

Данный файл представлен исключительно в ознакомительных целях.

Уважаемый читатель!

Если вы скопируете данный файл,

Вы должны незамедлительно удалить его сразу после ознакомления с содержанием.

Копируя и сохраняя его Вы принимаете на себя всю ответственность, согласно действующему международному законодательству .

Все авторские права на данный файл сохраняются за правообладателем.

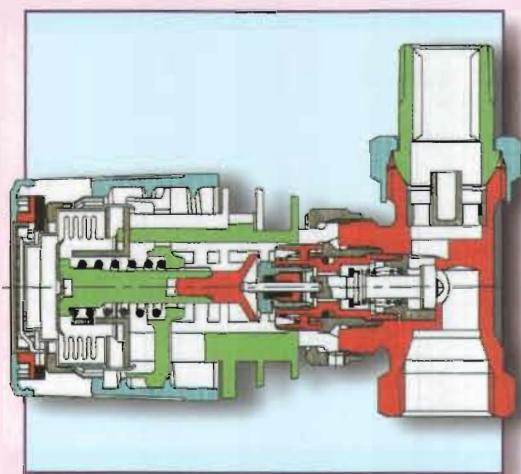
Любое коммерческое и иное использование кроме предварительного ознакомления запрещено.

Публикация данного документа не преследует никакой коммерческой выгоды. Но такие документы способствуют быстрейшему профессиональному и духовному росту читателей и являются рекламой бумажных изданий таких документов.

СРЕДНЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

В.А. Комков
С.И. Рощина
Н.С. Тимахова



У Ч Е Б Н И К

СРЕДНЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

В.А. КОМКОВ, С.И. РОЩИНА, Н.С. ТИМАХОВА

СРЕДНЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

В.А. КОМКОВ, С.И. РОЩИНА, Н.С. ТИМАХОВА

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

УЧЕБНИК

*Допущено
Государственным комитетом Российской Федерации
по строительству и жилищно-коммунальному комплексу
в качестве учебника для студентов средних специальных
учебных заведений, обучающихся по специальности 2902
«Строительство и эксплуатация зданий и сооружений»*

Москва
ИНФРА-М
2007

УДК 546.284(07)
ББК 35.41я723
С 89

Рецензенты:

В.Ю. Шуко — канд. техн. наук, проф., зав. кафедрой «Строительные конструкции и архитектура» Владимирского гос. университета
В.И. Тарасенко — канд. техн. наук, доц., зав. кафедрой «Теплогазоснабжение, вентиляция и гидравлика» Владимирского гос. университета
В.В. Шеринев — директор Департамента жилищно-коммунального хозяйства администрации Владимирской обл.

Комков В.А., Рощина С.И., Тимахова Н.С.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений: Учебник для средних профессионально-технических учебных заведений. — М.: ИНФРА-М, 2007. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование).

ISBN 5-16-002426-3

В учебнике приведены сведения по эксплуатации, капитальному ремонту и реконструкции объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечению сохранности и содержанию жилищного фонда.

Для средних профессиональных учебных заведений строительного профиля.

ББК 35.41я723

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	5
Введение	6
Раздел 1. Организация технической эксплуатации и обслуживания гражданских зданий и сооружений	9
1.1. Жилищная политика новых форм собственности	9
1.2. Типовые структуры эксплуатационных организаций	20
Раздел 2. Основные положения по технической эксплуатации гражданских зданий и сооружений	30
2.1. Организация работ по технической эксплуатации зданий	30
2.2. Параметры, характеризующие техническое состояние здания	35
2.3. Срок службы зданий. Эксплуатационные требования к зданиям	46
2.4. Капитальность зданий	53
2.5. Зависимость износа инженерных систем и конструкций зданий от уровня их эксплуатации	56
2.6. Система планово-предупредительных ремонтов	61
2.7. Порядок приемки в эксплуатацию новых, капитально отремонтированных и модернизированных зданий	73
Раздел 3. Техническая эксплуатация зданий и сооружений	84
3.1. Комплекс работ по содержанию и техническому обслуживанию зданий и сооружений	84
3.2. Аппаратура, приборы и методы контроля состояния и эксплуатационных свойств материалов и конструкций при обследовании зданий	90
3.3. Методика оценки эксплуатационных характеристик элементов зданий	99

ISBN 5-16-002426-3

© Комков В.А., 2005

3.4. Оценка технического состояния и эксплуатационных характеристик оснований, фундаментов, подвальных помещений	107
3.5. Оценка технического состояния и эксплуатационных характеристик конструктивных элементов здания	115
3.6. Оценка технических и эксплуатационных характеристик состояния фасада здания	140
3.7. Защита зданий от преждевременного износа	146
Раздел 4. Техническая эксплуатация инженерного оборудования зданий и сооружений	156
4.1. Оценка технического состояния и эксплуатационных характеристик систем водоснабжения	156
4.2. Оценка технического состояния и эксплуатационных характеристик систем водоотведения и мусороудаления	196
4.3. Оценка технического состояния и эксплуатационных характеристик систем отопления	215
4.4. Оценка технического состояния и эксплуатационных характеристик систем вентиляции	255
Раздел 5. Особенности сезонной эксплуатации жилых и общественных зданий	275
5.1. Подготовка зданий к зимнему и весенне-летнему периодам эксплуатации	275
5.2. Особенности эксплуатации общественных зданий	283
Литература	286

ПРЕДИСЛОВИЕ

В учебнике приведены требования, предъявляемые к жилищному фонду, порядок его обслуживания и ремонта с целью:

- обеспечения сохранности жилищного фонда всех форм собственности;
- проведения единой технической политики в жилищной сфере, обеспечивающей выполнение требований действующих нормативов по содержанию и ремонту жилых домов, их конструктивных элементов и инженерных систем, а также придомовых территорий;
- обеспечения выполнения установленных нормативов по содержанию и ремонту собственниками жилищного фонда или уполномоченными управляющими и организациями различных организационно-правовых форм, занятыми обслуживанием жилищного фонда.

Для более глубокого изучения курса студенту предлагается ознакомиться с литературой, список которой приведен в учебнике; особое внимание следует уделить нормативной и справочной литературе.

Учебник поможет студенту систематизировать и закрепить знания, полученные по общеобразовательным и специальным дисциплинам, и направит на достижение поставленной цели — получение специалистом квалификации, необходимой для организации эффективной технической эксплуатации зданий и сооружений.

ВВЕДЕНИЕ

Для понимания того, что представляет собой жилищная политика вообще и какие направления были приняты государством как приоритетные и основные, необходимо усвоить некоторые термины.

Жилищной сферой называется область народного хозяйства, включающая строительство и реконструкцию жилища, сооружений и элементов инженерной и социальной инфраструктуры, управление жилищным фондом, его содержание и ремонт.

Под недвижимостью в жилищной сфере понимается недвижимое имущество с установленными правами владения, пользования и распоряжения в границах имущества, включающее: земельные участки и прочно связанные с ними жилые дома с жилыми и нежилыми помещениями, приусадебные хозяйственные постройки, зеленые насаждения с многолетним циклом развития; жилые дома, квартиры, иные жилые помещения в жилых домах и других строениях, пригодные для постоянного и временного проживания; сооружения и элементы инженерной инфраструктуры жилищной сферы.

В соответствии с Законом Российской Федерации от 24.12.1992 № 4218-1 «Об основах федеральной жилищной политики» (с изменениями и дополнениями):

«...жилищный фонд — совокупность всех жилых помещений независимо от форм собственности, включая жилые дома, специализированные дома (общежития, гостиницы-приюты, дома маневренного фонда, жилые помещения из фондов жилья для временного поселения вынужденных переселенцев и лиц, признанных беженцами, специальные дома для одиноких престарелых, дома-интернаты для инвалидов, ветеранов и др.), квартиры, служебные жилые помещения, иные жилые помещения в других строениях, пригодные для проживания.

Виды жилищного фонда:

а) частный жилищный фонд:

1) фонд, находящийся в собственности граждан: индивидуальные жилые дома, приватизированные, построенные и приобретенные квартиры и дома, квартиры в домах жилищных и жилищно-

но-строительных кооперативов с полностью выплаченным паевым взносом, в домах товариществ индивидуальных владельцев квартир, квартиры и дома, приобретенные в собственность гражданами на иных основаниях, предусмотренных законодательством;

2) фонд, находящийся в собственности юридических лиц (созданных в качестве частных собственников), построенный или приобретенный за счет их средств, в том числе за счет средств жилищных, жилищно-строительных кооперативов с не полностью выплаченным паевым взносом;

б) государственный жилищный фонд:

1) ведомственный фонд, состоящий в государственной собственности Российской Федерации и находящийся в полном хозяйственном ведении государственных предприятий или оперативном управлении государственных учреждений, относящихся к федеральной государственной собственности;

2) фонд, находящийся в собственности субъектов Российской Федерации, а также ведомственный фонд, находящийся в полном хозяйственном ведении государственных предприятий или оперативном управлении государственных учреждений, относящихся к соответствующему виду собственности;

в) муниципальный жилищный фонд:

фонд, находящийся в собственности района, города, входящих в них административно-территориальных образований, в том числе в городах Москве и Санкт-Петербурге, а также ведомственный фонд, находящийся в полном хозяйственном ведении муниципальных предприятий или оперативном управлении муниципальных учреждений;

г) общественный жилищный фонд:

фонд, состоящий в собственности общественных объединений.

Кондоминиум — единый комплекс недвижимого имущества, который включает в себя земельный участок в установленных границах и расположенные на указанном участке жилое здание, иные объекты недвижимости и в котором отдельные предназначенные для жилых или иных целей части (помещения) находятся в частной, государственной, муниципальной и иных формах собственности, а другие части (общее имущество) находятся в общей долевой собственности.

Товарищество собственников жилья (ТСЖ) — некоммерческая организация, созданная домовладельцами в целях совместного управления единым комплексом недвижимого имущества кондоминиума и обеспечения его эксплуатации, а также в целях владения, пользования и в установленных законодательством пределах распоряжения общим имуществом кондоминиума.

Домовладелец — собственник помещения в комплексе недвижимого имущества — кондоминиуме, он же — участник долевой собственности на общее имущество.

Помещение — единица комплекса недвижимого имущества (часть жилого здания, иной связанный с жилым зданием объект недвижимости), выделенная в натуре, предназначенная для самостоятельного использования для жилых, нежилых или иных целей, находящаяся в собственности граждан или юридических лиц».

РАЗДЕЛ 1. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИЯ ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

1.1. Жилищная политика новых форм собственности

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ НОВОЙ ЖИЛИЩНОЙ ПОЛИТИКИ

Законом «Об основах федеральной жилищной политики» определены основные принципы реализации конституционного права граждан Российской Федерации на жилище в новых социально-экономических условиях, установлены общие начала правового регулирования жилищных отношений при становлении различных форм собственности и видов использования недвижимости в жилищной сфере.

Основными целями новой жилищной политики являются: обеспечение социальных гарантий в области жилищных прав граждан; осуществление строительства и реконструкции государственного, муниципального и частного жилищных фондов; создание условий для привлечения внебюджетных источников финансирования (средств населения, предприятий, учреждений, организаций, общественных объединений, отечественных и иностранных предпринимателей, кредитов банков и других источников); развитие частной собственности, обеспечение защиты прав предпринимателей и собственников в жилищной сфере; развитие конкуренции в строительстве, содержание и ремонт жилищного фонда; производство строительных материалов, изделий и предметов домоустройства.

В чем состоят основные причины и цели проведения жилищной реформы? На рубеже 80–90-х гг. в стране произошли существенные политические и правовые изменения — был взят курс

на формирование рыночных отношений. Жилищная сфера как часть народного хозяйства и экономики страны, конечно, не могла остаться в стороне от происходящих кардинальных преобразований.

Существовавшая ранее распределительная система удовлетворения жилищной потребности граждан не дала ожидаемых результатов: миллионы семей нуждались в улучшении жилищных условий; обеспечение граждан жильем в бывшем СССР и РСФСР было одной из центральных и наиболее острых социально-экономических проблем. Решение этой проблемы обеспечивалось развитием государственного и общественного жилищного фонда, содействием со стороны государства кооперативному и индивидуальному жилищному строительству, предоставлением гражданам бесплатной жилой площади по мере осуществления программ и строительства благоустроенного жилья.

В середине 80-х гг. государством была поставлена задача обеспечить к 2000 г. каждую семью отдельной квартирой или индивидуальным домом. В результате этого к традиционным прибавились новые проблемы: расселения жильцов коммунальных квартир; ликвидации малообеспеченности жилой площадью; благоустройства частного фонда; сноса или модернизации государственного фонда постройки до 1950 г.: создания более комфортных условий для временного проживания в общежитиях; снятия ограничений на строительство индивидуального и кооперативного жилищного фонда. Решение этой задачи шло очень трудно, потребность граждан в жилье практически не уменьшилась. В списках очередников на улучшение жилищных условий на начало 1990 г. в СССР состояло 14,3 млн семей и одиноких граждан (или 23% всех городских семей, в том числе в России — 25%), из них более 10 лет ожидали получения квартир более 1,5 млн семей (12% всех очередников), 4,6% проживали в коммунальных квартирах, 5% — в общежитиях. Кроме того, 1,1 млн человек занимали временные жилые помещения (вагончики, бараки и др.), а 2,7 млн человек снимали жилье у других граждан.

В 90-х гг. в Российской Федерации наблюдалась тенденция к обострению жилищной проблемы. Ввод жилья сократился с 72,8 млн м² общей площади в 1987 г. до 37,9 млн м² в 1992 г. Если в России в 1989 г. смогли улучшить свои жилищные условия (причем в основном за государственный счет) 1,4 млн семей, в 1991 г. — 1,1 млн семей, то в 1992 г. число таких семей составило менее 1 млн и в первую очередь в связи с большим снижением масштабов жилищного строительства.

На начало 1992 г. в России 17% населения проживало в условиях, когда на 1 человека приходилось менее 7 м² (в то время как

действующим законодательством норма жилой площади установлена в размере 12 м² на человека). Почти 6 млн человек проживали в коммунальных квартирах, около 7 млн — в общежитиях, 1,6 млн — в ветхом и аварийном жилье. Всего в очереди на улучшение жилищных условий стояло 11 млн семей. Средний уровень обеспеченности жильем в России оставался низким — 16,5 м² общей площади на человека (например, в Дании — 50 м², в Германии — 42 м², в Болгарии — 22,2 м², в Польше — 17,5 м²).

В связи с переходом России к рыночной экономике назрела острая необходимость выработать новые подходы в решении жилищной проблемы и провести кардинальную жилищную реформу. Прежде всего должен был измениться принцип обеспечения граждан жилыми помещениями — от преимущественного распределения жилья, построенного за счет государственных капитальных вложений, к преимущественному его строительству (приобретению) за счет средств граждан при сохранении льгот для социально слабозащищенных групп населения. Следует отметить, что в большинстве европейских стран жилищное строительство, осуществляемое за счет частных средств, в общем его объеме составляет 80–90%.

Нужно обратить внимание, что вопрос обеспечения граждан жильем нуждался в упорядочении: в условиях рыночных отношений государство не в состоянии обеспечить всех нуждающихся бесплатным жильем. Необходимо упорядочить порядок учета граждан, нуждающихся в улучшении жилищных условий, и предоставления им жилых помещений, с тем чтобы вводимые объемы жилой площади позволяли в короткие сроки, бесплатно или за доступную плату решать жилищные вопросы отдельных категорий граждан. Другие граждане, располагающие необходимыми средствами для приобретения или строительства собственного дома (квартиры), должны решать этот вопрос самостоятельно, практически без помощи со стороны государства.

Однако нельзя жилищную реформу сводить только к проблеме обеспечения граждан жильем. Наряду с этим основными целями реформы являются:

— изменение условий и порядка оплаты жилья и коммунальных услуг. В ближайшие годы предполагается реализовать заложенный в Жилищном кодексе РФ принцип — размер оплаты за жилье и коммунальные услуги должен обеспечивать возмещение издержек на содержание и ремонт жилья, а также на коммунальные услуги;

— принятие мер по улучшению эксплуатации и сохранности жилищного фонда. Эти меры в рамках проведения жилищной

реформы принимались и ранее, но они не утратили своей актуальности и сегодня.

