оценка диаметра
- Автоматизированная калибровка прибора перед выполнением измерений
- Отображение информации на графическом дисплее с подсветкой
- Три область памяти результатов и условий измерений:
 - а) основной режим - 800
 - б) режим неизвестного диаметра - 400
 - в) режим сканирования 200 страниц по 12 результатов

- Ускоренный поиск результатов в архиве по датам и номерам
- Оптоинтерфейс и сервисная компьютерная программа

Измеритель напряжений в арматуре ИНК-2.4

Назначение и применение:

- Оперативный технологический контроль предварительных напряжений в стержневой, проволочной и канатной арматуре частотным методом по ГОСТ 22362
- Измерение параметров вибрации виброустановок, применяемых для уплотнения бетонных смесей в производстве железобетонных изделий

Преимущества:

- Высокая помехоустойчивость и точность измерений
- Полностью цифровой тракт
- Три вида датчиков частоты:
 - а)малогабаритный дифференциальный - с магнитным креплением на поддоне форм и с регулировкой положения чувствительного элемента;
 - б)миниатюрный интегральный - массой 5 г, с магнитным креплением на арматуре;
 - в)телескопический с выдвижным упором
- Вибродатчик с встроенной электроникой



Основные функции:

- Автоматическая выборка сигналов колебаний с системным подавлением помех и многофакторной статистической обработкой
- Вычисление напряжения, его отклонения от проектного значения и величины поправки на длину стержня
- Установка исходных данных: длины и диаметра арматуры, проектного напряжения
- Измерение среднеквадратического значения виброскорости, амплитуды и частоты колебаний
- Архивация 1200 результатов и условий измерений
- Отображение информации (результаты, параметры, объект, меню, архив, дата и время) на графическом дисплее с подсветкой
- Оптоинтерфейс и сервисная компьютерная программа

Измеритель силы натяжения арматуры ДИАР-1

Назначение:

- Оперативный контроль натяжения проволочной, канатной, прядевой и стержневой арматуры методом поперечной оттяжки по ГОСТ

22362

- Контроль состояния растяжек контактной сети, антенн, опор, подвесных мачт, вантовых мостов и т.п.
- Технологический контроль производства армированных железобетонных изделий и конструкций, при навивке резервуаров, труб и т.п.
- Измерение силы натяжения в несущих тросах и кабелях линий электропередач

Преимущества:

- Первый прибор с изменяемой базой, гидроприводом оттяжки, встроенной электроникой, измерением силы и величины оттяжки (патент)
- Оптимально изменяемые гидроприводом параметры поперечной оттяжки
- Автоматическая регистрация величины и силы оттяжки в процессе нагружения
- Легко изменяемая база посредством двух съемных опорных кронштейнов
- Расширенный диапазон контролируемых диаметров арматуры для каждого типоразмера фиксированной базы
- Высокая точность измерений при сниженных величинах усилий оттяжки
- Повышенная безопасность выполнения измерений
- Эргономичность
- Компактность, малые габариты и вес

Основные функции:

- Регистрация в процессе выполнения измерений изменения величины и силы поперечной оттяжки арматуры
- Автоматическое получение результата при оптимальном соотношении силы и величины поперечной оттяжки
- Градуировочные зависимости для различных видов и диаметров арматуры
- Возможность ввода индивидуальных градуировочных зависимостей для оригинальных условий пользователя
- Отображение информации на графическом дисплее с подсветкой и возможностью поворота изображения на 180°
- Архивация результатов и условий измерений: до 1000 протоколов измерений с результатами, графиками нагружения и всеми параметрами
- Русский и английский язык меню и текстовых сообщений
- Разъем USB для работы с компьютером и заряда аккумуляторов
- Программируемое автоматическое отключение прибора при перерывах в работе



Анализатор коррозии арматуры АРМКОР-1

Назначение:

- Оперативный контроль степени коррозии арматуры в бетоне методом анализа потенциала микрোগальванической пары
- Контроль состояния эксплуатируемых железобетонных конструкций и изделий
- Использование при обследовании объектов

Преимущества:

- Первый отечественный прибор с оригинальной конструкцией электрода (патент)
- Оперативность метода и простота в использовании
- Удобная конструкция компонентов, легкость подготовки к измерениям
- Автоматический и ручной режимы регистрация величины коррозии арматуры
- Возможность выбора контролируемого диапазона измерений
- Высокая точность, надежность
- Рационально выполненное меню прибора и способ отображения результатов
- Эргономичность
- Компактность, малые габариты и вес

Основные функции:

- Регистрация величины потенциала микрোগальванической пары
- Ручной и автоматический режимы измерения
- Цифровое и графическое отображение результатов
- Отображение информации на графическом дисплее с подсветкой
- Архивация результатов и условий измерений: до 1000 протоколов измерений с результатами, графиками и всеми параметрами
- Русский и английский язык меню и текстовых сообщений
- Разъем USB для работы с компьютером и заряда аккумуляторов
- Программируемое автоматическое отключение прибора при перерывах в работе



Измерители теплопроводности и плотности тепловых потоков

Измеритель теплопроводности ИТС-1

Назначение и применение:

Измерители теплопроводности ИТС-1 предназначены для определения теплопроводности и термического сопротивления широкого спектра строительных и теплоизоляционных материалов методом стационарного теплового потока по ГОСТ 7076-99

Приборы могут применяться при контроле качества выпускаемой продукции на предприятиях, производящих строительные и теплоизоляционные материалы, в испытательных лабораториях, а также при обследовании зданий, сооружений и конструкций



Преимущества:

- Исполнение в едином конструктиве, компактность
- Эргономичность, оптимальные размеры образца для достижения требуемых точностных характеристик и удобства работы
- Высокоточная система автоматической стабилизации температур нагревателя и холодильника, эффективная вентиляция охладителя
- Система автоматической компенсации торцевых потерь
- Высокоточный измерительный тракт, специальные алгоритмы обработки сигналов
- Автоматизированная калибровка по эталонам, самодиагностика
- Возможность повышения точности измерения теплопроводности ряда материалов до 2-3 % при условии индивидуальной градуировки прибора

Основные функции:

- Выбор условий измерений и установка параметров с помощью экранного меню
- Автоматический цикл измерений с экспресс-оценкой результата через 10-20 минут с момента начала цикла
- Определение теплопроводности при средней температуре образца 12...43 °С
- Вычисление термического сопротивления образца
- Автоматическая архивация 200 результатов и условий измерений (вид материала, дата и время)
- Отображение динамики процесса измерения и результатов на графическом дисплее с подсветкой в течение всего цикла
- Интерфейс RS232 и сервисная компьютерная программа

Измеритель теплопроводности МИТ-1

Назначение:

Измерители теплопроводности МИТ-1 предназначены для оперативного определения теплопроводности строительных и теплоизоляционных материалов зондовым методом (ГОСТ 30256) при технологическом, лабораторном контроле и в полевых условиях. Прибор позволяет проводить измерения как на образцах, так и в массиве материала, в процессе его производства или применения, а также при обследовании зданий и сооружений.

Преимущества:

- Расширенный диапазон измерения теплопроводности
- Минимальные массогабаритные показатели
- Малое время цикла измерений
- Возможность выполнения измерений с теплопроводящей пастой и без нее, с наличием в зазорах воздушной прослойки
- Дополнительный аккумуляторный блок питания, обеспечивающий автономную, непрерывную работу нагревательного устройства прибора в течении 10 часов без подзарядки для работы прибором в полевых условиях (вместо сетевого источника питания)
- Блок сетевого питания (220 В, 50 Гц) нагревательного устройства
- Встроенное в прибор зарядное устройство для быстрой зарядки аккумуляторов

Основные функции:

- Выбор условий измерений, видов материала и смазки
- Автоматический цикл измерений
- Режим расчета термического сопротивления
- Автоматическая архивация 1600 результатов и условий измерений
- Автоматический контроль состояния аккумуляторов
- Оптоинтерфейс RS232, сервисная компьютерная программа

Измеритель плотности тепловых потоков и температуры ТЕПЛОГРАФ

Назначение:

- Измерение и регистрация плотности тепловых потоков, проходящих через одно- и многослойные ограждающие конструкции (ГОСТ 25380), через теплоизоляцию и облицовку различных объектов
- Измерение температуры поверхностей или



воздуха внутри и снаружи помещений

- Определение сопротивления теплопередаче и термического сопротивления ограждающих конструкций (ГОСТ 26254), блоков оконных и дверных (ГОСТ 26602.01)

- Непрерывный мониторинг объектов при натурных и лабораторных испытаниях с определением фактического уровня тепловой защиты

- Дополнение результатов тепловизионных обследований объектов

Преимущества:

- Простота установки на объект, малые габариты и вес, микропотребление

- Единая цифровая линия связи центрального блока с адаптерами

- Гибкая, наращиваемая до 256 каналов структура прибора

Структура комплекса:

- Центральный блок, собирающий информацию с адаптеров, оснащенный графическим дисплеем, клавиатурой, интерфейсом

- Адаптеры, каждый из которых контролирует 7 "кустов" по 3 датчика (датчик теплового потока и 2 датчика температуры поверхности или воздуха) и один «куст» из 7 датчиков влажности воздуха - всего от 7 до 28 каналов

- Сервисная компьютерная программа для обработки и архивации данных

Основные функции:

- Регистрация и отображение результатов во временной области

- Контроль локальных зон и объектов посредством адаптеров

- Задание режимов регистрации через систему меню

- Регистрация без ограничения времени с автоматическим удалением старых блоков информации



Плотномеры асфальтобетона и грунта

Измеритель плотности асфальтобетона ПАБ

Назначение и применение:

Плотномер асфальта ПАБ позволяет:

- Осуществлять оперативный неразрушающий контроль плотности, степени уплотнения и однородности асфальтобетонных покрытий и оснований
- Выявлять недоуплотненные участки, контролировать критические зоны (стыки, кромки) и траектории колес
- Определять наиболее эффективные траектории укатки асфальта
- Оценивать качество дорог перед нанесением покрытий
- Определять на дорожном покрытии характерные зоны для отбора контрольных вырубок или кернов



Особенности:

- Безопасность эксплуатации: отсутствие радиоактивных и ударных элементов
- Метод измерения основан на корреляции параметров электромагнитного поля с плотностью асфальтобетона
- Компактность и эргономичность, небольшой вес прибора

Основные функции:

- Определение плотности и вычисление коэффициента уплотнения покрытия
- Автоматический учет температуры покрытия, измеряемой встроенным пирометром
- Возможность ввода градуировочных характеристик 12 видов асфальтобетона
- Возможность оперативного уточнения градуировочных характеристик поправочным коэффициентом, определяемым экспериментальным путем
- Архивация 500 результатов и условий измерений в реальном времени
- Отображение результатов на графическом дисплее с подсветкой
- Выбор режимов работы через систему меню
- Автоматическое отключение прибора
- Связь с ПК по интерфейсу RS232
- Сервисная компьютерная программа

Динамический плотномер грунтов ДПГ-1

Назначение:

- Оперативное определение несущей способности грунтов и оснований дорог по динамическому модулю упругости

- Контроль качества оснований дорог, мостов, опор, железнодорожного полотна

- Оценка качества уплотнения засыпки фундаментов, каналов, траншей

В приборах реализован метод штампа (СТ СЭВ 5497-86), имитирующий проезд автомобиля по дорожному покрытию.