В 1997 г. Указом Президента РФ «О реформе жилищно-коммунального хозяйства» одобрена «Концепция реформы жилищно-коммунального хозяйства», которой определены основные направления преобразований в этой отрасли.

Жилищный фонд Российской Федерации насчитывает около 2,7 млрд м² общей площади, из них муниципальный фонд — примерно 30%, государственный фонд — около 10%, остальной фонд — частный. При этом износ этих фондов достиг 40%. Жилищный фонд стремительно ветшает, снижаются надежность и устойчивость инженерных систем. Более 290 млн м² (11% всего жилищного фонда) нуждается в неотложном капитальном ремонте и перестройке коммунальных квартир, 250 млн м² (9%) — в реконструкции. Из года в год увеличивается аварийный и ветхий фонд (с износом более 60%), который подлежит сносу. Только за последние 5 лет по ветхости из жилищного фонда выбыло около 40 млн м² общей площади жилья. При ежегодном нормативе 4–5% капитально ремонтируется лишь около 1% государственного и муниципального жилищного фонда. Поэтому ремонтируются только отдельные конструктивные элементы зданий.

Как отмечено в Концепции, единственным способом преодоления кризиса является изменение системы финансирования, т.е. переход от бюджетного дотирования к оплате в полном объеме жилищно-коммунальных услуг потребителями при условии обеспечения социальной защиты малообеспеченных семей и экономического стимулирования качества обслуживания. Другими словами, предусматривается резкое сокращение бюджетных расходов (расходов государства) и соответствующее увеличение этих расходов у населения, т.е. переход на оплату населением в полном объеме жилищно-коммунальных услуг, который должен завершиться в 2008 г. Однако это изменение не нашло отражения в подзаконных актах.

Таким образом, приоритетными направлениями реформы жилищно-коммунального хозяйства были определены:

- совершенствование системы оплаты жилья и коммунальных услуг, повышение уровня оплаты жилья за счет населения, дифференциация ставок оплаты жилья в зависимости от его качества и местоположения;

- совершенствование системы социальной защиты при оплате жилья и коммунальных услуг: упорядочение существующей системы льгот, усиление адресной направленности средств, выделяемых на социальную защиту населения;

- совершенствование системы управления, обслуживания и контроля: формирование специализированных организаций по управлению жилищным фондом, переход на договорные отношения, демополизация жилищно-коммунального хозяйства, развитие конкурентной среды, предоставление потребителям возможности влиять на объем и качество потребляемых услуг, выбор организаций, осуществляющих обслуживание жилья, передача жилищного фонда в управление непосредственным собственникам жилья — создание товариществ собственников жилья;

- изменение системы распределения между регионами средств федерального бюджета на основе использования системы государственных минимальных социальных стандартов. Кроме того, в целях создания рынка жилья предполагается расширить масштабы приватизации государственного и муниципального жилищных фондов.

СОБСТВЕННОСТЬ НА ЖИЛЬЕ. ВИДЫ СОБСТВЕННОСТИ

Собственник осуществляет права владения, пользования и распоряжения принадлежащим ему жилым помещением в соответствии с его назначением.

Жилые помещения предназначены для проживания граждан. Гражданин — собственник жилого помещения может использовать его для личного проживания и проживания членов его семьи. Жилые помещения могут сдаваться их собственниками для проживания других граждан на основании договора.

Размещение в жилых домах промышленных производств не допускается.

Размещение собственником в принадлежащем ему жилом помещении предприятий, учреждений, организаций допускается только после перевода такого помещения в нежилое.

Собственнику квартиры в многоквартирном доме наряду с принадлежащим ему помещением, занимаемым под квартиру, принадлежит также доля в праве собственности на общее имущество дома.

Собственники квартир для обеспечения эксплуатации многоквартирного дома, пользования квартирами и их общим имуществом образуют товарищества собственников квартир (жилья).

Товарищество собственников жилья является некоммерческой организацией, создаваемой и действующей в соответствии с Законом о товариществах собственников жилья.

Различаются следующие виды собственности:

- государственная собственность.** Объектами учета государственной собственности, расположенными как на территории Российской Федерации, так и за рубежом, являются:

а) земельные участки, находящиеся в федеральной собственности;

б) участки леса, недр, водные объекты и другие природные объекты (ресурсы), находящиеся в федеральной собственности;

в) федеральное имущество, закрепленное на праве хозяйственного ведения за государственным унитарным предприятием или на праве оперативного управления за федеральным казенным предприятием или государственным учреждением либо находящееся в федеральной собственности предприятие в целом как имущественный комплекс;

г) находящиеся в федеральной собственности акции (доли, вклады) хозяйственных обществ и товариществ, а также имеющиеся у них федеральное имущество, не вошедшее в уставный (складочный) капитал;

д) иное находящееся в федеральной собственности недвижимое и движимое имущество, в том числе переданное в пользование, аренду, залог и по иным основаниям;

муниципальная собственность — имущество, принадлежащее на праве собственности городским и сельским поселениям, а также другим муниципальным образованиям.

От имени муниципального образования права собственника осуществляют органы местного самоуправления и лица, действующие от имени Российской Федерации или субъектов Российской Федерации.

Имущество, находящееся в муниципальной собственности, закрепляется за муниципальными предприятиями и учреждениями во владение, пользование и распоряжение. Средства местного бюджета и иное муниципальное имущество, не закрепленное за муниципальными предприятиями и учреждениями, составляют муниципальную казну соответствующего городского, сельского поселения или другого муниципального образования;

общая собственность — имущество, находящееся в собственности двух или нескольких лиц.

Общая собственность возникает при поступлении в собственность двух или нескольких лиц имущества, которое не может быть разделено без изменения его назначения (неделимые вещи) либо не подлежит разделу в силу закона;

частная собственность — приобретение гражданами права собственности на движимое или недвижимое имущество. Владение, пользование и распоряжение приобретенной квартирой в домах государственного и муниципального жилищного фонда собственники осуществляют по своему усмотрению. Итак, недвижимость в жилищной сфере, включая жилищный фонд, либо ее часть может находиться в частной (граждан, юридических лиц), государ-

ственной, муниципальной собственности, в собственности общественных объединений, а также в коллективной собственности и переходить из одной формы собственности в другую в порядке, установленном законодательством.

Собственник недвижимости в жилищной сфере либо ее части имеет право в порядке, установленном законодательством, владеть, пользоваться и распоряжаться ею, в том числе сдавать внаем, аренду, отдавать в залог в целом и по частям, продавать, видоизменять, перестраивать или сносить, совершать иные действия, если при этом не нарушаются действующие нормы, жилищные, иные права и свободы других граждан, а также общественные интересы.

Частная собственность на недвижимость или ее часть в жилищной сфере не ограничивается по количеству, размерам и стоимости, обеспечивается правом неприкосновенности и подлежит регистрации в местных административных органах.

ПРАВО ГРАЖДАН НА ЖИЛЬЕ. ПРАВА И ОБЯЗАННОСТИ КВАРТИРОСЪЕМЩИКОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ

Граждане Российской Федерации имеют право на жилище — это право закреплено Конституцией РФ и обеспечивается путем предоставления жилых помещений в домах государственного и муниципального жилищных фондов на условиях договора найма в пределах нормы жилой площади, а также на условиях аренды либо путем приобретения или строительства жилья за собственные средства без ограничения площади, справедливым распределением жилой площади под общественным контролем и невысокой платой за квартиру и коммунальные услуги.

Гражданам, не обеспеченным жильем по установленным нормативам, государство оказывает помощь, развивая строительство домов государственного и муниципального жилищных фондов, предназначенных для предоставления жилых помещений по договору найма, а также используя систему компенсаций (субсидий) и льгот по оплате строительства, содержания и ремонта жилья.

Порядок учета жилищного фонда, распределение и предоставление гражданам жилых помещений по договорам найма, аренды, а также их продажи гражданам в государственном, муниципальном и общественном жилищных фондах обеспечивают органы государственной власти, а также органы местного самоуправления. Наряду с этим органы государственной власти и местного самоуправления обеспечивают доступность для населения условий найма жилых помещений в пределах социальной нормы площади жилья, а также возможность кредитной поддержки граждан и предоставления налоговых льгот при строительстве, приобретении и аренде

жилья; жилищное строительство за счет государственных и местных бюджетов для предоставления жилья гражданам на условиях найма, аренды, купли-продажи, в том числе с учетом льгот, предусмотренных для военнослужащих, беженцев, вынужденных переселенцев, детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей, граждан, проживающих и работающих в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях, других категорий граждан; предоставление, продажу земельных участков застройщикам для жилищного строительства на территориях, определенных градостроительной документацией; содержание и развитие объектов инженерной, социальной, транспортной инфраструктур, обслуживающих жилищную сферу; возможность получения налоговых и финансово-кредитных льгот; содержание, ремонт жилищного фонда и объектов коммунального хозяйства; поддержку банкам, предоставляющим льготные кредиты для жилищного строительства; правовое регулирование деятельности субъектов жилищной сферы (нанимателей, арендаторов и собственников недвижимости в жилищной сфере, застройщиков, исполнителей работ, агентов по торговле и аренде, страховых компаний, бронирование нанятого или арендованного жилища, а также сохранение права пользования жилищем и неприкосновенность жилища, контроль за исполнением законодательства в жилищной сфере).

Граждане, а также юридические лица обязаны: использовать жилые помещения, подсобные помещения и оборудование без ущемления жилищных, иных прав и свобод других граждан; бережно относиться к жилищному фонду и земельным участкам, необходимым для использования жилищного фонда; выполнять предусмотренные законодательством архитектурно-градостроительные требования; обеспечивать сохранность жилых помещений; бережно относиться к жилому дому и жилому помещению, санитарно-техническому и иному оборудованию; соблюдать правила пользования жилыми помещениями, правила пожарной безопасности, правила пользования санитарно-техническим и иным оборудованием. При обнаружении неисправностей в квартире немедленно принимать возможные меры к их устранению и в необходимых случаях сообщать о них наймодателю или в соответствующую аварийную службу; использовать жилое помещение по прямому назначению в соответствии с договором найма.

Переустройство и перепланировка жилого и подсобных помещений, переоборудование балконов и лоджий могут производиться только в целях повышения благоустройства квартиры и допускаются лишь с согласия совершеннолетних членов семьи нанимателя, наймодателя, а перестановка либо установка допол-

нительного санитарно-технического и иного оборудования — с согласия совершеннолетних членов семьи нанимателя и с разрешения наймодателя. Наниматель, допустивший самовольное переустройство и перепланировку жилого и подсобных помещений, переоборудование балконов и лоджий, перестановку либо установку дополнительного санитарно-технического и иного оборудования, обязан за свой счет привести это помещение в прежнее состояние; соблюдать санитарно-гигиенические правила: содержать в чистоте и порядке жилые и подсобные помещения, балконы и лоджии; соблюдать чистоту и порядок в подъездах, кабинах лифтов, на лестничных клетках и в других местах общего пользования; производить чистку одежды, ковров и т.п. в местах, определяемых жилищно-эксплуатационной организацией; своевременно производить текущий ремонт жилого и подсобных помещений. Запрещается хранить в жилых помещениях и местах общего пользования вещества и предметы, загрязняющие воздух, а также загромождать коридоры, проходы, лестничные клетки, запасные выходы и другие места общего пользования. Не допускается курение в местах общего пользования в квартирах, где проживают несколько нанимателей, в подъездах, холлах и на лестничных клетках жилого дома. Экономно расходовать воду, газ, электрическую и тепловую энергию. Своевременно вносить квартирную плату и плату за коммунальные услуги (водоснабжение, газ, электрическая и тепловая энергия и другие услуги) по утвержденным в установленном порядке тарифам. Не допускать выполнения в квартире работ или совершения других действий, приводящих к порче жилых помещений либо создающих повышенный шум или вибрацию, нарушающих нормальные условия проживания граждан в других жилых помещениях. Пользование телевизорами, радиоприемниками, магнитофонами и другими громкоговорящими устройствами допускается лишь при условии уменьшения слышимости до степени, не нарушающей покоя жильцов дома. С 23.00 до 7.00 ч. должна соблюдаться полная тишина.

ОЦЕНКА НЕДВИЖИМОСТИ

Под оценочной деятельностью понимается деятельность субъектов оценочной деятельности, направленная на установление в отношении объектов оценки рыночной или иной стоимости. Под рыночной стоимостью объекта оценки понимается наиболее вероятная цена, по которой данный объект оценки может быть отчужден на открытом рынке в условиях конкуренции, когда стороны сделки действуют разумно, располагая всей необходимой

информацией, а на величине цены сделки не отражаются какие-либо чрезвычайные обстоятельства, т.е. когда:

- одна из сторон сделки не обязана отчуждать объект оценки, а другая сторона не обязана принимать исполнение;
- стороны сделки хорошо осведомлены о предмете сделки и действуют в своих интересах;
- объект оценки представлен на открытом рынке посредством публичной оферты, типичной для аналогичных объектов оценки;
- цена сделки представляет собой разумное вознаграждение за объект оценки, а принуждения к совершению сделки (в отношении сторон сделки) с чьей-либо стороны не было;
- платеж за объект оценки выражен в денежной форме.

Субъектами оценочной деятельности признаются, с одной стороны, юридические и физические лица (оценщики), деятельность которых регулируется «Законом об оценочной деятельности в РФ», а с другой — потребители их услуг (заказчики). Деятельность оценщиков подлежит обязательному лицензированию — органом исполнительной власти, осуществляющим лицензирование оценочной деятельности, является Министерство финансов РФ.

К объектам оценки относятся:

- отдельные материальные объекты (вещи);
- совокупность вещей, составляющих имущество лица, в том числе имущество определенного вида (движимое или недвижимое, в том числе предприятия);
- право собственности и иные вещные права на имущество или отдельные вещи из состава имущества;
- права требования, обязательства (долги);
- работы, услуги, информация.

Основанием для проведения оценки объекта оценки является договор между оценщиком и заказчиком. Этим договором может быть предусмотрено проведение оценщиком оценки конкретного объекта, ряда объектов оценки либо долговременное обслуживание заказчика по его заявлениям.

Договор должен содержать:

- основание заключения договора;
- вид объекта оценки;
- вид определяемой стоимости (стоимостей) объекта оценки;
- денежное вознаграждение за проведение оценки объекта оценки;
- сведения о страховании гражданской ответственности оценщика.

В договор в обязательном порядке включаются сведения о наличии у оценщика лицензии на осуществление оценочной дея-

тельности с указанием порядкового номера и даты выдачи этой лицензии, органа, ее выдавшего, а также срока, на который данная лицензия выдана.

Договор об оценке как единичного объекта, так и ряда объектов оценки должен содержать точное указание на этот объект (объекты) оценки, а также его (их) описание.

Обязанностями, возложенными на оценщика договором, являются своевременное составление в письменной форме и передача заказчику отчета об оценке объекта оценки (далее — отчет).

Отчет не должен допускать неоднозначного толкования или вводить в заблуждение. В отчете в обязательном порядке указываются дата проведения оценки объекта оценки, используемые стандарты оценки, цели и задачи оценки объекта оценки, а также приводятся иные сведения, которые необходимы для полного и недвусмысленного толкования результатов оценки объекта оценки, отраженных в отчете.

В случае, если при проведении оценки объекта оценки определяется не рыночная стоимость, а иные виды стоимости, в отчете должны быть указаны критерии установления оценки объекта и причины отступления от возможности определения рыночной стоимости объекта оценки.

Отчет должен быть пронумерован постранично, прошит, скреплен печатью, а также подписан оценщиком — индивидуальным предпринимателем или работником юридического лица.

Оценка объекта оценки не может проводиться оценщиком, если он является учредителем, собственником, акционером или должностным лицом юридического лица либо заказчиком или физическим лицом, имеющим имущественный интерес в объекте оценки, или состоит с указанными лицами в близком родстве.

Проведение оценки объекта оценки не допускается, если:

- в отношении объекта оценки оценщик имеет вещные или обязательственные права вне договора;
- оценщик является учредителем, собственником, акционером, кредитором, страховщиком юридического лица либо юридическое лицо является учредителем, акционером, кредитором, страховщиком оценочной фирмы.

Не допускается вмешательство заказчика либо иных заинтересованных лиц в деятельность оценщика, если это может негативно повлиять на достоверность результата проведения оценки объекта оценки, в том числе ограничение круга вопросов, подлежащих выяснению или определению при проведении оценки объекта оценки.

1.2. Типовые структуры эксплуатационных организаций

СТРУКТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ

Конечная цель технической эксплуатации зданий — достижение эффективного и безотказного их функционирования. Поэтому при проектировании организационной структуры и показателей качества управления и функционирования эксплуатационных и ремонтно-строительных подразделений поступают так, чтобы была достигнута максимальная эффективность эксплуатации зданий и прилегающих территорий домовладений.

В зависимости от методов достижения поставленной задачи различают *централизованное* и *децентрализованное* управление коллективами (подразделениями).

Централизованное управление обладает высокой эффективностью при использовании материальных и трудовых ресурсов за счет оперативной их перегруппировки на наиболее ответственных участках работ. Развитие централизованных систем управления должно обеспечиваться созданием центров надежной, оперативной обработки и передачи информации о состоянии управляемых подразделений и выработки соответствующих управляющих воздействий для достижения поставленных задач наиболее эффективными методами.

Централизованная схема построения ремонтно-эксплуатационных служб облегчает концентрацию материальных и трудовых ресурсов, значительно снижает потребность в запасах материалов, машин и механизмов на выполнение аварийных и других непредвиденных работ. Известно, что случайные неисправности предупредить невозможно. Для их устранения создается запас материалов, организуется круглосуточное дежурство требуемого числа рабочих соответствующих специальностей и необходимых машин и механизмов. Объем запасного оборудования и материалов, а также число рабочих для устранения возникающих аварий и неисправностей — величины случайные и определяются двумя параметрами: средним значением числа машин, материалов и оборудования, а также средним числом рабочих данной специальности. Но эти средние величины гарантируют выполнение только части возникающих неисправностей и аварий (около 50%). Для повышения гарантии устранения как можно большего числа неисправностей и аварий создаются запасы гарантированного числа машин, оборудования, материалов и комплектуется расчетное число рабочих, превышающее среднюю потребность в них из условия выполнения непредвиденных работ в предельно допустимое время.

В ряде случаев, когда ресурсы не дефицитны (при этом трудоемкость и сложность сбора, обработки и передачи информации могут существенно снизить эффективность работы подразделений), целесообразно применять децентрализованную систему управления, например, в аварийных службах, когда дежурный диспетчер сразу после получения заявки о неисправности или аварии принимает решение и высылает бригаду для восстановления работоспособности элемента здания или инженерной системы.

При создании эксплуатационных и ремонтно-строительных организаций, как правило, соблюдается принцип иерархического построения системы управления, при котором задачи управления решаются по рангам. В подразделениях низшего ранга решаются задачи непосредственного управления коллективами ремонтно-эксплуатационных подразделений. Обобщенная информация о состоянии выполнения мероприятий по эксплуатации зданий передается в орган высшего ранга. При этом чем выше ранг управляющего органа, тем более обобщенную информацию он получает, а решения, вырабатываемые этим органом, имеют также обобщенный характер. Такие обобщенные решения конкретизируются в органах низшего ранга.

Следует иметь в виду: чем меньше рангов управления, тем более оперативна структура подразделения, обеспечивающая эффективное функционирование ее звеньев.

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

- непосредственное управление, когда руководитель отдает распоряжения непосредственно каждому исполнителю;
- линейная структура;
- функциональная структура;
- линейно-функциональная структура.

Непосредственное управление осуществляется в малочисленных коллективах (участок мастера, аварийно-диспетчерская служба и др.) (рис. 1.1).

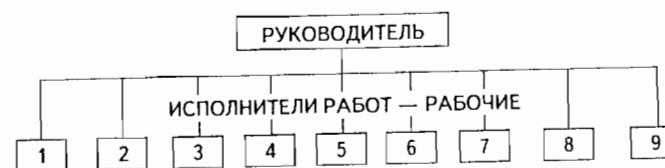


Рис. 1.1. Схема непосредственного управления группой исполнителей

В производственных ремонтно-эксплуатационных подразделениях, имеющих большую численность, применяется линейная

структура управления (рис. 1.2). При этой структуре исполнители разбиваются на отдельные подразделения, во главе которых стоит руководитель. Такая схема применяется при создании участков производителей работ, в состав которых входят участки мастеров.

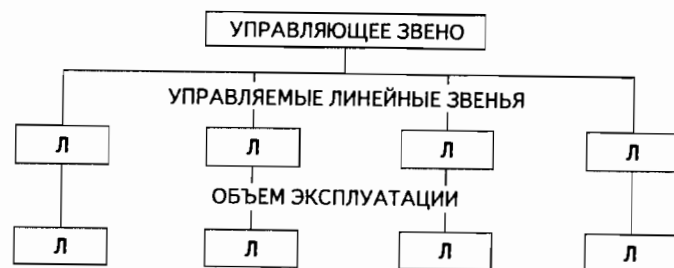


Рис. 1.2. Линейная структура ремонтно-эксплуатационных подразделений

При линейной структуре каждый руководитель должен решать все вопросы, касающиеся деятельности подчиненных ему коллективов. Поэтому от руководителя подразделений требуются разносторонние знания и опыт, что труднодостижимо, особенно при эксплуатации современных зданий, оборудованных сложными инженерно-техническими системами и автоматическими устройствами.

Указанных недостатков лишена функциональная структура построения ремонтно-эксплуатационных подразделений (рис. 1.3), при которой общие для нескольких подразделений функции передаются для исполнения подразделениям, специализирующимся на выполнении одной из них. Создание специализированных подразделений по эксплуатации лифтов, инженерно-технических систем и другого оборудования зданий — пример функционального структурного построения ремонтно-эксплуатационных подразделений (служб).



Рис. 1.3. Функциональная структура ремонтно-эксплуатационных подразделений

Наибольшее распространение получила в последнее время смешанная линейно-функциональная структура ремонтно-эксплуата-

ционных подразделений, при которой отдельные системы и конструкции эксплуатируются специализированными организациями по договорам с низовыми ремонтно-эксплуатационными подразделениями — линейными звеньями.

Линейные подразделения выполняют некоторые ремонтно-эксплуатационные работы собственными силами и отвечают за конечный результат деятельности ремонтно-эксплуатационных подразделений, для чего они наделяются правом контроля и координации работ всех функциональных звеньев специализированных служб.

Эксплуатация жилищного фонда независимо от его ведомственной принадлежности находится под контролем органов местного самоуправления.

Для организации технической эксплуатации зданий создаются соответствующие органы управления. Низовым органом управления является жилищно-эксплуатационная контора (домоуправление, дирекция по эксплуатации зданий, ремонтно-эксплуатационное управление и др.).

Для эксплуатации административных и других гражданских зданий в крупных городах имеются специальные эксплуатационные подразделения, выполняющие техническое обслуживание и ремонт всех систем, конструкций и оборудования зданий собственными силами (хозяйственный способ ведения работ, линейная структура подразделений) или по договорам со специализированными службами (подрядный способ ведения работ, линейно-функциональная структура подразделений).

Жилищный фонд, принадлежащий местным органам самоуправления, находится в подчинении их жилищных органов. Жилищным фондом предприятий, организаций и учреждений, а также министерств и ведомств (ведомственный жилищный фонд) управляют соответствующие органы этих организаций. Кооперативными домами управляют правления жилищно-строительных кооперативов.

Задача ремонтно-эксплуатационных организаций — обеспечение технической эксплуатации и обслуживания жилищного фонда в соответствии с правилами и нормами технической эксплуатации зданий, а также другими нормативными документами.

Жилищно-эксплуатационную организацию возглавляет начальник.

Кроме начальника в штате жилищно-эксплуатационной организации могут состоять (в зависимости от объема эксплуатируемой жилой и приравненной к ней площади): главный (старший) инженер, инженер, техники, работники бухгалтерии, экономист, паспортисты, товаровед-кладовщик, секретарь-машинистка, курьер-уборщица. Должность техника в штате жилищно-эксплуата-

ционной организации вводится при эксплуатации более 7,5 тыс. м² приведенной площади.

В жилищно-эксплуатационных организациях, эксплуатирующих более 15 тыс. м² жилой площади, должность техника предусматривается на каждые 15–25 тыс. м² приведенной площади.

В штатах жилищно-эксплуатационных организаций, где техническую эксплуатацию жилищного фонда осуществляют подрядным способом специализированные организации, исключаются некоторые должности, а норма эксплуатируемой площади на одного техника увеличена до 20–25 тыс. м². При этом техник (начальник участка техника) контролирует работу специализированных служб.

Начальник жилищно-эксплуатационной службы организует работу всех звеньев жилищного хозяйства микрорайона, координирует работу специализированных организаций, осуществляющих техническую эксплуатацию элементов здания, санитарную очистку и уборку территорий домовладений (если эти работы выполняются подрядным способом), экономично и рентабельно ведет хозяйство, руководит хозяйственно-финансовой деятельностью, лично организует подбор и расстановку кадров, следит за их обучением.

Главный инженер жилищно-эксплуатационной организации является заместителем начальника. Он разрабатывает перспективные и текущие планы проведения мероприятий по техническому обслуживанию и ремонту элементов зданий, руководит выполнением мероприятий по безопасным методам эксплуатации жилищного фонда, участвует в работе комиссий по приемке домов в эксплуатацию (законченных строительством и после ремонта).

Кроме того, главный инженер организует техническое обучение, повышение квалификации инженерно-технических работников и рабочих, обеспечивает повышение производительности труда путем внедрения передовых методов и механизации работ.

Главный инженер руководит объединенной диспетчерской службой (ОДС), которая организует и контролирует работы по своевременному устранению возникающих неисправностей подразделениями, осуществляющими техническое обслуживание и ремонт зданий.

Старший инженер подчиняется главному инженеру жилищно-эксплуатационной организации (а при отсутствии в штате должности главного инженера выполняет его функции) и руководит работами по текущему ремонту жилищного фонда микрорайона. В ведении старшего инженера находятся рабочие, выполняющие текущий ремонт, которые, как правило, объединяются в бригады и работают на единый наряд. Старший инженер непосредственно выдает бригаде задания на производство работ и через техника контролирует их выполнение. Он контролирует также ход работ

и их качество по капитальному ремонту зданий, обеспечивает своевременно подачу заказов и оформление дефектных ведомостей на составление технической документации на все виды ремонта и контролирует ход изготовления проектно-сметной документации.

Технику подчиняются уборщицы, дворники, лифтеры и обслуживающий персонал, закрепленный за группой домов, обслуживаемых техником. Он контролирует организацию и качество текущего и капитального ремонта в закрепленных за ним домах, обеспечивает надлежащее содержание участка территорий домовладений, а также зеленых насаждений.

Поскольку все рабочие, выполняющие текущий ремонт, как правило, работают в составе бригады, они осваивают смежные профессии и в процессе технического обслуживания зданий выполняют несколько видов работ.

В штатах жилищно-эксплуатационных организаций предусматриваются также должности младшего обслуживающего персонала: лифтеры (при отсутствии объединенных диспетчерских систем), уборщицы, дворники и другие работники в зависимости от инженерной оснащенности и благоустройства жилых домов.

Низовым звеном ремонтно-строительной или специализированной организации, выполняющей техническое обслуживание и ремонт зданий и их инженерных систем, является участок мастера (производителя работ), который закрепляется за конкретными эксплуатационными организациями и оперативно подчиняется их руководителям. Участок производителя работ объединяет 3–4 участка мастера. Группу (не менее трех) участков производителей работ возглавляет старший прораб.

Для планирования и координации деятельности подчиненных участков в составе аппарата управления специализированной или ремонтно-строительной организации создаются плановый, финансовый, производственный отделы, группы снабжения, проектно-сметная группа, а также отделы проектирования работ, бухгалтерия и др. В штатном расписании аппарата управления предусмотрены также должности инженеров по технике безопасности, кадрам, главный механик и др.

Штаты аппарата управления специализированных и ремонтно-строительных организаций и численность линейных инженерно-технических работников устанавливаются в зависимости от объемов работ, их сложности и трудоемкости на основании типовых структур.

Должностные обязанности работников управленческого персонала и линейных работников, специализированных и ремонтно-строительных организаций разрабатывает руководитель подразделения применительно к конкретным условиям производства

работ на основании типовых должностных инструкций для данной категории работников.

Для эксплуатации общественных зданий создаются соответствующие эксплуатационные службы, которые выполняют мероприятия по содержанию и ремонту аналогично ранее рассмотренным схемам для жилых зданий. Однако для таких зданий не утверждены типовые структуры эксплуатационных организаций. Обязанности инженерно-технических работников соответствующих категорий и специальностей аналогичны ранее рассмотренным и определяются должностными инструкциями, утвержденными руководителями организации, на балансе которой находится здание. При этом учитывают особенности технологических процессов, протекающих в эксплуатируемом здании.

В зависимости от технологических процессов эксплуатационные требования и обязанности обслуживающего и ремонтно-эксплуатационного персонала для различных категорий гражданских зданий отличаются друг от друга. Так, в зданиях, связанных с массовым посещением, одной из основных обязанностей эксплуатационного персонала является обеспечение пожарной безопасности, что учитывается при определении структуры и штатов, соответствующих ремонтно-эксплуатационных служб, а также при утверждении должностных инструкций инженерно-технических работников этих служб.

АВАРИЙНЫЕ И ДИСПЕТЧЕРСКИЕ СЛУЖБЫ В СИСТЕМЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ

Для управления и контроля за техническим состоянием жилищного фонда создаются объединенные диспетчерские службы (ОДС) или районные диспетчерские службы (РДС) на микрорайоны или группы домов. Для каждой ОДС устанавливается перечень объектов диспетчеризации и контролируемых параметров инженерного оборудования.

Средства автоматизации и диспетчеризации инженерного оборудования, средства связи, контрольно-измерительные приборы (КИП) и счетчики должны устанавливаться в соответствии с инструкцией завода-изготовителя по проектам, выполненным специализированной организацией, и обеспечивать соответственно поддержание заданных режимов работы инженерного оборудования, своевременную подачу сигналов о нарушениях режимов работы или аварий, проводить измерение параметров работы оборудования для визуального или автоматического контроля его работы, обеспечивать надежную связь нанимателей, арендаторов и собственников приватизированных жилых помещений и дис-

петчерской, а также диспетчерской со службами по техническому обслуживанию и аварийными службами.

ОДС должны вести в специальных журналах учет заявок на оперативное устранение неисправностей и повреждений инженерного оборудования в квартирах, строительных конструкциях и других элементах зданий, контролировать сроки и качество их выполнения.

ОДС создают в жилых микрорайонах для контроля за работой инженерного оборудования жилых домов микрорайона и выполнения заявок населения по устранению мелких неисправностей и повреждений домового оборудования. Кроме того, в задачу ОДС входит принятие оперативных мер по обеспечению безопасности граждан в местах аварийного состояния конструкций зданий, своевременной уборке территорий домовладений, очистке кровель от снега и наледи.

ОДС осуществляет контроль за работой следующего инженерного оборудования:

- лифтов;
- систем отопления и горячего водоснабжения (тепловых пунктов, бойлерных, котельных, элеваторных узлов);
- систем холодного водоснабжения (насосных установок, водоподкачек), канализации;
- систем газоснабжения;
- электрощитовых жилых домов, дежурного освещения лестничных клеток, подъездов и дворовых территорий;
- кодовых запирающих устройств в жилых домах.