Динамический модуль упругости вычисляется по амплитуде смещения штампа при ударном воздействии падающего груза. По скорости погружения штампа в грунт можно также судить о вязкости подготовленного основания. Контроль силы ударного воздействия позволяет повысить точность измерений.



Преимущества:

- Три вида исполнения (патент)

- Оригинальная конструкция с автоматизированным взводом и ускорителем ударника

- Безопасность эксплуатации, закрытые движущиеся элементы и массы

- Облегченная модификация со свободным падением груза и возможностью оперативного изменения энергии удара (опция)

- Интегрированная электроника или съемный навесной электронный блок

- Универсальный размер штампа Ø 200 мм

- Возможность оперативной смены типоразмера штампа (опция)

- Амортизатор из синтетического материала

- Самые легкие, эргономичные и компактные приборы данного вида

- В три раза снижена полная масса прибора (в сравнении с импортными аналогами)

Основные функции:

- Запись и визуализация сигналов датчика силы и датчика усадки

- Измерение величины ударного воздействия

- Измерение величины усадки и определение динамического модуля упругости грунтов

- Вычисление статического модуля упругости грунта по градуировочным зависимостям

- Базовые градуировочные характеристики на гравий, песок, щебень

- Возможность оперативной калибровки под различные виды грунтов

- Выбор режимов работы посредством удобной и интуитивно понятной системы меню

- Отображение информации на графическом дисплее с подсветкой
- Полная архивация результатов и условий измерений
- Программируемое автоматическое отключение прибора при перерывах в работе
- USB-интерфейс, сервисная компьютерная программа: считывание данных с прибора, документирование испытаний

Многоканальный диагностический комплекс ДПГ-К

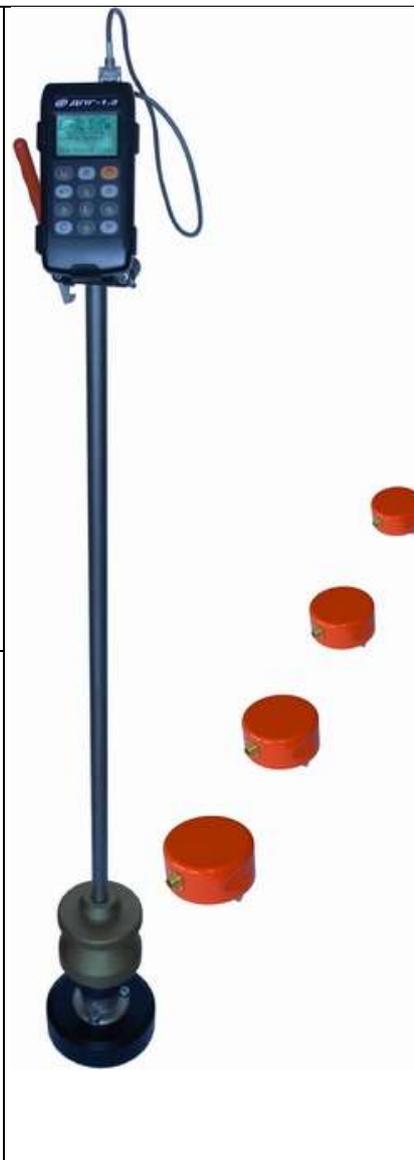
Назначение:

- Диагностика состояния дорожного покрытия методом волны удара
 - Оценка структуры дорожного покрытия
 - Оценка характеристик подстилающего слоя
- В приборе реализован метод штампа (СТ СЭВ 5497-86), имитирующий проезд автомобиля по дорожному покрытию.

Динамический модуль упругости вычисляется по амплитуде смещения штампа при ударном воздействии падающего груза. По скорости погружения штампа в грунт можно также судить о вязкости подготовленного основания. Контроль силы ударного воздействия позволяет повысить точность измерений.

Преимущества:

- Компактный, легкий и портативный диагностический комплекс
- Встроенные датчики силы удара и величины динамической деформации
- Многоканальная система регистрации процессов реакции дорожного покрытия на ударное воздействие
- Регулируемая сила ударного воздействия свободно падающего груза
- Малогабаритные внешние датчики - до 4 штук



Основные функции:

- Регистрация процессов силового воздействия и усадки штампа
- Измерение амплитуды силового воздействия и максимальной усадки штампа
- Вычисление динамического модуля упругости
- Оцифровка и синхронная запись динамической деформации дорожного полотна в 3...5 точках
- Определение чаши максимальных прогибов
- Программируемое автоматическое отключение прибора при перерывах в работе
- Разъем USB для работы с компьютером и заряда аккумуляторов
- Русский и английский язык меню и текстовых сообщений
- Оперативное изменение параметров механической системы:
 - а) высоты падения груза
 - б) массы груза
 - в) жесткости демпфера
 - г) диаметра штампа

Влагомеры строительных конструкций

Измеритель влажности древесины и бетона ВИМС-2.1

Назначение и применение:

- Оперативный контроль влажности древесины (ГОСТ 16558), строительных материалов, в том числе в изделиях, конструкциях и сооружениях (ГОСТ 21718), и других материалов

- Сфера применения:

а) твердые материалы: древесина, бетон, кирпич, стяжки, полы, композиты;

б) сыпучие материалы (только модификация ВИМС-2.12 с зондовым датчиком): песок, грунт, отсев, шлаки, золы, смеси,...

Принцип измерения прибора основан на корреляционной зависимости диалектических свойств влажного материала с количеством содержащейся в нем влаги при положительных температурах.

Преимущества:

- Датчик влажности, интегрированный в корпус прибора

- "Плавающий" центральный электрод, адаптирующийся к неровностям поверхности

- Минимальная зависимость результата измерений от содержания во влажном материале растворимых солей, обычно сильно влияющих на точность измерений

- Повышенная точность измерений

- Малые габариты и вес



Основные функции:

- Базовые градуировочные зависимости основных видов материалов, в том числе для различных видов древесины, тяжелого, легкого и ячеистого бетонов, кирпича

- Оперативный ввод уточненных и индивидуальных зависимостей имеющихся материалов (около 30 зависимостей), а также 8 новых материалов - названия и градуировочные зависимости которых задаются пользователем

- Режимы измерений: традиционный и сканирование объекта с усреднением.

- Отображение результатов, вида материала, вида датчика, номера, даты и времени измерения на графическом дисплее с подсветкой

- Архивация 1000 результатов и условий измерений с функцией быстрого

поиска

- Оптикоинтерфейс, сервисная компьютерная программа и программа-аппроксиматор для оперативного получения градуировочных зависимостей по экспериментальным данным

Влагомер строительных материалов ВИМС-2.2

Назначение:

Влагомер строительных материалов ВИМС-2.2 предназначены для оперативного контроля влажности широкого спектра материалов в строительстве (ГОСТ 21718, ГОСТ 16588) в том числе в изделиях, конструкциях и сооружениях. Контролируемые материалы:

- твердые: древесина, бетон, кирпич, штукатурка, стяжка;
- сыпучие: песок, щебень, отсев, граншлак, зола, пемза...

Могут использоваться для измерения влажности других материалов после проведения калибровки и внесения в прибор индивидуальных градуировочных коэффициентов (абразивы, композиты, грунт, глина и др.).

Сфера применения измерителей влажности: строительные лаборатории, обследование зданий и сооружений.

В приборе реализован диэлькометрический (емкостный) метод измерения влажности.



Преимущества:

- Датчик влажности, интегрированный в корпус прибора
- "Плавающий" центральный электрод, адаптирующийся к неровностям поверхности
- Минимальная зависимость результата измерений от содержания во влажном материале растворимых солей, обычно сильно влияющих на точность измерений
- Повышенная точность измерений
- Малые габариты и вес

Основные функции:

- Базовые градуировочные зависимости основных видов материалов, в том числе для различных видов древесины, тяжелого, легкого и ячеистого бетонов, кирпича
- Оперативный ввод уточненных и индивидуальных зависимостей имеющихся материалов (около 30 зависимостей), а также 8 новых материалов - названия и градуировочные зависимости которых задаются пользователем
- Режимы измерений: традиционный и сканирование объекта с усреднением.
- Отображение результатов, вида материала, вида датчика, номера, даты и времени измерения на графическом дисплее с подсветкой
- Архивация 1000 результатов и условий измерений с функцией быстрого поиска
- Оптиинтерфейс, сервисная компьютерная программа и программа-аппроксиматор для оперативного получения градуировочных зависимостей по экспериментальным данным

Термометры, гигрометры и регуляторы температуры

Одно- и двухканальные термометры ТЕМП-3.1

Назначение и применение:

Термометры ТЕМП-3.1 предназначены для измерения температуры жидких и газообразных сред или температуры поверхности контактным способом, в зависимости от конструктивного исполнения датчика. Типовыми датчиками, поставляемыми с прибором являются:

- ХК-датчик температуры среды (типовой диапазон -50...+200 °С)
- ХК-датчик температуры поверхности (преимущественно предназначен для высокотемпературных измерений (свыше +50...+100 °С)
- Полупроводниковый датчик DS18B20 температуры среды (диапазон -55...+125 °С)
- Платиновый датчик температуры поверхности (преимущественно предназначен для измерений, близких по температуре с окружающей средой (-50...+50 °С)



Модификация термометров:

- ТЕМП-3.10 - простой одноканальный термометр
- ТЕМП-3.11 - 2-канальный термометр (часы, память измерений с фиксацией времени и даты, связь с ПК)
- ТЕМП-3.12 - 2-канальный термометр-регистратор (автоматическая регистрация показаний по заданной программе, часы, память измерений с фиксацией времени и даты, связь с ПК)

Одно- и двухканальные термометры ТЕМП-3.1

Назначение и применение:

Термогигрометры ТЕМП-3.2 предназначены для измерения относительной влажности и температуры воздуха, а также температуры поверхности контактным способом или температуры жидких, газообразных и сыпучих сред, в зависимости от конструктивного исполнения датчика. Типовыми датчиками, поставляемыми с прибором являются:

- Датчик температуры и влажности воздуха (обязательно поставляется во всех модификациях прибора)



- Платиновый датчик температуры поверхности (наиболее часто поставляемый датчик для дополнительного канала измерения температуры, диапазон -50...+80 °С)
- ХК-датчик температуры среды (вариант датчика для дополнительного канала измерения температуры, диапазон -50...+200 °С)
- ХК-датчик температуры поверхности (вариант датчика для дополнительного канала измерения температуры, диапазон -50...+200°С или до +400 °С)
- Полупроводниковый датчик DS18B20 температуры среды (вариант датчика для дополнительного канала измерения температуры, диапазон -55...+125 °С)

В двухканальных версиях прибора ТЕМП-3.2 второй канал, предназначенный для измерения температуры, как правило комплектуют платиновым датчиком температуры поверхности, если потребителю необходимы другие датчики из описанных выше, то это оговаривается при заказе прибора.

Модификация термогигрометров:

- ТЕМП-3.20 - простой цифровой термогигрометр. Предназначен для измерения одним совмещенным датчиком температуры и влажности воздушной среды. Прибор позволяет рассчитать точку росы, имеет память измерений.
- ТЕМП-3.21 - предназначен для измерений двумя датчиками: 1) совмещенным датчиком температуры и влажности воздушной среды; 2) дополнительным датчиком температуры. Прибор позволяет рассчитать точку росы, имеет память измерений с привязкой ко времени и дате, связь с ПК для передачи данных измерений.
- ТЕМП-3.22 - предназначен для измерений и регистрации сигналов с двух датчиков: 1) совмещенного датчика температуры и влажности воздушной среды; 2) дополнительного датчика температуры. Прибор позволяет рассчитать точку росы, имеет память измерений с привязкой ко времени и дате, режим регистрации измерений с задаваемым пользователем интервалом времени, связь с ПК для передачи данных измерений.

Программируемый регулятор температуры РТ-2.0

Назначение:

Автоматическое регулирование температуры в различных технологических процессах, может использоваться для управления любыми видами нагревателей

Модификация термометров:

- Работа с платиновыми датчиками температуры и цифровыми датчиками типа DS 1820



- Законы регулирования: двухпозиционный, ШИМ

- Задаваемые параметры: уровень стабилизации, гистерезис, параметры ШИМ

- Защита от коротких замыканий
- Сигнализация превышения температуры и отказа датчика
- Устанавливается на DIN-рейку

Системы мониторинга и автономные регистраторы

Измеритель плотности тепловых потоков и температуры ТЕПЛОГРАФ

Назначение и применение:

- Многопараметрический непрерывный мониторинг объектов различного назначения: зданий и сооружений (в т.ч. мостов), конструкций, технологических процессов
- Синхронная регистрация процессов изменения во времени различных физических величин: линейных и угловых перемещений, давления, силы, механических напряжений и деформаций, плотности тепловых потоков, влажности воздуха, температуры и т.д.

Наиболее распространен. вариант систем:

- Системы мониторинга трещин, деформаций, линейных и угловых смещений элементов конструкций зданий, мостов
- Многоканальные тензометрические комплексы
- Системы мониторинга нагрузки на опоры конструкций
- Системы мониторинга прогрева монолитного бетона
- Системы контроля микроклимата складских помещений
- Различные виды регистрации давлений, вибраций

Преимущества:

- Простота установки на объекте контроля
- Широкие возможности регистрации при малых габаритах системы и микропотреблении
- Единая 4-проводная линия связи центрального блока с адаптерами, с возможностью параллельного и радиального подключения большого количества адаптеров
- Выбор требуемой конфигурации системы по техническим требованиям заказчика (широкая номенклатура типовых адаптеров под различные виды и количество обслуживаемых датчиков)
- Инжиниринговая проработка заказов (консультации по выбору необходимых адаптеров и датчиков)
- Сервисная компьютерная программа, позволяющая выполнять просмотр



и анализ процессов, архивацию, документирование и обработку информации в различных приложениях

Основные функции:

- Регистрация и отображение результатов во временной области на дисплее с подсветкой в графической и табличной форме в процессе работы, их просмотр из архива
- Задание режимов работы: времени запуска, времени цикла, периода регистрации, ограничений, сигнализации
- Контроль локальных зон объекта посредством адаптеров, ориентированных на один или несколько видов датчиков
- Связь адаптеров с центральным блоком по единой цифровой линии связи
- Режим непрерывной регистрации без ограничения по времени, с автоматическим удалением блоков «старой» информации
- Автоматический переход из активного режима в режим микропотребления и обратно

Прибор контроля прогрева бетона ТЕРЕМ-3.2

Назначение и применение:

- Многоканальный контроль и регистрация процессов изменения температуры монолитного бетона при выдерживании и электропрогреве
- Монолитное бетонирование при строительстве жилых и промышленных объектов
- Температурный мониторинг объектов различного назначения

Преимущества:

- Простота установки на объект контроля
- Автономное аккумуляторное питание, микропотребление
- Единая линия связи электронного блока с адаптерами
- Возможность выбора структуры прибора по требованию заказчика
- Регистрация температуры и влажности воздуха (опция)
- Компактность и малые габариты
- Широкий выбор количества каналов
- Возможность простого увеличения количества каналов в пределах от 8 до 256
- Радиоканальная связь с ПК (опция)



<p>Основные функции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Регистрация и отображение процессов изменения температуры на графическом дисплее с подсветкой - Задание режимов работы: времени цикла и запуска, периода регистрации, ограничений, сигнализации, ... - Связь электронного блока с адаптерами по общей цифровой линии - Режим непрерывной регистрации без ограничений времени - Регистрация температуры и влажности воздуха (опция) - Русский и английский язык меню и текстовых сообщения - USB интерфейс

Автономный регистратор процессов сушки кирпича АВТОГРАФ-1.1

<p>Назначение и применение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Регистрация основных параметров процесса сушки кирпича-сырца: усадки и температуры кирпича, влажности и температуры греющей среды - в локальных зонах сушильной камеры. - Регистрация процессов сушки керамических изделий в различных камерах циклического и периодического действия



<p>Конструкция:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выполнен в едином конструктиве на стальной платформе с тремя "ножевыми" упорами для крепления на кирпиче-сырце - Встроенные датчики: усадки, температуры и влажности среды - Встроенная литиевая батарея и разъем для подключения 2 внешних датчиков температуры греющей среды и кирпича

<p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Работоспособность при температурах окружающей среды до +125 °С - Простота установки на кирпич-сырец - Полная автономность, отсутствие проводной связи - Объем памяти результатов - более 100 тыс. - Срок службы встроенной литиевой батареи - 5 лет

<p>Основные функции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Синхронная автоматическая регистрация 3...5 параметров сушки - Передача данных на ПК по RS232 или USB через адаптер USB-COM - При необходимости передача данных на Notebook или прибор "Терем-4" без снятия с объекта - Сервисная программа: перенос данных в ПК, просмотр процессов, анализ, экспорт в приложения, задания режимов регистрации (время запуска, период отсчетов, длительность и т.д.)
--

Автономный регистратор АВТОГРАФ-1.2

<p>Назначение и применение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Продолжительный мониторинг ответственных участков конструкций, сооружений, мостов,

зданий - Мониторинг деформаций, развития трещин, контроль микроклимата помещений	
Конструкция: - Выполнен в едином конструктиве с двухточечным креплением на объекте с помощью анкеров - Встроенная литиевая батарея и разъем для подключения 2 внешних датчиков - Встроенные датчики: линейных перемещений, температуры и влажности воздуха	
Преимущества: - Полная автономность, отсутствие проводной связи - Малые габариты и вес - Простота установки на объект - Объем памяти результатов - более 100 тысяч - Срок службы встроенной литиевой батареи - 5 лет	
Основные функции: - Синхронная автоматическая регистрация 3...5 параметров - Передача данных на ПК по RS232 или USB через адаптер USB-COM - При необходимости передача данных на Notebook или "Терем-4" без снятия с объекта - Сервисная программа: перенос данных в ПК и просмотр в графической форме, анализ, экспорт в Excel и другие приложения, задание режимов регистрации (время регистрации, период отсчетов, длительность, параметры)	
Миниатюрный регистрирующий комплекс РТВ	
Назначение и применение: - Автономная длительная регистрация температуры среды, воздушных и газовых неагрессивных сред в локальных зонах различных объектов - Циклический мониторинг температуры в труднодоступных местах и на подвижных объектах - Регистрация температуры в пропарочных и сушильных камерах непрерывного и циклического действия	
Преимущества: - Широкие возможности мониторинга температурных режимов за счет миниатюрности (Ø17x6 мм), автономности, герметичности и виброустойчивости "таблеток" - регистраторов фирмы Dallas Semiconductors - Большой объем памяти, встроенные литиевые	