Кроме того, система диспетчеризации обеспечивает:

- контроль загазованности технических подполий и коллекторов;
- громкоговорящую (двухстороннюю) связь с абонентами (пассажирами лифтов, жильцами, дворниками), служебными помещениями, организациями по обслуживанию жилищного фонда, объектами другого инженерного оборудования (противопожарный водопровод, противодымная защита, пожарная сигнализация и т.д.);
- установку и средства автоматизированной противопожарной защиты зданий повышенной этажности;
- включение сигнализации при открывании дверей подвалов, чердаков, машинных помещений лифтов, щитовых.

Работа ОДС осуществляется круглосуточно. Служба ОДС ведет непрерывный контроль за работой инженерного оборудования, регистрирует его работу в соответствующих журналах и немедленно устраняет мелкие неисправности и аварии; обо всех авариях или перерывах в работе систем водоснабжения, канализации, тепло-, электроснабжения срочно сообщает в аварийную

службу организации по обслуживанию жилищного фонда, а также в специализированные организации, обслуживающие лифты, газовое и водопроводно-канализационное оборудование и др.

Для обеспечения рациональной работы в ОДС должны быть комплект рабочей документации на все объекты, сети и сооружения, схемы всех отключающих и запорных узлов систем оборудования, планы подземных коммуникаций, комплекты ключей от всех рабочих, подвальных и чердачных помещений жилых домов.

Одной из основных функций ОДС является прием и выполнение работ по заявкам населения. Прием заявок осуществляется при непосредственном общении с жильцами по телефону, а также с помощью прямой связи по переговорным устройствам, устанавливаемым в подъездах зданий и кабинах лифтов.

Регистрация заявок населения и контроль за выполнением работ осуществляются с помощью журнала заявок населения или путем автоматизированной системы учета.

Руководитель ОДС (старший диспетчер):

- проводит ежедневный осмотр диспетчерской системы, обращая особое внимание на исправность реле времени, ламп сигнализации на пульте, сигнализаторов загазованности, электрических фотовыключателей;

- проводит еженедельную профилактику аппаратуры, приборов и линий связи без вскрытия внутренней части аппаратуры;

- заменяет сгоревшие лампы на диспетчерском пульте;

- направляет ленты в приборы для вычерчивания диаграмм, проводит смазку, заправку приборов чернилами и т.п.;

- передает заявки на ремонт в соответствующую специализированную организацию при неисправности приборов, аппаратуры или линий связи;

- анализирует характер поступающих заявок и причины их неисполнения;

- ежемесячно оценивает работу обслуживающей организации по выполнению заявочного ремонта.

Аварийно-ремонтные службы (АРС) создаются для оперативного устранения крупных повреждений, отказов, аварий конструкций и инженерного оборудования жилых зданий, сетей и объектов, обеспечения нормального функционирования и восстановления жилищного фонда.

Объектами обслуживания аварийной службы являются жилые дома и общественные здания, расположенные на территории района, вне зависимости от форм собственности. Состав аварийной службы комплектуется исходя из объема и технического состояния обслуживаемого жилищного фонда.

Аварийная служба осуществляет:

- срочную ликвидацию засоров канализации и мусоропроводов внутри строений;

- устранение аварийных повреждений систем водопровода, отопления и канализации, находящихся в собственности или на обслуживании жилищных организаций, обслуживаемых аварийной службой;

- ликвидацию повреждений во внутренних сетях электроснабжения, находящихся в собственности жилищных организаций, обслуживаемых аварийной службой;

- в нерабочее время обеспечение безопасности граждан при обнаружении аварийного состояния строительных конструкций зданий путем ограждения опасных зон, обрушения нависающих конструкций, находящихся в аварийном состоянии, или же принятия мер через местные органы самоуправления по переселению граждан из помещений, угрожающих безопасности проживания;

- содержание закрепленной за аварийной службой техники в исправном состоянии и использование ее по назначению.

При поступлении сигналов об аварии или повреждении магистралей водопровода, канализации, теплоснабжения, телефонной сети, подземной электросиловой и сетевой сети, трансформаторных подстанций и вводных шкафов, газопроводов и газового оборудования аварийная служба обязана сообщить в соответствующие специализированные коммунальные предприятия, их аварийные службы и проследить за выполнением необходимых работ указанными службами до полной ликвидации аварий.

Персонал аварийной службы и материальная часть должны постоянно находиться в полной готовности, обеспечивающей немедленный выезд бригад к месту аварии в любое время суток.

В помещении аварийной службы должны быть: схема района, список и адреса организаций, журнал учета аварий, городские телефоны, домашние адреса руководителей хозяйств, их домашние и служебные телефоны.

В нерабочее время и праздничные дни АРС совместно с диспетчерскими службами организаций по обслуживанию жилищного фонда обеспечивает своевременную ликвидацию аварий инженерных систем в жилых домах и на обслуживаемых объектах, а также принимает организационно-технические решения при угрозе стихийных бедствий (ураганы, сильные снегопады, обледенение дорог, резкие понижения температур и др.); о принятых мерах докладывает руководству вышестоящей диспетчерской службы и руководству органа местного самоуправления.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

2.1. Организация работ по технической эксплуатации зданий

Техническая эксплуатация зданий — это комплекс мероприятий, которые обеспечивают безотказную работу всех элементов и систем здания в течение нормативного срока службы, функционирование здания по назначению.

Функционирование здания — это непосредственное выполнение им заданных функций. Использование здания по назначению, частичное приспособление под другие цели снижают эффективность его функционирования, так как использование здания по назначению является основной целью его эксплуатации. Функционирование здания включает в себя период от окончания строительства до начала эксплуатации, а также период ремонта здания.

Техническая эксплуатация зданий состоит из технического обслуживания, системы ремонтов, санитарного содержания.

Система технического обслуживания включает в себя обеспечение нормативных режимов и параметров, наладку инженерного оборудования, технические осмотры зданий и конструкций.

Система ремонтов состоит из текущего и капитального ремонтов.

Санитарное содержание зданий заключается в уборке общественных помещений, придомовой территории, сборе мусора.

Задачи эксплуатации зданий состоят в обеспечении: безотказной работы конструкций здания; соблюдения нормальных санитарно-гигиенических условий и правильного использования инженерного оборудования; поддержания температурно-влажност-

ного режима помещений; проведения своевременного ремонта; повышения степени благоустройства зданий и т.д.

Продолжительность безотказной работы конструкций зданий и его систем неодинакова. При определении нормативных сроков службы здания принимают безотказный срок службы основных несущих элементов, фундаментов и стен. Сроки службы отдельных элементов здания могут быть в 2—3 раза меньше нормативного срока службы здания.

Безотказное и комфортное пользование зданием требует в течение всего срока его эксплуатации полной замены отдельных элементов или систем здания.

В течение всего срока службы элементы и инженерные системы требуют неоднократных работ по наладке, предупреждению и восстановлению износившихся элементов. Части здания не могут эксплуатироваться до полного износа. В этот период проводят работы, компенсирующие нормативный износ. Невыполнение незначительных по объему плановых работ может привести к преждевременному отказу конструкции.

В процессе эксплуатации здание требует постоянного обслуживания и ремонта. Техническое обслуживание здания — это комплекс работ по поддержанию исправного состояния элементов здания, а также заданных параметров и режимов работы технических устройств, направленных на обеспечение сохранности зданий. Система технического обслуживания и ремонта должна обеспечивать нормальное функционирование зданий в течение всего периода их использования по назначению.

Сроки проведения ремонта зданий должны определяться на основе оценки их технического состояния.

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

Плановые осмотры подразделяются на общие и частичные. При общих осмотрах необходимо контролировать техническое состояние здания в целом, при проведении частичных осмотров им подвергаются отдельные конструкции.

Неплановые осмотры проводятся после ураганных ветров, ливней, сильных снегопадов, наводнений и других явлений стихийного характера, после аварий. Общие осмотры проводятся 2 раза в год: весной и осенью.

При весеннем осмотре проверяют готовность зданий к эксплуатации в весенне-летний период, устанавливают объемы работ по подготовке к эксплуатации в осенне-зимний период, уточняют объемы ремонтных работ по зданиям, включенным в план текущего ремонта в год проведения осмотра.

При подготовке зданий к эксплуатации в весенне-летний период выполняют следующие виды работ: укрепляют водосточные трубы, колени, воронки; расконсервируют и ремонтируют поливочную систему; ремонтируют оборудование площадок, отмосток, тротуаров, пешеходных дорожек; раскрывают продухи в цоколях; осматривают кровлю, фасады и т.д.

При осеннем осмотре проверяют готовность здания к эксплуатации в осенне-зимний период, уточняют объемы ремонтных работ по зданиям, включенным в план текущего ремонта следующего года.

В перечень работ при подготовке зданий к эксплуатации в осенне-зимний период необходимо включать: утепление оконных и балконных проемов; замену разбитых стекол окон, балконных дверей; ремонт и утепление чердачных перекрытий; укрепление и ремонт парапетных ограждений; остекление и закрытие чердачных слуховых окон; ремонт, утепление и прочистку дымовентиляционных каналов; заделку продухов в цоколях здания; консервацию поливочных систем; ремонт и укрепление входных дверей и т.д.

Периодичность проведения плановых осмотров элементов зданий регламентируется нормами. При проведении частичных осмотров должны устраняться неисправности, которые могут быть устранены в течение времени, отводимого на осмотр. Выявленные неисправности, которые препятствуют нормальной эксплуатации, устраняются в сроки, указанные в строительных нормах и правилах (СНиП).

Ремонт здания — комплекс строительных работ и организационно-технических мероприятий по устранению его физического и морального износа, не связанных с изменением основных технико-экономических показателей здания.

Система планово-предупредительного ремонта включает текущий и капитальный ремонты.

Текущий ремонт здания выполняется с целью восстановления исправности его конструкций и систем инженерного оборудования, поддержания эксплуатационных показателей.

Текущий ремонт проводится с периодичностью, обеспечивающей эффективную эксплуатацию здания с момента завершения его строительства до момента поставки на очередной капитальный ремонт. При этом учитываются природно-климатические ус-

ловия, конструктивные решения, техническое состояние и режим эксплуатации здания.

Текущий ремонт должен выполняться по пятилетним и годовым планам. Годовые планы составляются в уточнение пятилетних с учетом результатов осмотров, разработанной сметно-технической документацией на текущий ремонт, мероприятий по подготовке зданий к эксплуатации в сезонных условиях.

Капитальный ремонт производится с целью восстановления его ресурса с заменой при необходимости конструктивных элементов и систем инженерного оборудования, а также улучшения эксплуатационных показателей.

Капитальный ремонт включает в себя устранение неисправностей всех изношенных элементов, восстановление или замену (кроме полной замены каменных и бетонных фундаментов, несущих стен и каркасов) их на более долговечные и экономичные, улучшающие эксплуатационные показатели ремонтируемых зданий.

Важнейшая часть организации капитального ремонта — разработка его стратегии. Теоретически возможны два варианта ремонта: по техническому состоянию, когда ремонт начинают после появления неисправности, и профилактически-предупредительный, когда ремонт выполняют до появления отказа, т.е. для его предупреждения. Второй вариант является экономически целесообразным — на основе изучения сроков службы и вероятности наступления отказов можно создать такую систему профилактики, которая бы обеспечила безотказное содержание помещений. В практике технической эксплуатации зданий используют сочетание обоих вариантов.

Надежность зданий в процессе их эксплуатации по мере ухудшения состояния отдельных элементов, узлов или здания в целом может быть обеспечена путем профилактических ремонтов. Основная задача такой профилактики — предупреждение отказов. Система планово-предупредительных ремонтов состоит из периодически проводимых ремонтов, объемы которых зависят от сроков службы конструкций, а также материалов, из которых они изготовлены.

Ремонт назначают в зависимости от срока эксплуатации, а объем ремонтных работ определяют по техническому состоянию.

Рекомендуемая нормативными документами периодичность ремонтов на примере жилых зданий приведена в табл. 2.1.

Накопленные статистические данные позволяют для различных конструкций и схем зданий, материалов, сроков эксплуатации определить параметры плотности распределения времени наступления отказов и сроки назначения конструкций на ремонт.

Таблица 2.1

Группа жилых зданий по капитальности	Периодичность ремонтов, лет		
	текущего при общем износе здания, %		капитального
	до 60	более 60	
1	3–5	2–4	18–25
2, 3	3–5	2–4	15–20
4, 5	3–5	2–3	12–15
6, 7	3–4	2	12–15
8	3–4	2	Нецелесообразен

Нормы, регламентирующие среднюю продолжительность эффективной эксплуатации зданий без ремонта, представлены в табл. 2.2.

Таблица 2.2

МИНИМАЛЬНАЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЭФФЕКТИВНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ И ОБЪЕКТОВ

Виды жилых зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения по материалам основных конструкций	Продолжительность эффективной эксплуатации, лет	
	до постановки на текущий ремонт	до постановки на капитальный ремонт
Полносборные крупнопанельные, крупно-блочные, со стенами из кирпича, естественного камня и т.п. с железобетонными перекрытиями при нормальных условиях эксплуатации (жилые дома)	3–5	15–20
Здания с аналогичным температурно-влажностным режимом основных функциональных помещений	3–5	20–25
То же, при благоприятных условиях эксплуатации, при постоянно поддерживаемом температурно-влажностном режиме (музеи, архивы, библиотеки и т.п.)	2–3	10–15
То же, при тяжелых условиях эксплуатации, повышенной влажности, агрессивности воздушной среды, значительных колебаниях температуры (бани, прачечные, бассейны, бальнео- и грязелечебницы и т.п.), а также открытые сооружения (спортивные, зрелищные и т.п.)	2–3	15–20
Со стенами из кирпича, естественного камня и т.п. с деревянными перекрытиями: деревянные, со стенами из прочих материалов при нормальных условиях эксплуатации (жилые дома и здания с аналогичным температурно-влажностным режимом основных функциональных помещений)	2–3	8–12

2.2. Параметры, характеризующие техническое состояние здания

Техническое состояние здания в целом является функцией работоспособности отдельных конструктивных элементов и связей между ними. Математическое описание процесса изменения технического состояния зданий, состоящих из большого числа конструктивных элементов, представляет значительные трудности. Это обусловлено тем, что процесс изменения работоспособности технических устройств характеризуется неопределенностью и случайностью.

Факторы, вызывающие изменения работоспособности здания в целом и отдельных его элементов, подразделяются на 2 группы: внутренние и внешние.

К внутренним факторам относятся:

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

К внешним факторам относятся:

- климатические (температура, влажность, солнечная радиация);
- характер окружающей среды (ветер, пыль, биологические факторы);
- качество эксплуатации.

В процессе эксплуатации зданий их техническое состояние изменяется. Это выражается в ухудшении количественных характеристик работоспособности, в частности надежности. Ухудшение технического состояния зданий происходит в результате изменения физических свойств материалов, характера сопряжений между ними, а также размеров и форм.

Причиной изменения технического состояния зданий являются также разрушение и другие виды потери работоспособности конструктивных материалов.

Полное время эксплуатации здания можно разделить на три периода: приработки, нормальной эксплуатации, интенсивного износа. На рис. 2.1 показана кривая интенсивности отказов элемента конструкции как функции времени эксплуатации, где выделены эти три периода.

Со временем несущие и ограждающие конструкции, а также оборудование зданий и сооружений изнашиваются, стареют. В начальный период эксплуатации зданий происходит взаимная приработка элементов. Происходит снижение механических, прочно-

стных и ухудшение эксплуатационных характеристик конструкций зданий. Все эти изменения могут быть как общими, так и локальными, они происходят самостоятельно и в совокупности.

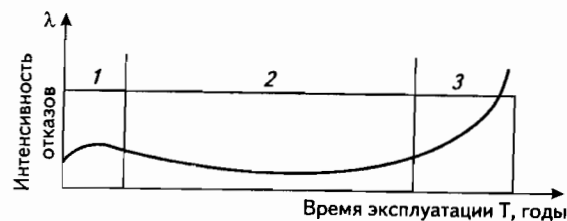


Рис. 2.1. Интенсивность отказов элементов как функция времени эксплуатации: 1 — период приработки; 2 — период нормальной эксплуатации (внезапные отказы); 3 — период интенсивного износа (внезапные и износные отказы)

Наибольшее число дефектов, отказов и аварий приходится на процесс строительства и в первый период эксплуатации зданий и сооружений. Главные причины: недостаточное качество изделий, монтажа, осадка оснований, температурно-влажностные изменения и т.д.

Построечный и первый послепостроечный периоды характеризуются приработкой всех элементов в сложной единой системе здания. В этот период происходят сдвиг и отрыв внутренних стен от наружных, усадка, температурные деформации конструкции, ползучесть материалов и т.д.

По окончании периода приработки конструкций и элементов зданий и сооружений (после заделки дефектных участков) в период нормальной эксплуатации число отказов снижается и стабилизируется.

Основными в этот период являются внезапные деформации, связанные с условиями работы и эксплуатации элементов.

Причиной внезапных деформаций могут быть неожиданные концентрации нагрузок, ползучесть материалов, неудовлетворительная эксплуатация, температурно-влажностные воздействия, неправильное выполнение ремонтных работ.

Третий период — это период интенсивного износа, который связан со старением материала конструкций, снижением его упругих свойств.

Конструкции и оборудование даже при нормальных условиях эксплуатации имеют разные сроки службы и изнашиваются неравномерно. Продолжительность службы отдельных конструкций зависит от материалов и условий эксплуатации. На долговечность конструктивных элементов влияют конструктивное решение и капитальность здания в целом; в зданиях, выполненных из проч-

ных материалов и надежных конструкций, любой элемент служит дольше, чем в зданиях из недолговечных материалов.

Во время эксплуатации конструктивные элементы и инженерное оборудование зданий под воздействием природных условий и деятельности человека постепенно теряют свои эксплуатационные качества.

С течением времени происходит снижение прочности, устойчивости, ухудшаются тепло- и звукоизоляционные, водо- и воздухопроницаемые свойства.

Это явление называется физическим (материальным, техническим) износом и определяется в относительных величинах (%) и в стоимостном выражении.

Для технической характеристики состояния отдельных конструкций здания возникает необходимость определить его физический износ. Физический износ — величина, характеризующая степень ухудшения технических и связанных с ними других эксплуатационных показателей здания на определенный момент времени, в результате чего происходит снижение стоимости конструкции здания. Под физическим износом понимают потерю зданием с течением времени несущей способности (прочности, устойчивости), снижение тепло- и звукоизоляционных свойств, водо- и воздухопроницаемости.

Основными причинами физического износа являются воздействия природных факторов, а также технологических процессов, связанных с эксплуатацией здания.

Процент износа зданий определяют по срокам службы или фактическому состоянию конструкций, пользуясь правилами оценки физического износа, где в таблицах устанавливаются признаки износа, количественная оценка и определяется физический износ конструкций и систем (в %) (табл. 2.3).

Физический износ устанавливают:

- на основании визуального осмотра конструктивных элементов и определения процента потери или эксплуатационных свойств вследствие физического износа с помощью таблиц;
- экспертным путем с оценкой остаточного срока службы;
- расчетным путем;
- инженерным обследованием зданий с определением стоимости работ, необходимых для восстановления его эксплуатационных свойств.

Физический износ определяется сложением величин физического износа отдельных элементов здания: стен, перекрытий, крыши, кровли, полов, оконных и дверных устройств, отделочных работ, внутренних санитарно-технических и электротехнических устройств и других элементов.

Таблица 2.3

ПРИЗНАКИ ИЗНОСА КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЗДАНИЯ

Физический износ, %	Признаки износа	Рекомендуемый состав ремонтных работ
1	2	3
	Фундаменты столбчатые с кирпичным цоколем	
До 20	Мелкие дефекты цокольной части (трещины, местные выбоины)	Текущий ремонт
21–40	Наличие трещин, сколов, выпадения отдельных камней в надземной части цоколя и столбов	Ремонт цоколя и надземной части фундаментных столбов
41–60	Перекосы, выпучивание заборки, глубоко раскрытые трещины в цоколе; трещины, сколы и значительное выпадение камней в надземной части столбов	Смена цокольной части, ремонт верхней части фундаментных столбов
61–80	Искривление горизонтальных линий стен, осадка отдельных участков стен, перекосы оконных и дверных заполнений, полное разрушение цоколя, расстройство кладки столбов	Замена фундамента и цоколя с вывешиванием стен
	Фундаменты ленточные каменные	
До 20	Мелкие трещины в цоколе и под окнами первого этажа	Текущий ремонт
21–40	Отдельные глубокие трещины шириной до 1 см, следы сырости на цоколе, выпучивание отдельных участков стен подвала	Ремонт кладки и устройство рандбалок; ремонт горизонтальной гидроизоляции
41–60	Выпучивание и заметные искривления линии цоколя; сквозные трещины в цоколе с развитием по всей высоте здания; выпучивание полов и стен подвала	Усиление или смена кладки отдельных участков; восстановление вертикальной и горизонтальной гидроизоляции; устройство поясов жесткости на стенах здания
61–80	Повсеместные прогрессирующие сквозные трещины по высоте здания; значительное выпучивание грунта и разрушение стен в подвале	Замена фундамента, ремонт нецелесообразен
	Фундаменты ленточные крупноблочные	
До 20	Мелкие трещины в цоколе, местные нарушения штукатурного слоя цоколя и стен подвала	Текущий ремонт
21–40	Трещины в швах между блоками, высолы и следы сырости на стенах подвала	Заполнение швов между блоками; ремонт штукатурки, гидроизоляции и отмостки

Продолжение таблицы 2.3

1	2	3
41–60	Трещины, выкрошивание и местные разрушения блоков (видна арматура), выщелачивание раствора в швах между блоками на глубину до 10 см; влажные пятна на цоколе и стенах подвала	Заделка разрушенных мест, трещин; восстановление гидроизоляции, частичное усиление фундаментов
61–80	Повсеместные повреждения и разрушения блоков; прогрессирующие сквозные трещины по всей высоте здания, выпучивание грунта в подвале	Полная смена фундамента; ремонт нецелесообразен
	Стены из мелких блоков и камней	
До 10	Отдельные волосные трещины и выбоины	Текущий ремонт
11–20	Частичное выветривание швов и трещины в штукатурке; коррозия металлических покрытий выступающих частей	Частичная расшивка швов и трещин, ремонт защитных покрытий
21–30	Выветривание некоторых камней, трещины в швах, отпадение штукатурки; сколы краев камней; глубокие трещины в карнизе	Подмазка швов и выветрившихся камней; ремонт штукатурки; ремонт карниза
31–40	Глубокие трещины и выпадение камней в карнизе; отпадение штукатурки	Перекладка карниза, усиление кладки, восстановление штукатурки
41–50	Сквозные осадочные трещины и выпадение камней в перемычках, карнизах и углах здания, незначительное отклонение от вертикали и выпучивание отдельных участков	Крепление отдельных участков стен; смена перемычек и карнизов
51–60	Вертикальные трещины в простенках, частичное разрушение и расслоение кладки стен; частичное нарушение связей отдельных участков	Усиление простенков и перекладка отдельных участков стен, крепление стен поясами, балками и т.п.
61–70	Повсеместное расстройство кладки, сдерживаемое временными креплениями	Полная перекладка стен; ремонт нецелесообразен
	Стены кирпичные	
До 10	Отдельные волосные трещины и выбоины	Текущий ремонт
11–20	Глубокие трещины и частичное отпадение штукатурки или выветривание швов на глубину до 1 см на площади до 10%	Ремонт штукатурки, расшивка швов, очистка фасада
21–30	Частичное выпучивание и отпадение штукатурки на плоскости стен у карнизов и перемычек или выветривание швов на глубину до 2 см на площади до 30%; выкрошивание отдельных кирпичей; трещины в кладке карниза и перемычек; следы сырости на поверхностях	Ремонт штукатурки, подмазка швов и выкрошившихся кирпичей, очистка фасада, ремонт карниза и перемычек

Продолжение таблицы 2.3

1	2	3
31–40	Повсеместное выпучивание и отпадение штукатурки или выветривание швов на глубину до 4 см на площади до 50%; выкрошивание и выпадение отдельных кирпичей; высолы и сырость	Ремонт поврежденных стен, карнизов и перемычек
41–50	Сквозные осадочные трещины в перемычках и под оконными проемами; массовое выпадение кирпичей из перемычек, карнизов, углов зданий; незначительные отклонения от вертикали и выпячивания	Крепление стен поясами, рандбалками и т.п.; смена или усиление перемычек и карнизов, усиление простенков
51–60	Повсеместные прогрессирующие трещины, кладка местами расслаивается и легко разбирается, заметны искривления и выпучивания; местами — временные крепления	Перекладка до 25% стен, усиление и крепление стен участками
61–70	Кладка совершенно расстроена и деформирована, повсеместные временные крепления стен	Полная перекладка стен; ремонт нецелесообразен
Стены из крупных блоков и панелей		
До 10	Нарушение покрытий выступающих частей фасада; отдельные мелкие выбоины	Текущий ремонт
11–20	Выбоины в некоторых местах фактурного слоя; ржавые подтеки около выбоин; наружная отделка загрязнена	Заделка выбоин, подмазка фактурного слоя
21–30	Отслоение и выкрошивание раствора в местах зачеканки стыков, следы протечек сквозь стыки внутри здания	Герметизация швов
31–40	Глубокие раскрытые трещины и выбоины; местами полное отсутствие раствора в стыках, следы постоянных протечек, промерзание и продувание	Вскрытие, зачеканка и герметизация стыков
41–50	Диагональные трещины по углам простенков, вертикальные трещины по перемычкам в местах установки балконных плит и козырьков	Усиление простенков и перемычек
51–60	Вертикальные широко раскрытые длиной более 3 м по стыкам и телу перемычек; нарушение связи между некоторыми участками стен	Укрепление и усиление некоторых участков
61–70	Заметные искривления горизонтальных и вертикальных линий стен, массовые разрушения блоков или панелей	Разборка и новое возведение стен; ремонт нецелесообразен
Перекрытия сборные железобетонные		
До 10	Трещины в швах между плитами	Текущий ремонт
11–20	Незначительные смещения плит по высоте (до 1,5 см); местами неровности потолка; отслоение выравнивающего слоя	Выравнивание поверхности потолка

Окончание таблицы 2.3

1	2	3
21–30	Значительное смещение плит перекрытия относительно друг друга; следы сырости в местах опирания плит на наружные стены	Выравнивание потолка с подвеской арматурных сеток; устройство пробок в пустотах настила
31–40	Волосные трещины в пролетах плит; трещины и сырость на плитах и на стенах в местах опирания	Укрепление мест опирания плит; устройство пробок в пустотах настила
41–50	Поперечные трещины в плитах без оголения арматуры; прогиб не более 1/100 пролета	Усиление плит
51–60	Глубокие поперечные трещины в плитах с оголенной арматурой; прогрессирующее смещение плит перекрытия относительно друг друга по вертикали более 3 см; прогибы не более 1/50 пролета	Усиление плит и мест опирания
61–70	Повсеместные глубокие трещины в плитах; смещение плит из плоскости с заметными прогибами более 1/50 пролета	Полная замена плит
71–80	Конструкция на грани обрушения (местами уже началось)	Полная замена плит
Балконы		
До 20	Мелкие повреждения металлических защитных покрытий цементного пола и ограждающей решетки	Текущий ремонт
21–40	Следы сырости на нижней плоскости плиты и на участках стены, примыкающей к балкону; цементный пол и гидроизоляция местами разрушены; поверхность балконной плиты имеет уклон к зданию	Смена гидроизоляции с устройством вновь цементного пола; ремонт сливов и покрытий балконного порога
41–60	На нижней плоскости плиты следы ржавчины, местами выступает арматура и наблюдаются следы протечки; металлические консоли оголены; ограждения повреждены	Усиление плит и консолей, смена гидроизоляции
61–80	Плита имеет прогибы, местами сквозные трещины и пробоины; крепления ограждений разрушены; пользование балконом опасно	Смена балконов

Для определения физического износа Q_{ϕ} конструкций обследуют их отдельные участки, имеющие разную степень износа. Процент Q_{ϕ} всего здания определяют как среднее арифметическое значение износа отдельных конструктивных элементов, взвешенных по их удельным весам в общей восстановительной стоимости объекта:

$$Q_{\phi} = \sum_{i=1}^n d_i t_i / 100, \quad (2.1)$$

где d_i — удельная стоимость данного конструктивного элемента или инженерной системы в общей восстановительной стоимости, %;

l_i — износ конструктивного элемента, установленного при техническом обследовании, %.

Пример. В таблице приведен расчет процента физического износа конструкции здания. По формуле (2.1) определен средний физический износ здания.

Конструктивный элемент	Уд. вес стоимости конструкции в общей стоимости здания, %	Износ конструкции, установленный при обследовании, %	$d_i l_i$
Фундаменты	7	12	84
Стены и перегородки	42	15	630
Перекрытия	12	15	180
Кровля	3	30	90
Полы	6	20	120
Окна и двери	4	20	80
Отделка	8	40	320
Санитарно-технические и электротехнические устройства	12	25	300
Прочие элементы	6	10	60
Итого	100	—	1864

$$Q_{\text{ф}} = \sum_{i=1}^n d_i l_i / 100 = 1864 / 100 = 18,6\%.$$

Стоимость физического износа I , руб., определяется по формуле

$$I = Q_{\text{ф}} V' / 100, \quad (2.2)$$

где $Q_{\text{ф}}$ — физический износ, определенный по формуле (2.1.);

V' — восстановленная стоимость, руб.

Восстановленная стоимость здания определяется стоимостью его воспроизводства в действующих на данный период ценах.

Метод определения физического износа на основе инженерного обследования предусматривает инструментальный контроль состояния элементов здания и определение степени потери их эксплуатационных свойств. Для приблизительной оценки износа пользуются сопоставлением фактического срока службы здания с расчетным:

$$l_i = (t/T) 100, \quad (2.3)$$

где l_i — износ конструктивного элемента, установленный расчетом, %;

t — фактический срок службы, лет;

T — нормативный срок службы, лет.

Оценка физического износа по методу сопоставления фактических и нормативных сроков службы представляет собой линейную зависимость износа от сроков службы, что не соответствует действительной закономерности физических процессов, сопровождающих физический износ элементов зданий. Поэтому необходимо проводить инженерное обследование для объективной оценки физического износа.

Наблюдения за конструкциями показывают, что в первый период эксплуатации (период приработки), когда конструкция новая, износ слабее, а к третьему периоду (к концу срока службы) интенсивность износа возрастает. Конструкция, износ которой за 100 лет службы составит 75%, к концу срока службы изнашивается в полтора раза больше (45%), чем в первом периоде (30%).

По физическому износу отдельных конструктивных элементов и инженерных систем устанавливают износ здания в целом.

При выполнении капитального ремонта физический износ частично ликвидируется, а стоимость здания увеличивается.

При капитальном ремонте зданий в сменяемых конструкциях физический износ устраняется, а в несменяемых — только уменьшается, так как несменяемые конструкции по физическому износу ремонтироваться не могут, а проводимые в них ремонтные работы носят восстановительный характер.

В основу нормативных документов по определению величины физического износа положены соотношения физического износа и стоимости необходимого ремонта на восстановление. В результате капитального и текущего ремонтов темпы роста физического износа снижаются. Износ зданий происходит наиболее интенсивно в первые 20–30 лет и после 90–100 лет.

На развитие физического износа влияют такие факторы, как объем и характер капитального ремонта, планировка здания, плотность заселения, качество работ при капитальном ремонте, санитарно-гигиенические факторы (инсоляция, аэрация), периоды эксплуатации, уровень содержания и текущего ремонта.

Физический износ конструкций в укрупненных показателях и характеристика их состояния приведены в табл. 2.4.

В процессе эксплуатации здания подвергаются моральному износу, основная причина которого — технический прогресс.

Моральный износ — величина, характеризующая степень несоответствия основных параметров, определяющих условия проживания, объем и качество предоставляемых услуг современным требованиям.