<p>элементы питания с большим сроком службы, рабочий диапазон температуры окружающей среды -40...+85 и -40...+120 °С</p> <p>- Считывание информации с "таблеток" после снятия с объекта - по двухпроводному интерфейсу: на ПК, Notebook или "Термоскоп-1"</p>	
<p>Состав комплекса:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Миниатюрные регистраторы серии DS1921 .1922 - Прибор "Термоскоп-1", USB адаптер - Магнитные контейнеры для крепления "таблеток" -регистраторов на металлических формах, деталях, конструкциях,... - Сервисная компьютерная программа, обеспечивающая обслуживание регистраторов 	
<p>Основные функции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Дублирование основных функций сервисной компьютерной программы: <ul style="list-style-type: none"> а)считывание информации с 400 регистраторов DS и ее архивация б)программирование работы регистраторов: времени запуска и останова, периода отсчетов, диапазона температур,... в)просмотр графиков измерения и гистограмм распределения температур и влажности - Передача информации на ПК по RS232 - Обеспечивает удобное обслуживание регистраторов в производственных условиях 	

Силоизмерительные приборы

Динамометр ДИН-1

Назначение и применение:

- Измерение и регистрация статической и динамической силы сжатия и растяжения
- Контроль работы и регистрация нагрузок различного силового оборудования
- Калибровка или поверка различных силоизмерительных приборов, в т.ч. гидравлических механизмов, прессов, разрывных машин и т.п.
- Метрологическое обеспечение поверочных и калибровочных работ

Особенности:

- Высокоточный измерительный тракт
- Регистрация динамических процессов нагружения
- Одно и многоканальное исполнение
- USB интерфейс
- Сервисная компьютерная программа
- Силоизмерительные датчики различных видов ведущих мировых производителей (по спецзаказу)
- Аккумуляторное питание

Основные функции:

- Измерение силы растяжения и/или сжатия
- Регистрация статических и динамических процессов при нагружении и разгрузке
- Отображение информации на графическом дисплее с подсветкой
- Установка параметров и режимов работы через систему меню
- Русский и английский язык меню и текстовых сообщений
- Разъем USB для работы с компьютером и заряда аккумуляторов
- Программируемое автоматическое отключение прибора при перерывах в работе



Виброанализаторы

Виброанализатор ВИБРАН-2.0

Назначение:

- Низкочастотная вибродиагностика конструкций, фундаментов, оснований, мостовых сооружений, вибрационного оборудования, компрессорных станций
- Дефектоскопия керамических, абразивных и др. изделий методом сопоставления спектра их реакции на ударное воздействие с эталонным спектром

Преимущества:

- Простота применения
- Малые габариты и вес
- Экономичное питание



Основные функции:

- Запись виброколебаний и получение их разложения по 200 линиям спектра
- Гармонический анализ периодических процессов с получением 7 гармоник
- Архивация до 160 процессов и результатов
- Оконные функции: Блэкмера, Ханна, прямоугольная
- Просмотр на дисплее сигналов и спектров
- Автоматический и ручной запуск измерений
- Усреднение спектров и оценка выбросов
- Автоматическое масштабирование, регулировка усиления
- Режимы осциллографа
- Пересылка данных в ПК по USB-интерфейсу

Возможности компьютерной программы:

- Перенос результатов измерений в ПК, обработка, документирование, экспорт в Excel и другие приложения
- Дополнительная обработка сигналов в соответствующих приложениях: октавный анализ, изменение типа спектра и вида окон, расширение по количеству линий спектра
- Управление прибором:
 - а) измерения с отображением результатов на мониторе;
 - б) изменение и просмотр настроек прибора;
 - в) запись в прибор новых имен объектов контроля

Вибросборщик - анализатор ВИБРАН-2.2

Назначение и применение:

- Мониторинг и вибродиагностика конструкций, оснований, сооружений, мостов, машин, механизмов, вибрационного оборудования, компрессорных станций,...
- Обнаружение и оценка влияния случайных импульсных и краткочастотных воздействий на объект обследования
- Исследование виброустойчивости объектов
- Дефектоскопия изделий по спектру реакции на ударное воздействие



Преимущества:

- Широкие возможности прибора при весьма малых габаритах
- Возможность продолжительного непрерывного мониторинга при высоком разрешении
- Широкий динамический и частотный диапазоны, высокая чувствительность
- Вибродатчики с встроенной электроникой
- Экономичное аккумуляторное питание

Основные функции:

- Работа в режиме вибросборщика в течение длительного времени
- Режим виброанализатора с выбираемыми частотными диапазонами и типом спектра
- Режим непрерывного спектрального анализа по 100...800 линиям спектра
- Режим виброметра с вычислением СКЗ выброскорости
- Усреднения спектров, анализ спектра огибающей
- Выбираемое количество дампов (1...5) и перекрытие дампов (0...75%)
- Типовые оконные функции, октавный анализ
- Flash-карта объемом до 2 Гбайт
- Автоматический и ручной запуск измерений
- Получение спектров по выброскорости, виброперемещению, виброускорению
- Автоматическое масштабирование сигналов и спектров при просмотре на дисплее
- USB-интерфейс и сервисная программа, позволяющая архивировать данные и выполнять расширенный анализ до 8 тыс. линий спектра

Виброанализатор многоканальный ВИБРАН-3.0

Назначение и применение:

- Многоканальная вибродиагностика конструкций, фундаментов, оснований, мостовых сооружений, вибрационного оборудования, компресс-

сорных станций,...

- Поиск дефектов структуры различных объектов на основе специализированных методик

Преимущества:

- Синхронная запись виброколебаний по 4 независимым каналам и получение их спектра
- Простота применения
- Малые габариты и вес
- Вибродатчики с встроенной электроникой



Основные функции:

- Запись и анализ временных характеристик сигналов в режиме осциллографа
- Получение разложения по 200 линиям спектра одновременно по 4 каналам
- Оконные функции Блэкмена, Ханна и прямоугольная
- Автоматический и ручной запуск измерений
- Усреднение спектров, оценка выбросов и общего уровня вибрации
- Автоматическое масштабирование, "лупа времени"
- Автоматическая и ручная регулировка усиления
- Архивация 80x4 выборок виброколебаний и их спектрального состава
- Отображение на дисплее с подсветкой сигналов и их спектра
- Пересылка данных в ПК по USB-интерфейсу

Возможности компьютерной программы:

- Перенос результатов измерений в ПК, их обработка, документирование, экспорт в Excel и другие приложения
- Дополнительная обработка сигналов в соответствующих приложениях: октавный анализ, изменение типа спектра и вида окон, расширение по количеству линий спектра
- Управление прибором:
 - а) выполнение измерений с отображением результатов на мониторе
 - б) изменение настроек и режимов работы прибора
 - в) задание имен объектов контроля

Виброметры

Виброметр низкочастотный ВИСТ-2.4

Назначение и применение:

Виброметр ВИСТ-2.4 предназначен для измерения частоты (низшая гармоника в спектре), амплитуд виброскорости и виброперемещения. Прибор позволяет осуществлять:

- Низкочастотный вибрационный контроль машин, механизмов, фундаментов, виброплощадок и др. оборудования
- Вибрационный контроль виброустановок, применяемых для уплотнения бетонных смесей в производстве железобетонных изделий



Преимущества:

- Большой динамический диапазон
- Низкий уровень собственных шумов
- Малые габариты и вес
- Малогабаритный вибродатчик с встроенной электроникой и переключаемым усилением
- Экономичное аккумуляторное питание

Основные функции:

- Измерения параметров вибрации:
 - а) среднеквадратического значения виброскорости;
 - б) амплитуды виброколебаний;
 - в) частоты основного тона вибрации
- Вычисление коэффициента гармоник
- Регистрация 600 протоколов измерений в реальном времени и видов объекта контроля
- Связь с компьютером по оптоинтерфейсу
- Полноценное отображение информации на графическом дисплее с подсветкой
- Сервисная компьютерная программа для архивации, документирования результатов и экспорта в Excel

Виброметр - вибросборщик ВИБРАН-2.3

Назначение и применение:

- Вибрационный контроль машин, механизмов, компрессорных станций, вибрационного оборудования
- Низкочастотный вибрационный контроль сооружений, конструкций, мостов, фундаментов
- Мониторинг исследуемых объектов

Преимущества:

- Виброметр, имеющий режимы вибросборщика и анализатора, при весьма малых габаритах
- Полностью цифровой тракт
- Широкий динамический и частотный диапазон
- Датчик с встроенной электроникой

**Основные функции:**

- Измерение виброскорости и амплитуды виброперемещения
- Вычисление среднеквадратического значения виброскорости
- Получение 100 (200) линий спектра измеряемого сигнала
- Отображение измеренных значений СКЗ виброскорости, амплитуды виброперемещений, а также выборки сигнала и его спектра на графическом дисплее с подсветкой
- Выбираемые диапазоны сигналов и частотный диапазон
- Запись сигналов по заданной программе на Flash-карту объемом 256 Мбайт
- Автоматический и ручной режим измерений
- Автоматическое масштабирование сигналов
- USB-интерфейс и сервисная компьютерная программа, позволяющая архивировать данные и проводить дополнительную обработку

Приборы диагностики свай

Измеритель длины свай (прибор диагностики свай) СПЕКТР-2.0

Назначение и применение:

- Определение длины свай, обнаружение и локализация дефектов
- Получение сейсмоспектрального профиля грунтов
- Диагностика железобетонных, буронабивных и металлических свай, как отдельностоящих, так и в составе ростверка
- Использование в качестве двухканальной сейсмостанции



Преимущества:

- Возможность записи и анализа реакции объекта контроля на ударное воздействие одновременно во временной и спектральной области по 2 каналам и учета профиля грунтов
- Широкий динамический диапазон, полный цифровой тракт
- Малые габариты и вес

Основные функции:

- Запись сигналов виброакустических датчиков с автоматическим и ручным запуском одновременно по 2 каналам
- Синхронное разложение записанных сигналов по 1000 линиям спектра
- Просмотр на дисплее сигналов и спектров отдельно и одновременно по 2 каналам
- Анализ временных и спектральных характеристик сигналов в режимах осциллографа
- Выбор пользователем параметров настройки и режимов работы
- Вычисление длины свай
- Архивация 10 тысяч протоколов измерений, процессов и спектров
- USB-интерфейс, сервисная программа

Возможности компьютерной программы:

- Перенос результатов, документирование, экспорт в текстовый и звуковой форматы
- Дополнительная обработка процессов со спектральным разрешением 8 тыс. линий
- Оценка степени достоверности результатов
- Вычисление длины свай или расстояния до дефекта

Дефектоскоп буронабивных свай ПУЛЬСАР-1.2 ДБС



Назначение и применение:

Ультразвуковой прибор Пульсар-1.2 ДБС используют для ультразвуковой дефектоскопии буронабивных свай с помощью преобразователей, погруженных в контрольные вертикальные водонаполненные каналы. Прибор позволяет оценивать сплошность, прочность и несущую способность свай, осуществлять локализацию дефектов. Данные, полученные с прибора, позволяют построить пространственную модель свай.