Таблица 2.4

Физический износ, %	Оценка технического состояния	Общая характеристика технического состояния	Примерная стоимость капремонта, % от восстановительной стоимости конструктивных элементов
0–20	Хорошее	Повреждений и деформаций нет. Имеются отдельные устраняемые при текущем ремонте мелкие дефекты, не влияющие на эксплуатацию конструктивного элемента. Капитальный ремонт может производиться лишь на отдельных участках, имеющих относительный износ	До 10
21–40	Удовлетворительное	Конструктивные элементы в целом пригодны для эксплуатации, но требуют некоторого капитального ремонта, который наиболее целесообразен именно на данной стадии	15–30
41–60	Неудовлетворительное	Эксплуатация конструктивных элементов возможна лишь при условии значительного капитального ремонта	40–80
61–80	Плохое	Состояние несущих конструктивных элементов аварийное, а ненесущих – весьма ветхое. Ограниченное выполнение конструктивными элементами своих функций возможно лишь при проведении охранных мероприятий или полной смене конструктивного элемента	90–120

Сущность его заключается в том, что с течением времени под влиянием непрерывного технического прогресса возникают несоответствия между вновь возводимыми и старыми зданиями, несоответствие здания его функциональным назначениям вследствие меняющихся социальных запросов.

Это заключается в несоответствии архитектурно-планировочных решений современным требованиям о переуплотненности застройки, в недостаточном уровне благоустройства, озеленения территории, в устаревшем инженерном оборудовании.

Старые здания часто не удовлетворяют современным запросам людей и современным требованиям производства ни по своим габаритам, планировке, расположению помещений, внешнему облику, ни по уровню технического оснащения. Эти здания могут быть

достаточно прочными, и физический износ их незначительный, но «морально» они устарели. Поэтому необходимо произвести реконструкцию, модернизацию, переустройство старого здания для приведения его в соответствие с современными требованиями.

Различают моральный износ двух форм. Моральный износ первой формы связан со снижением стоимости здания по сравнению с его стоимостью в период строительства, т.е. уменьшение стоимости строительных работ по мере снижения их себестоимости (вследствие изменения масштабов строительного производства, роста производительности труда).

Моральный износ второй формы определяет старение здания по отношению к существующим на момент оценки обмерно-планировочным, санитарно-гигиеническим, конструктивным и другим требованиям, которые заключаются в дефектах планировки, несоответствии конструктивных элементов здания современным требованиям (неудовлетворительные теплотехнические характеристики, звукоизоляция и др.), отсутствии или неудовлетворительном качестве элементов инженерного оборудования.

Возможны два основных способа количественной оценки морального износа второй формы: технико-экономический и социальный.

Технико-экономический способ представляет собой систему показателей, составленных на основании обобщения удельной стоимости конструктивных элементов и инженерного оборудования различных зданий, выраженной в процентах от восстановительной стоимости зданий.

Метод социологической оценки второй формы морального износа основан на анализе процессов обмена и купли-продажи жилья.

Моральный износ здания меняется скачкообразно, по мере изменения социальных требований, но ему здания подвергаются гораздо быстрее, чем физическому износу.

Закономерности изменения факторов, вызывающие физический и моральный износы, различны. Моральный износ в процессе эксплуатации нельзя предупредить. Методами проектирования с учетом научно-технического прогресса можно получить обмерно-планировочные и конструктивные решения, способные обеспечить соответствие их действующим требованиям на более длительный период эксплуатации.

Устранение физического износа производится путем замены изношенных конструкций здания. Так как срок службы различных конструкций может значительно различаться, то в течение периода эксплуатации некоторые конструкции приходится менять, иногда даже по нескольким раз.

МИНИМАЛЬНЫЕ СРОКИ СЛУЖБЫ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЗДАНИЙ

Элементы жилых зданий	Срок службы, лет
1	2
Фундаменты	
Бетонные, железобетонные (ленточные и свайные), бутовые на цементном растворе	1–150
Бутовые на известковом растворе	50–150
Бутовые или бетонные столбчатые	50–150
Кирпичные	30–50
Стены и каркасы	
Железобетонные и стальные каркасы	150
Стены:	
из кирпича или керамических пустотелых камней, несущие толщиной в 2,5 кирпича или самонесущие (при несущем железобетонном или стальном каркасе)	150
толщиной до 2,5 кирпича	125
облегченной кладки	100
крупнопанельные	150
крупноблочные	125
из мелких бетонных и легкобетонных камней	100
из монолитного шлако-, керамзитобетона и т.п.	100
Стыки панелей и блоков полносборных стен	10
Перекрытия	
По кирпичным, бетонным или железобетонным сводам	100–150
Сборные железобетонные из крупноразмерных панелей (настилов, плит) в зданиях каменных особо капитальных	100–150
Сборные железобетонные из крупноразмерных панелей (настилов, плит) при толщине стен до 2,5 кирпича	100–125
То же, в крупнопанельных зданиях и в зданиях с кирпичными стенами облегченной кладки	100
Монолитные железобетонные	100–150
Сборные железобетонные из мелко- и среднеразмерных элементов, сборно-монолитные железобетонные	100–150
По стальным балкам с железобетонным заполнением (монолитным или сборным), с заполнением кирпичными сводами	100–150
По деревянным балкам, оштукатуренные междуэтажные по стальным балкам с деревянным междубалочным заполнением	60
То же, под санитарными узлами	30
То же, чердачные	30
По деревянным балкам, облегченные, неоштукатуренные	20

Иногда конструкции и инженерные системы здания с значительным физическим износом требуют замены из-за морального износа.

Коэффициент L , учитывает соотношение стоимости физического и морального износа:

$$L = I/M_2 \rightarrow 1, \quad (2.4)$$

где M_2 — стоимость морального износа второй формы, руб.

Наиболее экономичными проектными решениями считаются такие, при которых сроки морального и физического износа конструкций и систем зданий совпадают. В этом случае коэффициент, учитывающий соотношение износов, стремится к единице.

2.3. Срок службы зданий

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЗДАНИЯМ

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

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

Изнашивание зданий и сооружений заключается в том, что отдельные конструкции и здания в целом постепенно утрачивают свои первоначальные качества и прочность. Определение сроков службы конструктивных элементов — сложная задача, так как результат зависит от большого количества факторов, влияющих на износ (табл. 2.5).

В течение всего срока службы здания элементы и инженерные системы подвергают техническому обслуживанию и ремонту. Периодичность ремонтных работ зависит от долговечности материалов, из которых изготавливаются конструкции и инженерные системы нагрузок, воздействия окружающей среды и других факторов.

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

Продолжение таблицы 2.5

1	2
Полы с покрытиями	
Из керамической плитки, террацовыми	60
Цементными	30
Дощатыми шпунтованными:	
по перекрытиям	30
по грунту	20
Паркетными:	
дубовыми на рейках	40
то же, на мастике	20
буковыми на рейках	30
то же, на мастике	20
березовыми и осиновыми на рейках	25
то же, на мастике	15
Из паркетной доски	15
Из твердой древесно-волоконистой плиты	15
Из линолеума	10–30
Из поливинилхлоридных плиток	10
Лестницы	
Из сборных железобетонных крупноразмерных элементов	100–150
Монолитные железобетонные	100–150
Из каменных, бетонных, железобетонных ступеней по стальным и металлическим косоурам	100–150
Деревянные	30
Балконы и крыльца	
Балконы:	
из железобетонных крупноразмерных плит	60
то же, по стальным консольным балкам	50
Перегородки	
Кирпичные, бетонные, из керамических блоков и т.п.	100–150
Железобетонные, гипсобетонные «на комнату»	100–150
Плитные гипсолитовые, легкбетонные	80
Деревянные оштукатуренные межкомнатные	50
То же, в санитарных узлах	20
Обшитые сухой штукатуркой по деревянному каркасу	30
Двери и окна из древесины	
Оконные и балконные заполнения	30
Дверные заполнения:	
внутриквартирные	60
входные в квартиру	30
входные в здание	10

Окончание таблицы 2.5

1	2
Внутренняя отделка	
Штукатурка:	
по каменным стенам	40
по деревянным стенам и перегородкам	30
Облицовка:	
керамическими плитками	30
сухой штукатуркой	20
Окраска в квартирах:	
водными составами	4
эмульсионными составами	5
Окраска лестничных клеток:	
водными составами	3
эмульсионными составами	4
Окраска безводными составами (масляными, алкидными красками, эмалями, лаками и др.) стен, потолков, столярных изделий, полов, радиаторов, трубопроводов, лестничных ограждений	4–6
Оклейка стен обоями	4–6
Наружная отделка	
Облицовка:	
естественным камнем	100–150
керамическими и цементными офактуренными плитками	100–150
ковровой плиткой	30
Терразитовая штукатурка	30
Штукатурка по кирпичу:	
сложным раствором	30
известковым раствором	20
Окраска по бетону или штукатурке:	
известковыми составами	3
силикатными	4
полимерными	5
кремнийорганическими красками	8
Масляная окраска по дереву	6
Окраска кровель масляными составами	5

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

Надежность — это свойство элемента выполнять функции, сохраняя свои эксплуатационные показатели в заданных пределах в течение требуемого периода.

Надежность здания определяется надежностью всех его элементов.

Надежность — это свойство, обеспечивающее нормативный температурно-влажностный и комфортный режим помещений, сохраняющее при этом эксплуатационные показатели (тепло-, влаго-, воздухо-, звукозащиту) в заданных нормативных пределах, прочность и декоративные функции в течение заданного срока эксплуатации.

Надежность характеризуется следующими основными свойствами: ремонтпригодностью, сохраняемостью, долговечностью, безотказностью.

Ремонтпригодность — приспособленность элементов здания к предупреждению, обнаружению и устранению отказов и повреждений путем проведения технического обслуживания и выполнения плановых и внеплановых ремонтов.

Сохраняемость — способность отдельных элементов противостоять отрицательному влиянию неудовлетворительного хранения, транспортировки, старению до монтажа, а также здания в целом до ввода в эксплуатацию и во время ремонтов.

Долговечность — сохранение работоспособности до наступления предельного состояния с перерывами для ремонтно-наладочных работ и устранения внезапно возникающих неисправностей.

Безотказность — сохранение работоспособности без вынужденных перерывов в течение заданного времени до появления первого или очередного отказа.

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

За безотказность принимают отношение числа однотипных элементов, которые за данный промежуток времени могут работать безотказно, к общему числу этих элементов:

$$P = n_0/n, \quad (2.5)$$

где P — безотказность элемента;

n_0 — число элементов данного типа, за которыми велось наблюдение, проработавших безотказно в течение заданного времени;

n — общее число элементов данного типа, за которыми велось наблюдение.

При замене отдельных элементов их безотказность повышается, но не достигает первоначальной, так как в конструкциях всегда существует остаточный износ элементов, которые в течение всего срока эксплуатации не меняются.

Эта закономерность является причиной нормального износа здания.

Оптимальную долговечность зданий определяют с учетом предстоящих затрат на его эксплуатацию за весь срок службы.

Приведенные затраты Π , представляющие собой сумму основных и сопряженных капитальных вложений Z , Z' и годовых эксплуатационных расходов с учетом нормативных коэффициентов эффективности E_{Π} , E'_{Π} , должны быть минимальными:

$$\Pi = K + E_{\Pi}Z + E'_{\Pi}Z' \rightarrow \text{минимум}, \quad (2.6)$$

где K — средняя стоимость капитального ремонта, руб.

Соответствующие математические преобразования дают выражение для определения оптимального срока службы здания, стоимость единовременных первоначальных затрат на возведение которого составляет Z руб. Объемно-планировочные и конструктивные решения предусматривают проведение ремонтов через t_p лет со средней стоимостью ремонта K руб.

Общее число ремонтов $t_{\text{общ}}$ за нормативный срок службы n (лет):

$$t_{\text{общ}} = t_p \sqrt{2Z(\eta K)}, \quad (2.7)$$

где $\eta = 2(n - 1)$ — коэффициент, учитывающий непропорциональную зависимость стоимости капитального ремонта от его порядкового номера.

Анализируя выражение (2.7), приходим к выводу, что значение оптимального срока зависит от средней стоимости капитального ремонта K , межремонтного периода t_p , объема первоначальных затрат на возведение здания Z .

Чем реже ремонтируют конструктивные элементы и стоимость этих ремонтов минимальна, тем больше оптимальный срок службы элементов и здания в целом.

Каждое здание должно удовлетворять ряду технических, экономических, архитектурно-художественных и эксплуатационных требований.

Эксплуатационные требования подразделяются на общие и специальные.

Общие требования предъявляются ко всем зданиям, специальные — к определенной группе зданий, отличающихся назначением или технологией производства. Общие и специальные эксплуатационные требования содержатся в нормах и технических условиях на проектирование зданий.

Специальные требования, определяемые назначением здания, отражаются в техническом задании на проектирование.

Эксплуатационные требования предъявляются к зданиям исходя из принятых объемно-планировочного и конструктивного реше-

ний, предусматривающих минимальные затраты на техническое обслуживание и ремонт конструкций и инженерных систем.

При проектировании зданий и сооружений необходимо обеспечить ряд требований:

- конструктивные элементы и инженерные системы должны обладать достаточной безотказностью, быть доступными для выполнения ремонтных работ, устранения возникающих неисправностей и дефектов, быть доступными для регулировки и наладки в процессе эксплуатации;
- конструктивные элементы и инженерные системы должны иметь одинаковые или близкие по значению межремонтные сроки службы;
- мероприятия по контролю технического состояния здания, поддержанию его работоспособности или исправности;
- подготовка к сезонной эксплуатации должна осуществляться наиболее доступными и экономичными методами;
- здание должно иметь устройства и необходимые помещения для размещения эксплуатационного персонала, отвечающие требованиям нормативных документов;
- соблюдение санитарно-гигиенических требований к помещениям и прилегающей территории.

Основными конструктивными элементами, по которым определяется срок службы всего здания, являются наружные стены и фундамент. Остальные конструкции подвергаются замене.

В современных зданиях увеличилось число конструктивных элементов, срок службы которых равен сроку службы основных.

Единые нормы амортизационных отчислений на полное восстановление основных фондов народного хозяйства утверждаются Правительством РФ (табл. 2.6).

Норму амортизации H устанавливают по формуле

$$H = C + P_k - O / CT 100, \quad (2.8)$$

где C — балансовая стоимость основных фондов;

P_k — затраты на капитальный ремонт за весь срок службы основных фондов;

O — остаточная стоимость после ликвидации основных фондов;

T — установленный срок службы.

По нормам амортизации ежегодно определяют величину износа зданий.

Нормы предусматривают ту часть, которая направляется на полное восстановление, а все виды ремонта должны производиться за счет средств фонда ремонтов.

Таблица 2.6

Группы и виды основных фондов	Нормы амортизационных отчислений, % к основной стоимости
Жилые здания	
Здания каменные, особо капитальные, стены кирпичные, толщиной в 2,5–3 кирпича или кирпичные с железобетонным или металлическим каркасом, перекрытия железобетонные и бетонные; здания с крупнопанельными стенами, перекрытия железобетонные	0,7
Здания с кирпичными стенами толщиной в 1,5–2,5 кирпича, перекрытия железобетонные, бетонные, деревянные с крупноблочными стенами, перекрытия железобетонные	0,8
Здания со стенами облегченной кладки из кирпича, монолитного железобетона, легких шлакоблоков, ракушечника, перекрытия железобетонные или бетонные; здания со стенами крупноблочными или облегченной кладки из кирпича, монолитного шлакобетона, мелких шлакоблоков, ракушечника, перекрытия деревянные	1,0
Здания со стенами смешанными деревянными рублеными или брусчатыми	2,0
Здания сырцовые, сборно-щитовые, каркасно-засыпные, глинобитные, саманные	3,3
Здания каркасно-камышовые и другие облегченные	6,6

2.4. Капитальность зданий

При длительной эксплуатации здания его конструкции и оборудование изнашиваются. Под неблагоприятным воздействием окружающей среды конструкции теряют прочность, разрушаются, подвергаются гниению и коррозии. Продолжительность службы конструкций зависит от материала, вида конструкции, условий эксплуатации. Одни и те же элементы в зависимости от назначения здания имеют различные сроки службы. Под сроком службы конструкций понимают календарное время, в течение которого под воздействием различных факторов они приходят в состояние, когда дальнейшая эксплуатация становится невозможной, а восстановление экономически нецелесообразно. В срок службы включают время, затраченное на ремонт. Срок службы здания определяется сроком службы несменяемых конструкций: фундаментов, стен, каркасов.