Основные функции:

- оперативная оценка качества буронабивных свай по времени прохождения и амплитуде УЗ сигнала между водонаполненными каналами
- формирование результата по серии из 6...10 автоматически выполняемых измерений
- автоматический контроль и визуализация положения преобразователей по глубине свай
- оценка прочности бетона по типовым градуировочным характеристикам
- хранение в памяти 1000 протоколов контроля с А-сигналами, результатами измерений, всеми параметрами, отдельно по зонам приема и глубине
- USB интерфейс и сервисная компьютерная программа

Преимущества:

- визуализация принимаемых А-сигналов
- автоматическая стабилизация положения метки первого вступления принимаемого УЗ сигнала
- получение ультразвукового паспорта свай с возможностью построения двух и трехкоординатных акустических моделей объекта
- компактность системы
- большой графический дисплей с подсветкой
- универсальные датчики на излучение и прием в герметичном исполнении
- разъемы LEMO (опция)

Измерители адгезии и сцепления

Измеритель прочности сцепления кирпича ОНИКС-ОС/СК

Назначение и применение:

- Определение прочности сцепления кирпича, природных и искусственных камней в кладке стен зданий методом нормального отрыва (ГОСТ 24992)
- Контроль прочности сцепления кирпича (камней) в построечных условиях
- Проведение лабораторных испытаний на образцах продукции



Преимущества:

- Полужесткий захват с укороченными гибкими элементами
- Легкосменные гибкие тросовые элементы захвата
- Возможность применения в качестве силового привода гидропресса прибора ОНИКС-ОС
- Компактность, небольшие габариты и вес

Основные функции:

- Индикация в цифровой и графической форме заданной и фактической скоростей нагружения
- Автоматическая фиксация усилия отрыва и вычисление прочности сцепления
- Выбор объекта испытаний и установка его размеров
- Архивация 450 результатов и условий измерений
- Отображение результатов и просмотр архива на графическом дисплее с подсветкой
- USB интерфейс и сервисная компьютерная программа

Состав:

- Гидропресс со встроенной электроникой
- Устройство для захвата кирпича в кладке стен

Измеритель адгезии ОНИКС-АП

Назначение и применение:

- Измерение прочности сцепления с основанием керамической плитки, штукатурки, защитных, фактурных, лакокрасочных покрытий с основанием методом нормального отрыва стальных дисков или пластин по ГОСТ 28089-89, 28574-90, 27325-87
- Измерение усилий вырыва анкерных болтов и тарельчатых дюбелей, кровель-



<p>ных мастик и клеевых соединений (ГОСТ 26589, 1470, 24064)</p> <p>- Оценка качества защитных покрытий и отделочных работ на объектах строительства, предприятиях стройиндустрии, в лабораториях, мебельном, деревообрабатывающем и лакокрасочном производстве, при обследовании, реконструкции зданий и сооружений</p>	
<p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Эргономичная конструкция прибора - Две устойчивые, регулируемые по высоте, опоры - Интегрированная электроника - Минимальные массогабаритные параметры, компактность, портативность - Рабочий ход силового штока 10 мм - Быстрый и удобный монтаж при испытаниях - Полноценное представление информации на графическом дисплее с подсветкой - Сервисная компьютерная программа, USB-интерфейс 	
<p>Основные функции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выбор объекта испытаний, геометрии и размера отрываемой пластины - Широкий диапазон регулировочного хода - Индикация скорости нагружения - Автоматическая фиксация усилия вырыва - Формирование результата по серии из 1...5 измерений с вычислением максимального отклонения от среднего значения в серии - Архивация результатов (360 серий по 5 измерений) с сохранением времени, даты и условий проведения измерений - Отображение информации на графическом дисплее с подсветкой 	
<p>Измеритель усилия вырыва фасадных анкеров ОНИКС-ВД</p>	
<p>Назначение и применение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Измерение усилия вырыва фасадных анкерных болтов и других крепежных изделий - Контроль усилия вырыва крепежа на объектах строительства, предприятиях стройиндустрии, в мебельном, деревообрабатывающем производстве, при обследовании и реконструкции зданий и сооружений - С дополнительными приспособлениями применим для определения адгезии ке- 	 <p>Изображение прибора ОНИКС-ВД, состоящего из основного блока с дисплеем, опор, штока и крепежных элементов.</p>

рамической плитки, штукатурки, защитных, лакокрасочных покрытий с основанием методом нормального отрыва стальных дисков или пластин по ГОСТ 28089-89, 28574-90, 27325-87 и др.	
<p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Эргономичная конструкция прибора - Две устойчивые, регулируемые по высоте, опоры - Интегрированная электроника - Минимальные массогабаритные параметры, компактность, портативность - Рабочий ход силового штока 10 мм - Быстрый и удобный монтаж при испытаниях - Полноценное представление информации на графическом дисплее с подсветкой - Сервисная компьютерная программа, USB интерфейс 	
<p>Основные функции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выбор названия крепежа и установка его геометрических характеристик - Индикация скорости нагружения - Автоматическая фиксация усилия вырыва - Формирование результата по серии из 1...5 измерений с вычислением максимального отклонения от среднего значения в серии - Архивация результатов (360 серий по 5 измерений) с сохранением времени, даты и условий проведения измерений - Отображение информации на графическом дисплее с подсветкой - USB-интерфейс для связи с компьютером и заряда аккумулятора 	

Толщиномеры покрытий

Магнитный толщиномер покрытий МТП-1

Назначение и применение:

- Контроль толщины теплоизоляционных покрытий стальных труб и определение величины отклонения осевых линий стальных труб от оси полиэтиленовой оболочки (ГОСТ 30732-2001)
- Выходной контроль качества при производстве труб с пенополиуретановой изоляцией
- Обследование теплотрасс, трубопроводов, коммуникаций



Преимущества:

- Автоматизированная градуировка на объекте, повышающая точность измерений, учитывающая изменчивость параметров труб и магнитных свойств сталей
- Возможность ввода градуировочных характеристик пользователя, в том числе для оцинкованных труб
- Малые габариты и вес

Основные функции:

- Измерение толщины защитных покрытий труб
- Вычисление межосевого смещения труб и оболочек
- Автоматизированная калибровка прибора на объекте
- Отображение результатов измерений, параметров и режима меню на графическом дисплее с подсветкой
- Архивация 2000 результатов и условий измерений в реальном времени
- Ускоренный поиск (в архиве) результатов измерений по датам и номерам
- Оптиинтерфейс и сервисная компьютерная программа

Акустические дефектоскопы

Акустический дефектоскоп ИЧСК-1.0

Назначение и применение:

Прибор ИЧСК-1 предназначен для измерения частот собственных колебаний лопаток турбин, акустического контроля твердости абразивных инструментов (по ГОСТ 25961), дефектоскопии колесных пар подвижного состава. ИЧСК-1 позволяет осуществлять акустический контроль физико-механических свойств (модуль упругости, плотность, пористость материалов) и дефектоскопию изделий различной формы из металла, чугуна, керамики и других видов материалов по значениям частот собственных колебаний измеряемых методом свободных колебаний в диапазоне от 22 Гц до 17,4 кГц.



Преимущества:

- Широкий спектр применения, повышенная точность измерений
- Высококачественный фильтр с плавно изменяемой центральной частотой, регулируемой полосой пропускания и добротностью
- Регулируемая чувствительность измерительного тракта
- Малые габариты и вес, экономичное аккумуляторное питание
- Три датчика сигналов: встроенный микрофон, внешний шумомер по ГОСТ 17187, внешний миниатюрный вибродатчик

Основные функции:

- Измерение частоты собственных колебаний объекта контроля
- Расчет коэффициента формы для дисковых изделий
- Вычисление:
 - а) скорости распространения акустических волн;
 - б) модуля Юнга;
 - в) звукового индекса абразивов (ГОСТ 25961)
- Перевод скорости акустических волн в буквенные обозначения твердости по ГОСТ 18118, а также в обозначения, используемые зарубежными фирмами
- Полноценное отображение информации на графическом дисплее с подсветкой
- Архивация 200 результатов и условий измерений
- Автоматическое отключение прибора
- Оптоинтерфейс, сервисная компьютерная программа

Система управления ТВО бетона

Многоканальная система управления ТВО бетона РТМ-5

Назначение и применение:

- Программное автоматическое управление процессами тепловлажностной обработки железобетонных изделий на предприятиях стройиндустрии
- Технологические установки циклического и непрерывного действия: ямные и туннельные пропарочные камеры, термоформы, касетные установки и т.п.
- Тепловая обработка в паровоздушной среде (в т.ч. при работе с парогенераторами), в продуктах сгорания природного газа, при электро- и инфракрасном прогреве бетона



Преимущества:

- Полностью завершённый комплекс технических средств
- Широкие функциональные возможности
- Цифровые термодатчики с встроенными репитерами для длинных линий связи
- Компактность, простота обслуживания и эксплуатации
- Высокая помехоустойчивость и надёжность управления
- Адаптивные алгоритмы, исключая возникновение "тепловых ударов" и деструкцию бетона
- Защита от сетевых помех и от пропадания напряжения питания
- Автоматическое продление цикла термообработки при перебоях в подаче теплоносителя
- Силовые блоки на триаках, позволяющие управлять реверсивными электроприводами задвижек

Основные функции:

- Индивидуальное программирование режимов работы каждого из 8 каналов
- Оперативное формирование и редактирование заданных температурно-временных диаграмм работы, включающих несколько участков нагрева, стабилизации и охлаждения
- Формирование двухпозиционного или широтно-импульсного алгоритмов регулирования температуры с задаваемыми параметрами: гистерезисом регулирования, амплитудой и периодом модуляции
- Отображение процессов регулирования в графической и цифровой форме по каждому каналу на графическом дисплее с подсветкой
- Архивация процессов термообработки и их просмотр на дисплее РТМ-5 и на мониторе компьютера индивидуально по каждому каналу и по 8 каналам одновременно

- Контроль и индикация состояния исполнительных органов и датчиков, сигнализация аварийных ситуаций
- Автоматическая корректировка режимов прогрева при технологических нарушениях
- Выбор режимов работы блока управления посредством клавиатуры и системы меню
- Автоматическое ведение журнала термообработки (пропарки)
- Формирование отчетной документации с помощью сервисной компьютерной программы

Дефекты и повреждения стен

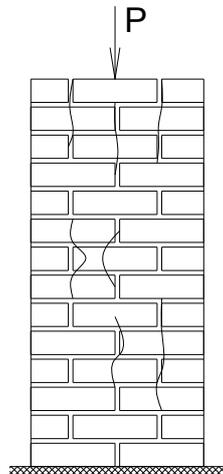


Рис. 1. Характер силовых повреждений сжатого кирпичного столба

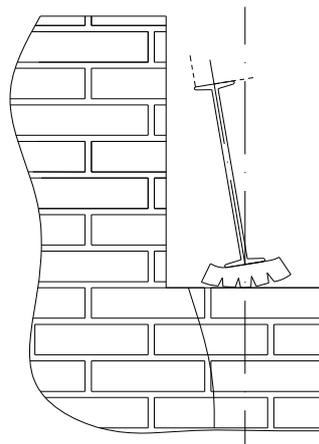


Рис. 2. Повреждение кирпичной пилястры при местной перегрузке из-за разрушения неармированной бетонной подушки

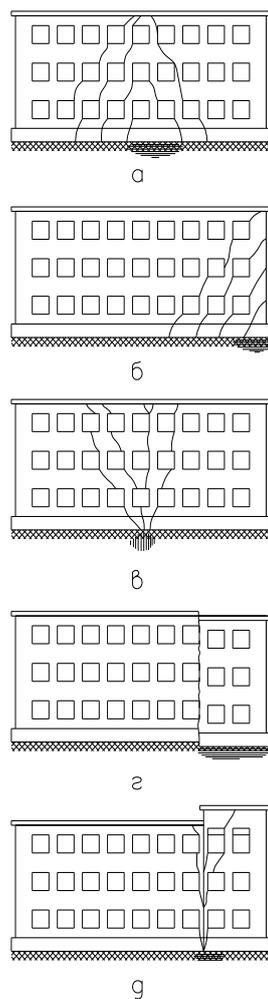


Рис. 3. Виды расположения трещин в кладке стен здания и причины их возникновения:

- а – наличие слабого грунта под средней частью здания;
- б – то же у торца здания; в – наличие твердого включения в грунте под средней частью здания; г – просадка части здания;
- д – разные давления по обе стороны от линии пристройки

Подробные характеристики дефектов и повреждений каменной кладки для каждого их вида с оценкой возможных последствий представлены в табл. 1.

**Характерные повреждения и дефекты конструкций
из каменной кладки**

№ п/п	Вид дефекта или повреждения	Вероятные причины возникновения и методы выявления или признаки данной причины	Возможные последствия и меры по предотвращению дальнейшего развития и устранения повреждения
1	2	3	4
Деформации стен			
1	Искривление горизонтальных и вертикальных линий	Неравномерные осадки грунтов основания. Возможно появление характерных трещин. Обследование фундаментов и грунтов основания	Снижение несущей способности, потеря несущей способности, развитие трещин. Предотвращение дальнейшей осадки грунтов, проведение ремонта стен (при необходимости с усилением)

1	2	3	4
2	Выпучивание	<p>Боковое давление грунта, различных материалов, размещенных навалов у стены, действие горизонтальных реакций распорных конструкций; увеличение (против расчетных) эксцентриситетов вертикальных нагрузок; большая гибкость стены по высоте вследствие разрыва или отсутствия промежуточных связей; смещение на опорах балок, прогонов, плит перекрытий или покрытий к краю стены; передача недопустимых силовых воздействий на кладку, не набравшую достаточную прочность; одностороннее оттаивание кладки, выполненной методом замораживания; температурные деформации.</p> <p>Методы выявления – визуальный. Поверочный расчет, возможное появление трещин</p>	<p>Снижение несущей способности, потеря несущей способности, развитие трещин. Устранение горизонтальных нагрузок, восстановление связей, ремонт поврежденных участков стен при необходимости (по расчету) с усилением</p>
3	Отклонение стен или отдельных участков от вертикали	<p>Неравномерные осадки грунтов основания; недостаточность поперечных связей или их разрыв.</p> <p>Метод выявления – визуальный, возможно появление характерных трещин, обследование фундаментов и грунтов основания</p>	<p>Появление и развитие трещин в кладке, снижение несущей способности. Устранение причин просадки грунта и проведение ремонта стен с необходимым усилением</p>

1	2	3	4
Отколы, раковины, выбоины и другие нарушения сплошности			
4	Отколы углов, пробоины, выбоины, борозды и др.	Дефекты строительства, механические воздействия в процессе эксплуатации (удары транспортных средств, пробивка отверстий и борозд для различных целей и т.п.). Выявление дефекта – визуально, изучением условий эксплуатации	Возможное снижение несущей способности. Ремонт устранения причин повреждений или принятия мер защиты от них, в случае необходимости – усиление конструкции
Увлажнение кладки стен			
5	В местах повреждения наружного слоя (штукатурки, облицовки и др.)	Скапливание влаги от атмосферных осадков на поврежденных участках наружной поверхности стен и ее капиллярное всасывание материалами кладки в толщу стены. Выявление дефекта – визуально	Развитие деструктивных процессов в кладке с последующим прогрессирующим разрушением. Устранение увлажнения стены путем организованного отвода пара, устройства защитного экрана от брызг или защита поверхности стены морозостойкими и водостойкими материалами. Проведение ремонта поврежденных мест

1	2	3	4
Деформации стен			
6	В местах открытого размещенного оборудования, выделяющего пар и влагу	Конденсация влаги на поверхности стен, попадание брызг. Выявление дефекта – визуально	Развитие деструктивных процессов в кладке с последующим прогрессирующим разрушением. Устранение увлажнения стены путем организованного отвода пара, устройства защитного экрана от брызг или защита поверхности стены морозостойкими и водостойкими материалами. Проведение ремонта поврежденных мест
7	В парапетной или карнизной части наружных стен, под окнами. Нишами, поясками в зоне расположения водосточных труб	Повреждения кровли в зоне карниза, некачественное выполнение приямка гидроизоляционного ковра к пораженной стене, повреждение водосточных желобов, отсутствие капельников, повреждение сливов, воронок и водосточных труб, недостаточный или обратный уклон, недостаточный вынос карнизных свесов. Определение повреждения или дефекта – визуально	Развитие деструктивных процессов в кладке с последующим прогрессирующим разрушением. Устранение причин увлажнения, в случае необходимости ремонт кладки с осушением увлажненных участков

Продолжение табл. 1

1	2	3	4
8	Над окнами, воротами, дверями, вытяжными вентиляционными отверстиями с возможным образованием в зимнее время инея и наледи	Конденсация влаги из воздуха, эксфильтрующая из помещений здания. Выявление дефектов – визуально	То же. Уплотнение, ремонт заполнений проемов и мест их сопряжений со стеной, организация отвода воздуха из вытяжных вентиляционных отверстий от поверхности стены. В случае необходимости ремонт стен с предварительным осушением увлажненных участков
9	В цокольной части стен	Повреждение, некачественное выполнение или отсутствие гидроизоляции; низкое расположение гидроизоляции относительно отмостки или тротуара. Метод выявления повреждения – визуально	Развитие деструктивных процессов в кладке, вызванное попеременным замораживанием и оттаиванием и выветриванием увлажненных участков. Восстановление или устройство новой гидроизоляции, восстановление или ремонт отмостки. В случае необходимости ремонт поврежденных участков цоколя
10	Увлажнение внутренней поверхности стен по всей площади или в различных зонах	Несоответствие фактических температур и влажности воздуха в помещении, принятых при проектировании (неадекватность вентиляции, изменения технологического процесса); несоответствие фактических теплофизических характеристик материалов, принятых при проектировании, недостаточная теплоизоляция отдельных зон	Снижение прочностных характеристик кладки. Осушение и приведение сопротивлений теплопередаче и паропроницанию в соответствии с нормативными требованиями

1	2	3	4
11	В зонах размещения санитарно-технического оборудования, трубопроводов, емкостей с жидкостью	Неисправности оборудования, протечки из трубопроводов и емкостей; постоянный конденсат на поверхности трубопроводов, емкостей с жидкостью и т.п. Метод выявления – визуальный	Снижение прочностных характеристик кладки с развитием деструктивных процессов. Устранение неисправностей оборудования, коммуникаций, емкостей, теплоизоляции холодных поверхностей. В необходимых случаях – ремонт с осушением стены
Повреждения защитных и отделочных слоев			
12	Высолы на наружной и внутренней поверхности стен	Перенос солей, входящих в состав материалов стены, на ее поверхность, при их повышенных дозировках (добавки в раствор). Метод выявления – визуальный	На несущую способность кладки заметного влияния не оказывают. Участки стен с высолами очистить от налета соли и просушить
13	Шелушение, растрескивание, вспучивание или отслаивание лакокрасочных покрытий	Деформация и разрушение материала стены под лакокрасочным покрытием; деформация попеременно замерзающей и оттаивающей влаги; несоответствие лакокрасочного покрытия температурно-влажностному режиму воздуха или химической агрессивности эксплуатационной среды; нарушение правил устройства лакокрасочного покрытия. Метод выявления – визуальный	На несущую способность кладки не влияет. Ремонт поврежденного лакокрасочного покрытия с соответствующей подготовкой основания после устранения причин повреждения

1	2	3	4
14	Растрескивание или отслоение штукатурных покрытий или фактурных слоев с выпадением отдельных кусков	Деформации или разрушения материалов стены под штукатурным слоем; различие в усадочных или температурных деформациях штукатурного слоя, дефекты изготовления или нанесения; проникание влаги с последующими циклами замораживания-оттаивания; высоко-температурный нагрев. Метод выявления – визуальный и путем простукивания и вскрытия штукатурного слоя в отдельных местах	На несущую способность кладки практически не влияет. Устранение причин повреждения, ремонт штукатурного слоя с соответствующим подбором его состава и подготовкой поверхности. Ограничение температурных воздействий
15	Рыхлая структура материала штукатурных покрытий	Попеременное замораживание-оттаивание материала штукатурного слоя в увлажненном состоянии; расклинивающее действие влаги при попеременном увлажнении-высыхании, растворение или вымывание компонентов материала водой, химические воздействия на материалы штукатурного слоя. Выявление дефекта – путем сопоставления свойств материала штукатурного слоя на различных участках здания	На несущую способность кладки заметного влияния не оказывают. Устранить причину увлажнения стены, удалить поврежденные участки штукатурки и нанести новое штукатурное покрытие

1	2	3	4
Разрушение основного материала каменной кладки			
16	Трещины в кладке, имеющие характер параболических кривых, ветви которых расходятся книзу по обе стороны от средней части здания (рис. 3 а)	Просадка грунта в средней части здания. Метод выявления – визуальный, наблюдения за осадками грунта и трещинами; инженерно-геологические изыскания, поверочные расчеты	Снижение несущей способности стен в зоне расположения трещин. Укрепление грунтов оснований, усиление фундаментов или повышение пространственной жесткости зданий и заделка трещин после прекращения их развития
17	Трещины, раскрытие которых увеличивается кверху; наклонные или имеющие характер параболических кривых, расходящихся книзу относительно краев здания (рис. 3 б, в)	Просадка крайних частей или наличие твердого включения под средней частью здания. Методы выявления – те же	То же
18	Трещина, близкая к вертикальной, раскрытие которой увеличивается кверху (рис. 3 г, д)	Разлом здания вследствие наличия жесткой опоры в грунте под трещиной. Методы выявления – те же	То же
19	Близкая к вертикальной трещина с одинаковым раскрытием по высоте со смещением по вертикали части здания с одной стороны от трещины относительно другой	Просадка части здания. Методы выявления – те же	То же

1	2	3	4
20	V-образные трещины по линии пристройки нового здания к ранее существовавшему или в месте перепада высот одного здания	Разная степень уплотнения грунта или разное давление на грунт по обе стороны от линии пристройки или перепада высот. Методы выявления те же	То же
21	Вертикальные трещины с раскрытием 0,1-0,2-5 мм, пересекающее два и более рядов кладки, при количестве трещин две или более на 1 м вертикально нагруженной стены	Значительная перегрузка кладки, пониженная прочность материалов, примененных в конструкции и, соответственно, снижение прочностных характеристик кладки. Методы выявления – визуальный, поверочный расчет с учетом фактической прочности материалов	Снижение несущей способности. Усиление по расчету с учетом фактической прочности материалов и коэффициента k_{mc}
22	Горизонтальные и косые трещины по швам кладки рядовых, клинчатых или арочных перемычек, вертикальные трещины в середине пролета, возможно. С выпадением отдельных камней	Перегрузка кладки, пониженная прочность материалов, недостаточное армирование. Методы выявления – те же	То же
23	Горизонтальные трещины по швам кладки стен, подверженных горизонтальным нагрузкам, возможно со сдвигом по горизонтальным швам или ступенчатой наклонной штрабе	То же	Снижение прочности кладки. Усиление по расчету с учетом фактической прочности материалов, сечения кладки и эксцентриситетов вертикальных нагрузок

1	2	3	4
24	Мелкие трещины, возможно со скалыванием и раздроблением материалов кладки под опорами и опорными подушками балок, ферм, перемычек, козырьков, веерообразно расходящихся от места расположения нагрузки	Перегрузки кладки, а также недостаточная глубина опорной части или недостаточная несущая способность опорной подушки. Методы выявления – те же	Снижение прочности кладки. Усиление по расчету с учетом фактической прочности материалов, сечения кладки и эксцентриситетов и коэффициента k_{mc}
25	Вертикальные и наклонные трещины в верхней части здания в местах сопряжения разнонагруженных продольных и поперечных стен	Различная деформативность разнонагруженных стен вследствие разных напряжений в кладке и ползучести кладки при длительном действии нагрузки. Метод выявления – визуальный, поверочные расчеты фактического конструктивного решения	Снижение несущей способности несущих стен в зоне трещин. Усиление, в случае необходимости, по расчету с учетом фактической длины и высоты стен в месте образования трещин
26	Вертикальные трещины в верхней части пилястр, служащих опорами балок и ферм, в местах сопряжения пилястр с кладкой стены	То же. Горизонтальные усилия, возникающие в фермах и балках при колебаниях температуры, осадке фундаментов. Методы выявления – те же	Снижение несущей способности. Необходимость усиления определяется расчетом с учетом коэффициента k_{mc}
28	Вертикальные трещины с раскрытием 0,1-0,3 мм в кладке продольных стен нижних этажей, по концам перемычек, балок, плит, армированных поясов	Продольные температурно-влажностные деформации стен или перекрытий при изменении средней температуры сечения. Метод выявления – визуальный, наблюдение за развитием трещин, поверочные расчеты	Снижение прочности кладки в зоне трещин. Заделка трещин, необходимость усиления определяется по расчету с учетом фактической прочности материалов и сечений стены

1	2	3	4
29	Трещины с раскрытием до 10 мм и более, разрывы в кладке в средней части здания на всю его высоту	Отсутствие температурно-осадочных швов или отсутствие армированных поясов для восприятия температурно-влажностных деформаций. Метод выявления – тот же	То же
30	Косые трещины в углах крайних проемов первых этажей	Результат деформаций сдвига кладки вследствие температурных воздействий. Метод выявления – то же	То же
31	Шелушение поверхностей, выветривание наружных слоев, повышенная пористость, пониженная плотность, рыхлая структура, выкрашивание, выпадение отдельных частиц материала	Воздействие химически агрессивных эксплуатационных сред; высокотемпературный нагрев технологическими источниками или огневое воздействие при пожаре; увлажнение, попеременное замораживание-оттаивание в увлажненном состоянии при недостаточной морозостойкости, попеременное увлажнение-высыхание; биохимические воздействия микроорганизмов, грибов, мхов и т.п.4 биохимические воздействия деревьев и кустарников. Метод выявления – визуальный, в случае необходимости с лабораторным анализом агрессивной среды и образцов материалов	Снижение несущей способности. Необходимость усиления определяется расчетом. Ремонт выполняется после устранения причин повреждения, очистки и обработки поврежденных участков

ПРИЛОЖЕНИЕ 19

Дефекты и повреждения конструкций перекрытий и покрытия

Схемы реконструкции

Захватка № 1 Захватка № 2 Захватка № 3 Захватка № 4

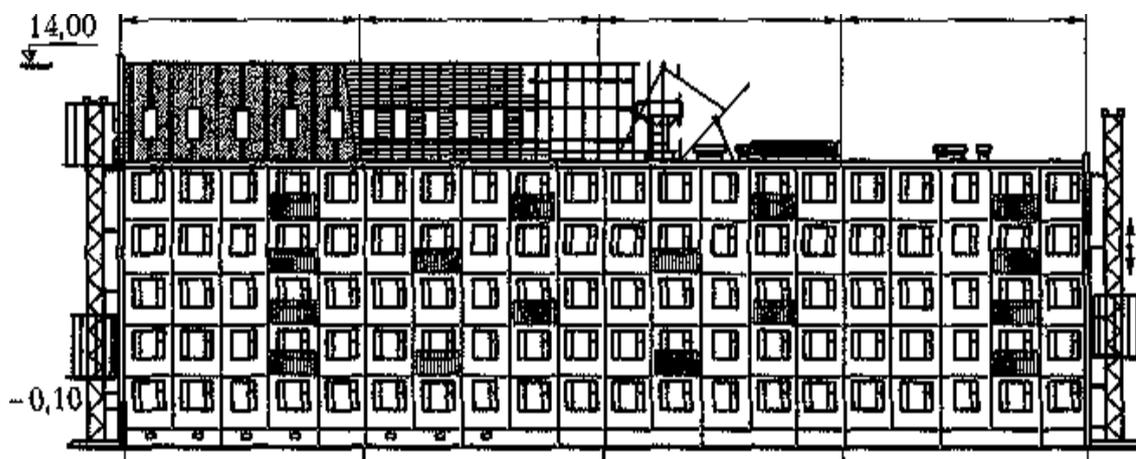


Рис. 1. Общий вид производства работ при возведении мансардного этажа без отселения жильцов