Определение сроков службы конструктивных элементов — сложная задача, так как зависит от большого числа факторов, способствующих износу.

Нормативный срок службы устанавливается СНиП и является усредненным показателем, который зависит от капитальности зданий.

По капитальности жилые здания в зависимости от материала стен и перекрытий делят на шесть групп (табл. 2.7).

Таблица 2.7

КЛАССИФИКАЦИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МАТЕРИАЛА СТЕН И ПЕРЕКРЫТИЙ

Группа зданий	Тип зданий	Фундаменты	Стены	Перекрытия	Срок службы, лет
I	Особо капитальные	Каменные и бетонные	Кирпичные, крупноблочные, крупнопанельные	Железобетонные	150
II	Обыкновенные	То же	Кирпичные и крупноблочные	Железобетонные или смешанные	120
III	Каменные облегченные	»	Облегченные из кирпича, шлакоблоков и ракушечника	Деревянные или железобетонные	120
IV	Деревянные, смешанные сырцовые	Ленточные бутовые	Деревянные смешанные	Деревянные	50
V	Сборнощитовые каркасные, глинобитные, саманные, фахверковые	На деревянных «стульях» или бутовых столбах	Каркасные глинобитные	»	30
VI	Каркасно-камышитовые	—	—	—	15

Первая группа капитальности жилых зданий включает здания каменные, особо капитальные, нормативный срок службы таких зданий 150 лет. Введение в состав здания элементов из материалов с меньшим сроком службы ведет к уменьшению нормативного срока службы здания в целом. Например, шестая группа капитальности включает облегченные здания со сроком службы в 15 лет.

Для каждой группы установлены требуемые эксплуатационные качества, долговечность и огнестойкость зданий.

Прочность и устойчивость зданий зависят от прочности и устойчивости его конструкции, надежности основания. Для обеспечения требуемых долговечности и огнестойкости основных конструктивных элементов зданий применяют соответствующие строительные материалы.

Общественные здания по капитальности и используемому материалу стен и перекрытий делят на девять групп (табл. 2.8).

Таблица 2.8

КЛАССИФИКАЦИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МАТЕРИАЛА СТЕН И ПЕРЕКРЫТИЙ

Группа зданий	Конструкция зданий	Срок службы, лет
I	Здания особо капитальные с железобетонным или металлическим каркасом, с заполнением каменными материалами	175
II	Здания капитальные со стенами из штучных камней или крупноблочные; колонны или столбы железобетонные либо кирпичные; перекрытия железобетонные или каменные; своды по металлическим балкам	150
III	Здания со стенами из штучных камней или крупноблочные, колонны и столбы железобетонные или кирпичные, перекрытия деревянные	125
IV	Здания со стенами из облегченной каменной кладки; колонны и столбы железобетонные или кирпичные; перекрытия деревянные	100
V	Здания со стенами из облегченной каменной кладки; колонны и столбы кирпичные или деревянные; перекрытия деревянные	80
VI	Здания деревянные с бревенчатыми или брусчатыми рублеными стенами	50
VII	Здания деревянные, каркасные и щитовые	25
VIII	Здания камышитовые и прочие облегченные	15
IX	Палатки, павильоны, ларьки и другие облегченные здания торговых организаций	10

Производственные здания подразделяются на четыре группы по капитальности.

К первой группе относят здания, к которым предъявляют наиболее высокие требования, к четвертой группе — здания с минимально необходимыми прочностью и долговечностью, качеством отделки, степенью оснащения инженерными и санитарно-техническими системами и изделиями.

Долговечность конструкций — это срок их службы без потери требуемых качеств при заданном режиме эксплуатации и в данных климатических условиях.

Установлены четыре степени долговечности ограждающих конструкций: первая степень — срок службы не менее 100 лет; вторая — 50 лет; третья — не менее 50–20 лет; четвертая — до 20 лет.

Противопожарные требования, предъявляемые к зданиям, устанавливают необходимую степень огнестойкости здания, которая определяется степенью возгораемости и пределом огнестойкости его основных конструкций и материалов в зависимости от функционального назначения.

2.5. Зависимость износа инженерных систем и конструкций зданий от уровня их эксплуатации

При оценке технического состояния инженерного оборудования зданий и сооружений устанавливается величина физического и морального износа. Внутридомовые водопроводные и водоотводящие системы, отопительное оборудование, арматура и сети отопления и горячего водоснабжения, системы вентиляции и кондиционирования подлежат полной замене при физическом износе 61% и более.

Физический износ на момент его оценки выражается соотношением стоимости объективно необходимых ремонтных мероприятий, устраняющих повреждения инженерного оборудования, и их восстановительной стоимости. Физический износ систем или их участков оценивается путем сравнения признаков износа, выявленных в результате визуального и инструментального обследования, с их значениями, приведенными в таблицах 2.9–2.13.

Таблица 2.9

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

Таблица 2.10

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

Таблица 2.11

Признак	Физический износ, %	Примерный состав работ
1	2	3
Ослабление сальниковых набивок и прокладок кранов и запорной арматуры; в некоторых смывных бачках имеются утечки воды, повреждение окраски трубопроводов в отдельных местах	0–20	Набивка сальников, смена прокладок в запорной арматуре, ремонт и регулировка смывных бачков
Капельные течи в местах врезки кранов и запорной арматуры; отдельные повреждения трубопроводов (свищи, течи); поражение коррозией отдельных участков трубопроводов; утечки воды в 20% приборов и смывных бачков	21–40	Частичная замена кранов и запорной арматуры, ремонт отдельных участков трубопроводов, восстановление окраски трубопроводов

Окончание таблицы 2.11

1	2	3
Расстройство арматуры и смывных бачков (до 40%); следы ремонта трубопроводов (хомуты, заварка, замена отдельных участков); значительная коррозия трубопроводов; повреждение до 10% смывных бачков (трещины, потеря крышек, рукояток)	41–60	Замена запорной арматуры, частичная замена смывных бачков, замена отдельных участков трубопроводов, окраска трубопроводов
Полное расстройство системы, выход из строя запорной арматуры, большое число хомутов, следы замены отдельными местами трубопроводов, большая коррозия элементов системы, повреждение до 30% смывных бачков	61–80	Полная замена системы

Таблица 2.12

Признак	Физический износ, %	Примерный состав работ
Ослабление мест присоединения приборов; повреждение эмалированного покрытия моек, раковин, умывальников, ванн на площади до 10% их поверхности; трещины в трубопроводах из полимерных материалов	0–20	Уплотнение соединений, ремонт труб местами
Наличие течи в местах присоединения приборов до 10% всего количества; повреждение эмалированного покрытия моек, раковин, умывальников, ванн до 20% их поверхности; повреждение керамических умывальников и унитазов (сколы, трещины, выбоины) до 10% их количества; повреждения отдельных мест чугунных трубопроводов; значительное повреждение трубопроводов из полимерных материалов	21–40	Заделка мест присоединения приборов и ремонт чугунных трубопроводов в отдельных местах, частичная замена перхлорвиниловых (ПХВ) трубопроводов; замена отдельных приборов
Массовые течи в местах присоединения приборов; повреждение эмалированного покрытия моек, раковин, ванн, умывальников до 30% их поверхности; повреждение керамических умывальников и унитазов до 20% их количества; повреждение чугунных трубопроводов, массовые повреждения трубопроводов из полимерных материалов	41–60	Частичная замена трубопроводов и приборов, замена ПХВ-трубопроводов
Неисправность системы; повсеместные повреждения приборов; следы ремонтов (хомуты, заделка и замена отдельных участков)	61–80	Полная замена системы

Таблица 2.13

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

Если в процессе эксплуатации некоторые элементы системы были заменены новыми, физический износ системы Φ уточняется расчетным путем на основании сроков эксплуатации $T_{\text{экспл}}$ отдельных элементов по графикам, приведенным на рис. 2.2–2.5. За окончательную оценку следует принимать большее из значений.

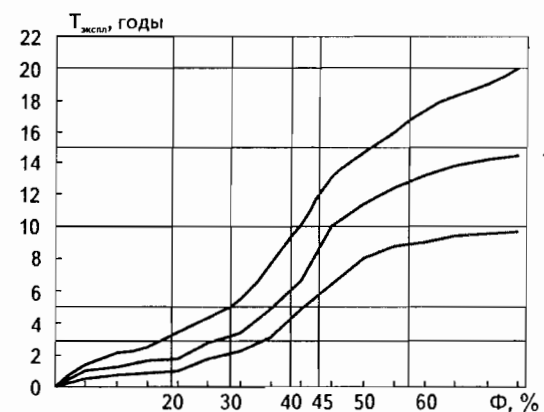


Рис. 2.2. Физический износ системы внутреннего горячего водоснабжения: 1 — стояки из оцинкованных труб; 2 — полотенцесушители всех видов, магистрали из оцинкованных труб; запорная арматура латунная; смесители всех видов; 3 — стояки и магистрали из черных труб; запорная арматура чугунная

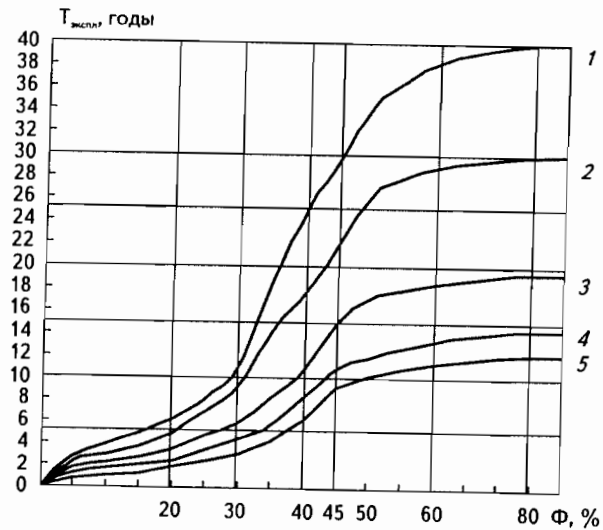


Рис. 2.3. Физический износ системы центрального отопления: 1 — радиаторы чугунные; 2 — стояки стальные, конвекторы; 3 — магистральные трубы стальные черные; 4 — calorиферы всех видов; 5 — запорная арматура всех видов

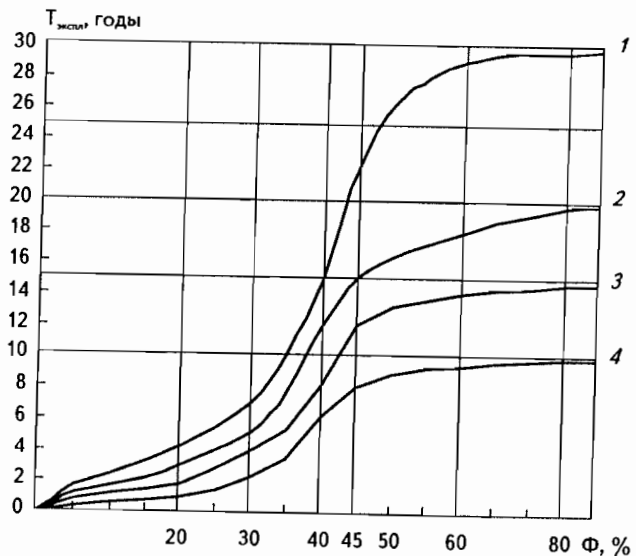


Рис. 2.4. Физический износ системы внутреннего водопровода: 1 — трубопроводы оцинкованные; 2 — бачки сливные керамические и чугунные; 3 — трубопроводы стальные черные, трубопроводы ПВХ, краны и запорная арматура латунная; 4 — краны и запорная арматура чугунные

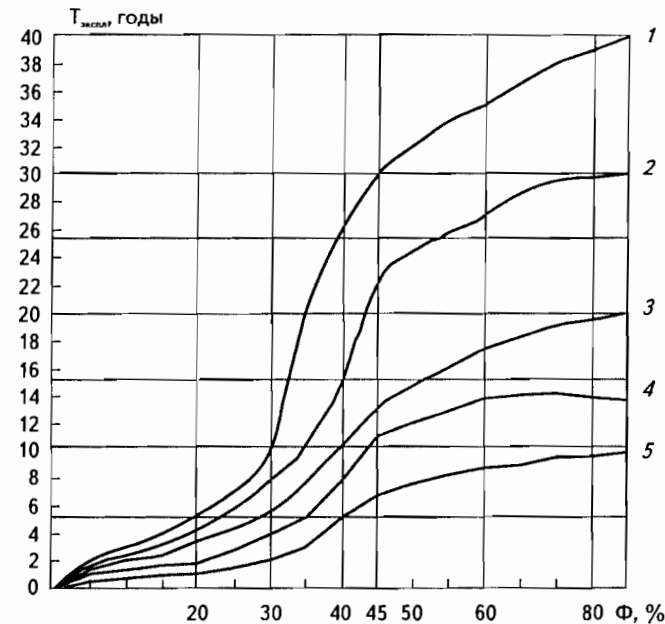


Рис. 2.5. Физический износ системы внутренней канализации: 1 — трубопроводы чугунные, ванны чугунные; 2 — мойки и раковины чугунные и из нержавеющей стали; 3 — трубопроводы стальные, ванны стальные, унитазы, мойки, раковины, умывальники керамические, трубопроводы асбоцементные; 4 — мойки и раковины стальные эмалированные; 5 — трубопроводы ПВХ

Примеры оценок физического износа систем инженерного оборудования зданий и сооружений приведены в прил. 1 ВСН 53-86 (р) «Правила оценки физического износа жилых зданий».

2.6. Система планово-предупредительных ремонтов

ПОЛОЖЕНИЯ О ПРОВЕДЕНИИ ПЛАНОВО-ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫХ РЕМОНТОВ

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

Основные задачи системы ППР заключаются в предупреждении преждевременного износа всех элементов здания, обеспечении и поддержании надежности их работы, снижении затрат и повышении качества проведения ремонтных работ. Анализ показыва-

ет, что при отсутствии четкой организации системы ППР затраты на капитальный ремонт увеличиваются в 3–4 раза.

В систему ППР входят планово-предупредительный (комплексный) капитальный ремонт, выборочный капитальный ремонт, обследование конструкций здания, обследование и наладка санитарно-технических систем и инженерного оборудования, осмотры и аварийный текущий ремонт.

Планово-предупредительный капитальный ремонт предусматривает восстановление износа всех конструкций и инженерного оборудования, если срок службы или их техническое состояние требуют ремонта. Условием для назначения здания на плановый капитальный ремонт является не наличие неисправностей, а сроки службы этих элементов. В противном случае возможен массовый отказ конструкций и инженерного оборудования. При каждом очередном плановом ремонте состав ремонтируемых конструкций и инженерного оборудования меняется, так как межремонтные сроки у них разные.

Система ППР предусматривает выполнение следующих технических мероприятий:

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

ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЗДАНИЯ И ЗДАНИЯ В ЦЕЛОМ

Цель технического обследования заключается в определении действительного технического состояния здания и его элементов, получении количественной оценки фактических показателей ка-

чества конструкций (прочности, сопротивления теплопередаче и др.) с учетом изменений, происходящих во времени, для установления состава и объема работ капитального ремонта или реконструкции на объекте.

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

- *инструментальный приемочный контроль* технического состояния капитально отремонтированных (реконструированных) жилых зданий;
- *инструментальный контроль* технического состояния жилых зданий в процессе плановых и внеочередных осмотров (профилактический контроль), а также в ходе сплошного технического обследования жилищного фонда;
- *техническое обследование* жилых зданий для проектирования капитального ремонта и реконструкции;
- *техническое обследование (экспертиза)* жилых зданий при повреждениях конструкций и авариях в процессе эксплуатации.