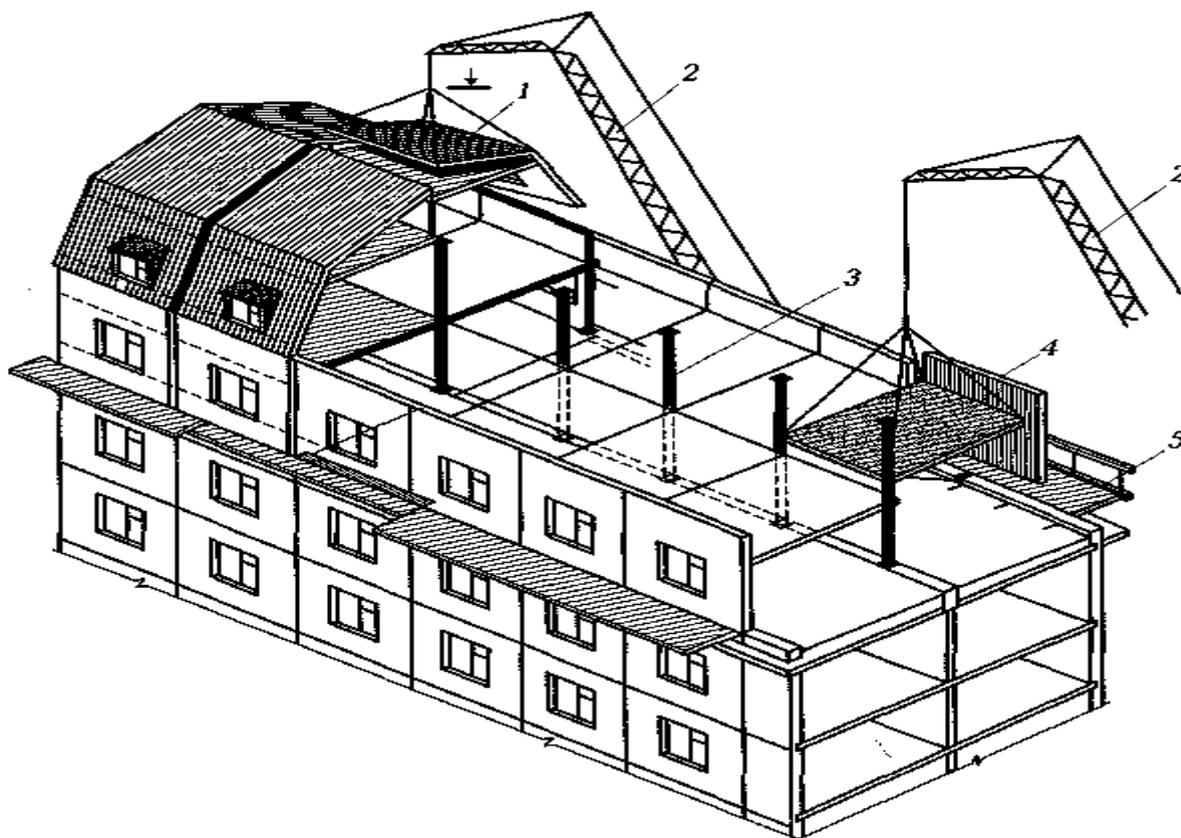


Рис. 2. Возведение двухэтажной надстройки:

1 – установка элемента надстраиваемого этажа; 2 – монтажный кран;
3 – опорные стойки; 4 – установка мансардного блока; 5 – ограждения

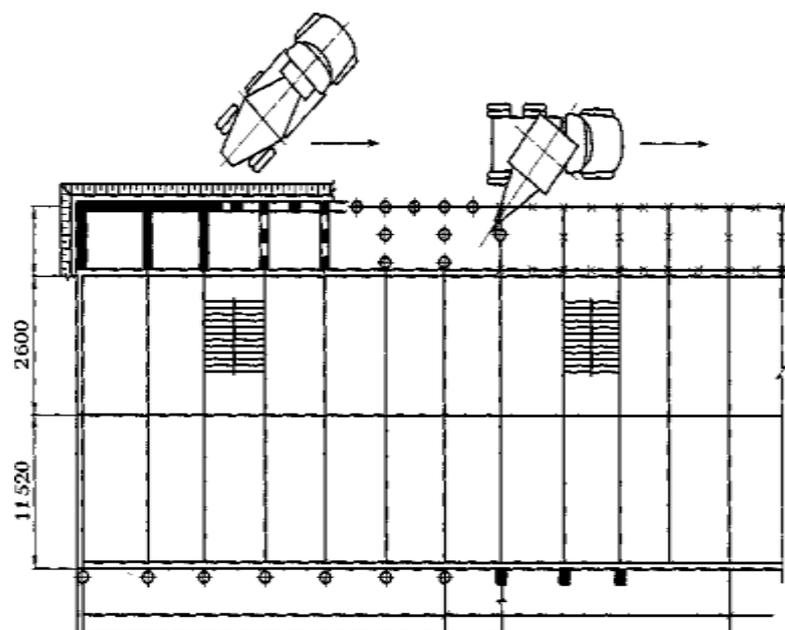


Рис. 3. Технологическая схема производства работ по устройству свайных фундаментов при одностороннем уширении реконструируемого здания

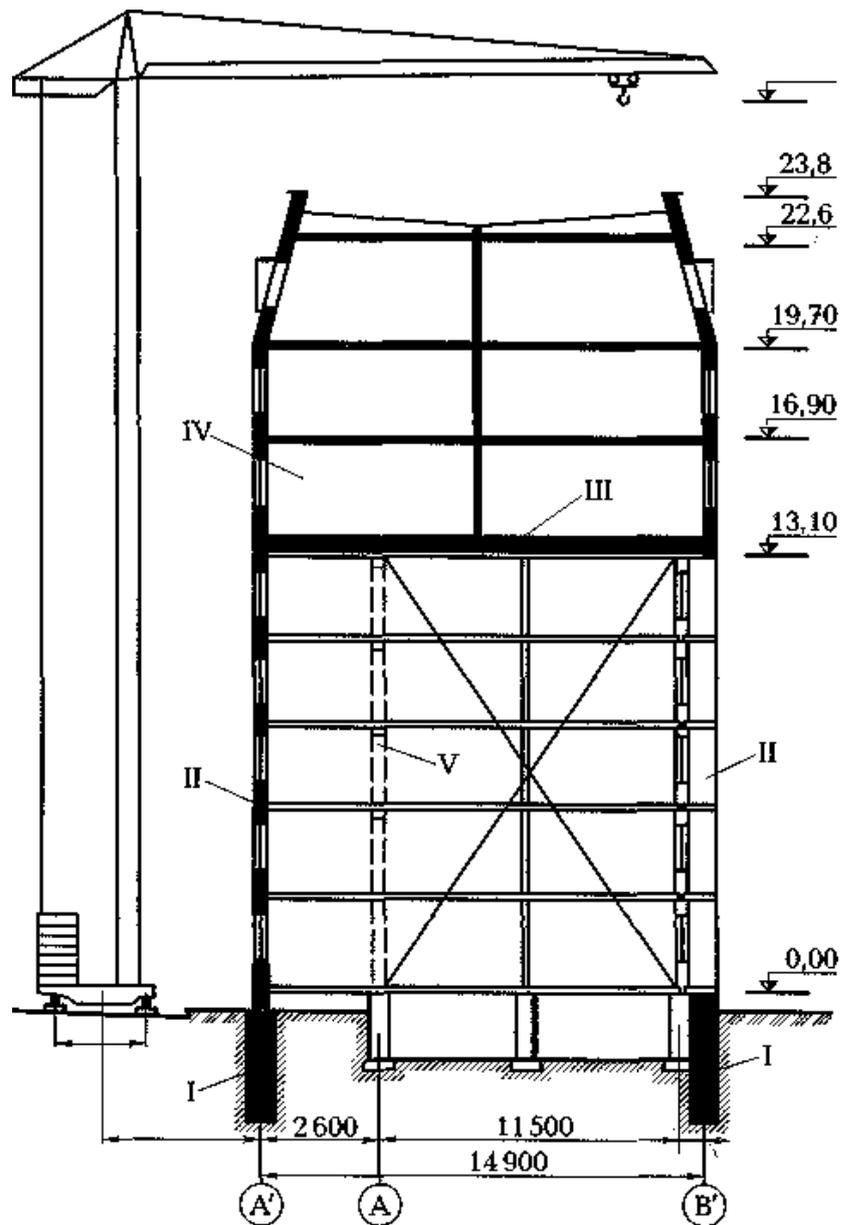


Рис. 4. Конструктивно-технологическая схема уширения корпуса с надстройкой трех этажей в монолитном варианте:
 I...IV – технологические этапы производства работ по уширению и надстройке этажей; V – технологические этапы демонтажа наружных стеновых панелей

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Техническое обслуживание и ремонт зданий и сооружений : справ. пособие / М. Д. Бойко [и др.]; под ред. М. Д. Бойко. - М. : Стройиздат, 1993. - 208 с. : ил.

Эксплуатация жилых зданий : справ. пос. / А. В. Коломеец, Э. М. Ариевич. - 3-е изд., перераб. и доп.. - М. : Стройиздат, 1985. - 376 с. : ил.

Реконструкция и техническая реставрация зданий и сооружений : учеб. пособие / А. Ф. Юдина. - М. : Академия, 2010. - 318, [1] с.

Капитальный ремонт и реконструкция жилых и общественных зданий и сооружений : учеб. пособие / В. И. Травин. - 2-е изд.. - Ростов н/Д : Феникс, 2004. - 251 с.

Реконструкция зданий и сооружений : учеб. пособие / под ред. А. Л. Шагина. - М. : Высш. шк., 1991. - 351 с.

Реконструкция жилых зданий : (Основные принципы, классификация и методология) / В. К. Соколов. - М. : Моск. рабочий, 1982. - 204 с. : ил.

Рощина С.И., Воронов В.И., Щуко В.Ю. Эксплуатация, ремонт и обслуживание зданий и сооружений: Учебное пособие. – Владимир: Издательство ВлГУ, 2005. – 108 с.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений : учебник / В. А. Комков, С. И. Рощина, Н. С. Тимахова. - М. : Инфра-М, 2005. - 288 с.

Порывай Г.А. Техническая эксплуатация зданий: Учебник для техникумов. – М.: Стройиздат, 1990. – 368 с.

Стройтехнорм. СНБ 1.04.01-04 Здания и сооружения. Основные требования к техническому состоянию и обслуживанию строительных конструкций и инженерных систем, оценке их пригодности к эксплуатации.- Минск,2004

СНиП 3.01.04-87 Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения (с Изменением N 1)

Приложение к Постановлению Госстроя РФ от 27.09.2003 N 170 «Об утверждении Правил и норм технической эксплуатации жилищного фонда» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 15.10.2003 N 5176)

МДС 13-18.2000 «Рекомендации по подготовке жилищного фонда к зиме»

ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях [Электронный ресурс]

СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*

СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003

СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003

СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009

СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85

СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87»

ГОСТ 17624-87 Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности

ГОСТ 8462-85 «Материалы стеновые. Методы определения пределов прочности при сжатии и изгибе

ГОСТ 28570-90 «Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобранным из конструкций ГОСТ 16483.10-73* «Древесина. Методы определения предела прочности при сжатии вдоль волокон

СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003»

СП 131.13330.2012 «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99».

СП 54.13330.2011 «Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003»

ВСН 57-88 (р) «Положение по техническому обследованию жилых зданий»

СП 48.13330.2011. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004

http://www.laurel-realty.ru/ekspluatatsiya_zdaniy/