При инструментальном приемочном контроле выборочно проверяется соответствие выполненных строительно-монтажных (ремонтно-строительных) работ проекту, строительным нормам и правилам, стандартам и другим действующим нормативным документам, устанавливается соответствие характеристик температурно-влажностного режима помещений санитарно-гигиеническим требованиям к жилым зданиям для определения готовности жилого дома к заселению и предоставления заказчику технического заключения по результатам инструментального приемочного контроля.

Профилактический контроль выполняется в процессе плановых и внеочередных осмотров и при подготовке Акта технического состояния жилого дома на передачу жилищного фонда.

Сплошное техническое обследование жилищного фонда выполняется специалистами жилищно-эксплуатационной организации под техническим и организационным руководством специалистов проектной организации системы жилищно-коммунального хозяйства.

Техническое обследование жилых зданий для проектирования капитального ремонта (реконструкции) производится специализированными изыскательскими и проектно-изыскательскими организациями и выполняется, как правило, в один этап.

Техническое обследование (экспертиза) жилых зданий при повреждениях конструкций и авариях в процессе эксплуатации производится в порядке, установленном «Положением о порядке

расследования причин аварий (обрушений) зданий, сооружений, их частей и конструктивных элементов».

Все виды технического обследования должны выполняться с применением современных приборов и приспособлений, приведенных в табл. 2.14.

Таблица 2.14

Наименование, марка	Показатель
Штангенциркуль Ш/Ц-1-125-01	Ширина швов и другие линейные размеры
Анемометр крыльчатый Ц5, ГОСТ 6376-74	Воздухообмен помещений
Уровень строительный УС-5-1-11, ГОСТ 7502-80	Уклоны отмостки, кровли, балконов
Рулетка измерительная металлическая РГ-10, ГОСТ 7502-80	Линейные размеры конструкций
Линейка-500, ГОСТ 427-75	То же
Термометр ТМ8-2, ГОСТ 112-78Е	Температура воздуха
Индикатор часового типа ИЧ25 кл. 1, ГОСТ 577-68	Толщина пленки герметика
Склерометр ПМ-2	Прочность материалов
Гигрометр М-68	Относительная влажность воздуха
Прибор ультразвуковой УК-14П	Однородность материалов, наличие пустот и металлических элементов
Толщинометр мягких покрытий	Толщина пленки герметика
Индикатор жидкокристаллический для определения температуры изотерм (сменные шкалы к фонарю)	Температура поверхности ограждений
Термощуп ЭТП-М	То же
Фонарь электрический	Осмотр труднодоступных мест
Насадка на фонарь с зеркалом	То же
Рейка складная	Прогибы перекрытий, горизонтальные отклонения конструкций
Рейка для подвешивания резиновой нити	То же
Шаблон для измерения ширины раскрытия трещин	Ширина трещины
Шаблон для измерения значения взаимного смещения кромок панелей в крестообразном шве	Характеристика точности монтажа панелей
Форма изготовления маяков	Оценка характера трещин

При выполнении работ по техническому обследованию зданий руководствуются ВСН 48-86 (р) «Правила безопасности при проведении технических обследований жилых зданий для проектирования капитального ремонта».

Инструментальный контроль технического состояния конструкций и инженерного оборудования проводится систематически в течение всего срока эксплуатации здания во время плановых и внеочередных осмотров. При осмотрах выявляются неисправности и причины их появления, уточняются объемы работ по текущему ремонту и дается общая оценка технического состояния здания. При общем осмотре обследуются все конструкции здания, инженерное оборудование, отделка и внешнее благоустройство.

При внеочередном осмотре обследуются элементы инженерного оборудования или отдельные конструктивные элементы здания.

Внеочередные осмотры проводятся при возникновении повреждений или нарушении работы строительных конструкций и инженерного оборудования.

При обнаружении во время осмотров повреждений конструкций, которые могут привести к снижению несущей способности и устойчивости, обрушению отдельных конструкций или серьезному нарушению нормальной работы оборудования, жилищно-эксплуатационная организация должна принять меры по обеспечению безопасности людей и приостановлению дальнейшего развития повреждений. Об аварийном состоянии здания или его элементов немедленно сообщается в вышестоящую организацию.

ПОРЯДОК НАЗНАЧЕНИЯ ЗДАНИЯ НА КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ

Капитальный ремонт — это ремонт с целью восстановления ресурса инженерного оборудования с заменой при необходимости отдельных конструктивных элементов и систем инженерного оборудования в целом, а также улучшения эксплуатационных показателей. Капитальный ремонт включает устранение неисправностей всех изношенных элементов, восстановление или замену их на более долговечные и экономичные, повышающие эксплуатационные показатели. Также при капитальном ремонте осуществляется оснащение недостающими видами инженерного оборудования, обеспечивающими энергосбережение, измерение и регулирование потребления тепла, холодной и горячей воды, электрической энергии и газа.

При капитальном ремонте здания, проводимом через 15 лет после ввода его в эксплуатацию, полностью заменяют трубопроводы и оборудование, у которых закончился срок службы.

Капитальный ремонт в домах, подлежащих сносу, восстановление и благоустройство которых выполнять нецелесообразно в течение ближайших 10 лет, допускается производить в виде ис-

ключения только в объеме, обеспечивающем безопасные и санитарные условия проживания в них на оставшийся срок.

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

На капитальный ремонт должны ставиться, как правило, здания (объект) в целом или его часть (секция, несколько секций). При необходимости может производиться капитальный ремонт отдельных элементов здания или объекта, а также внешнего благоустройства.

Проектирование капитального ремонта жилых зданий осуществляется на основе перспективных, пятилетних и годовых планов, утвержденных в установленном порядке.

Назначение здания на капитальный ремонт проводится с учетом его физического износа, архитектурной и исторической ценности и с определением целесообразности сохранения данного здания в перспективе.

ПОДГОТОВКА И АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ДЛЯ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА

Для производства капитального ремонта проектными и проектно-изыскательскими организациями разрабатывается проектно-сметная документация.

Разработка такой документации на капитальный ремонт здания предусматривает:

- проведение технического обследования, определение физического и морального износа объекта проектирования;

- составление проектно-сметной документации для всех проектных решений по перепланировке, функциональному переназначению помещений, замене конструкций, инженерных систем или устройству их вновь, благоустройству территории и другим аналогичным работам;

- технико-экономическое обоснование капитального ремонта и реконструкции;

- разработку проекта организации капитального ремонта и реконструкции, а также проекта производства работ, который разрабатывается подрядной организацией.

Интервал времени между утверждением проектно-сметной документации и началом ремонтно-строительных работ не должен превышать 2 лет.

Техническое обследование для проектирования капитального ремонта зданий состоит из следующих этапов: подготовительно-

го, общего и детального обследования здания, составления технического заключения.

На подготовительном этапе проводятся изучение архивных материалов, норм, по которым велось проектирование, сбор исходных и иллюстративных материалов.

Целью общего обследования является предварительное ознакомление со зданием и составление программы детального обследования конструкций.

При общем обследовании здания выполняют следующие работы:

- определяют конструктивную схему здания, выявляют несущие конструкции по этажам и их расположение;

- анализируют планировочные решения в сочетании с конструктивной схемой;

- осматривают и фотографируют конструкции крыши, дверные и оконные блоки, лестницы, несущие конструкции, фасад;

- намечают места выработок, вскрытий, зондирования конструкций в зависимости от целей обследования здания;

- изучают особенности близлежащих участков территории, вертикальной планировки, состояние благоустройства участка, организацию отвода поверхностных вод;

- устанавливают наличие вблизи здания засыпанных оврагов, термокарстовых провалов, зон оползней и других опасных геологических явлений;

- оценивают расположение здания в застройке с точки зрения подпора в дымовых, газовых и вентиляционных каналах.

Детальное обследование зданий выполняется для уточнения конструктивной схемы здания, размеров элементов, состояния материала и конструкций в целом.

При детальном обследовании выполняют работы по вскрытию конструкций, испытанию отобранных проб, проверке и оценке деформаций, определению физико-механических характеристик конструкции, материалов, грунтов и т.п. с использованием инструментов, приборов, оборудования для испытаний.

В техническом заключении по детальному обследованию здания для проектирования его капитального ремонта содержится перечень документальных данных, на основе которых составлено заключение: история сооружения; описание окружающей местности и общего состояния здания по внешнему осмотру; определение физического и морального износа здания; описание конструкций здания, их характеристик и состояния; чертежи конструкций здания с деталями и обмерами; расчет действующих нагрузок и поверочные расчеты несущих конструкций и основания фундаментов; обмерные планы и разрезы здания, планы и разре-

зы шурфов, скважин; чертежи вскрытий; геологические и гидро-геологические условия участка; строительная и мерзлотная характеристика грунтов основания (при необходимости); условия эксплуатации; анализ причин аварийного состояния здания (если таковые имеются); фотографии фасадов и поврежденных конструкций; выводы и рекомендации.

Вместе с заданием на проектирование объектов заказчик выдает проектной организации исходные данные:

- разрешительный документ на выполнение ремонта;
- архитектурно-планировочное задание;
- задание от инспекции по охране памятников архитектуры (при необходимости);
- разрешения (или технические условия) на присоединение ремонтируемого здания или сооружения к источникам снабжения, инженерным сетям и коммуникациям;
- материалы по ранее проведенным техническим обследованиям;
- оценочные акты;
- акт эксплуатирующей организации о техническом состоянии конструкций здания, конструктивных элементов и инженерного оборудования по данным последнего осмотра;
- инвентаризационные поэтажные планы (в кальке) с указанием площадей помещений и объема здания по данным Бюро технической инвентаризации (БТИ), проведенной не ранее 3 лет до начала проектирования;
- паспорт строения с указанием величины физического износа конструкций и инженерного оборудования, объемов, сроков и видов ранее выполнявшихся ремонтов;
- справку о состоянии газовых сетей и оборудования;
- акт эксплуатационной организации, утвержденный районным (городским) жилищным управлением, на замену санитарно-технического оборудования и поквартирную опись ремонтных работ (для объектов, ремонтируемых без прекращения эксплуатации);
- справки эксплуатирующих организаций о состоянии лифтов, объединенных диспетчерских систем (ОДС), центральных тепловых пунктов (ЦТП) и т.д.;
- задание на проектирование технологии встроенных жилых помещений;
- разрешение на закрытие движения и отвод транспорта, вскрытие дорожного покрытия.

Генеральная проектная организация на основании полученного от заказчика задания на проектирование составляет строительный

паспорт на капитальный ремонт зданий. Этот паспорт утверждается заказчиком. В строительный паспорт включается следующее:

- задание на проектирование и исходные данные для проектирования;
- принципиальное решение по виду ремонта;
- предложения по организации площадки ремонта, использованию механизмов, промежуточных складов (при необходимости);
- предложения (при необходимости) о сносе строений, зеленых насаждений, отселении жильцов и арендаторов, проведении дополнительного технического обследования здания;
- ситуационный план М 1:2000 и геоматериалы М 1:500.

В проектно-сметную документацию входят разделы:

- 1) общая пояснительная записка;
- 2) архитектурно-строительные решения;
- 3) технологические решения по встроенным нежилым помещениям;
- 4) решения по инженерному оборудованию;
- 5) проект организации капитального ремонта;
- 6) техническая эксплуатация здания;
- 7) сметная документация.

Неотъемлемую часть утвержденной проектно-сметной документации на капитальный ремонт составляет проект организации капитального ремонта; он разрабатывается параллельно с другими разделами проектно-сметной документации в целях взаимоувязки объемно-планировочных, конструктивных и технологических решений с условиями и методами осуществления ремонта объектов.

Проект организации капитального ремонта разрабатывается проектной организацией, выполняющей строительное проектирование ремонта. При разработке отдельных разделов проектно-сметной документации субподрядными проектными организациями эти организации при необходимости должны разрабатывать соответствующие решения для включения их в проект организации капитального ремонта.

Исходными материалами для разработки такого проекта служат:

- материалы инженерных изысканий для объекта капитального ремонта (технического обследования);
- материалы схем (проектов) районной планировки, генеральных планов городов и населенных пунктов;
- основные решения по применению строительных материалов и конструкций, средств механизации ремонтно-строительных работ, согласованные с генеральной подрядной организацией, а также данные об использовании источников и порядке обеспечения ремонта энергетическими ресурсами, водой, временными

инженерными сетями и коммуникациями, а также местными строительными материалами;

- разбивка ремонтируемого объекта на очереди (комплексы);
- сведения об условиях обеспечения объекта ремонта рабочими кадрами и о возможности использования на период ремонта существующих помещений и строений;
- данные о наличии производственно-технической базы подрядных организаций, возможностях и условиях ее использования;
- сведения о наличии у подрядных организаций инвентарных передвижных или сборно-разборных производственно-бытовых помещений;
- данные о плановой и фактической среднегодовой (среднемесячной) выработке строительных машин, средств транспорта, рабочих подрядных организаций на аналогичных объектах;
- данные о возможности и сроках освобождения жилых зданий от проживающих и арендаторов (при ремонте с отселением жильцов).

В состав проекта организации капитального ремонта включаются:

а) календарный план капитального ремонта, в котором должны быть определены сроки выполнения ремонта, приведено распределение затрат на ремонт и объемов ремонтно-строительных работ по срокам (включая работы подготовительного периода), а при разбивке ремонта на очереди (комплексы) — сроки выполнения этих очередей или комплексов;

б) строительный генеральный план с расположением существующих и сносимых строений, эксплуатируемых зданий, сооружений и инженерных сетей, не подлежащих ремонту, разбираемых и перекладываемых инженерных коммуникаций; постоянных и временных проездов для транспортирования материалов, конструкций и изделий, путей перемещения кранов большой грузоподъемности, инженерных сетей; источников обеспечения стройплощадки электроэнергией, водой, теплом и мест подключения временных инженерных сетей к действующим сетям; мест примыкания новых сетей к существующим; складских площадок, основных монтажных кранов и других строительных машин и зон их действия; механизированных установок; временного ограждения; безопасных проходов строителей и лиц, проживающих или работающих в смежных зданиях или в здании, ремонтируемом без отселения жильцов и арендаторов;

в) ведомость объемов основных ремонтно-строительных, монтажных и специальных работ, определенных проектно-сметной документацией, с выделением объемов работ подготовительного периода и при необходимости — по очередям (комплексам);

г) ведомость потребности в основных строительных конструкциях, деталях, материалах и оборудовании, составляемая на объект в целом, включая работы подготовительного периода, и при необходимости — на отдельные очереди (комплексы) исходя из объемов работ и действующих норм расхода строительных материалов;

д) график потребности в основных строительных машинах и транспортных средствах по объекту ремонта в целом, составленный на основе физических объемов работ, объема грузоперевозок и норм выработки строительных машин и средств транспорта;

е) график потребности в рабочих кадрах по категориям, составленный в соответствии с объемами ремонтно-строительных работ по основным организациям, участвующим в капитальном ремонте, и плановых норм выработки на одного рабочего этих организаций;

ж) пояснительная записка.

В проекте организации капитального ремонта приводятся следующие технико-экономические показатели:

- полная сметная стоимость капитального ремонта, в том числе ремонтно-строительных работ;
- нормативная продолжительность капитального ремонта (месяцы или рабочие дни);
- максимальная численность работающих, чел.;
- затраты труда на выполнение ремонтно-строительных работ, чел.-дни.

При капитальном ремонте жилых зданий без отселения жильцов необходимо устанавливать очередность и порядок совмещенного выполнения ремонтно-строительных работ с указанием помещений, в которых на время производства работ отключаются питающие сети, запрещается проход проживающих и (или) арендаторов.

Проект производства работ по капитальному ремонту жилого здания, ремонтируемого без отселения жильцов, согласовывается с руководителем эксплуатирующей организации.

Утвержденный проект производства работ должен быть передан производственному участку за два месяца до начала работ.

ПЛАНИРОВАНИЕ ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА

Под текущим ремонтом инженерного оборудования зданий и сооружений понимают ремонт с целью восстановления его исправности (работоспособности), а также поддержания эксплуатационных показателей.

Текущий ремонт проводится с периодичностью, обеспечивающей эффективную эксплуатацию инженерного оборудования с момента пуска систем в эксплуатацию или капитального ремонта до очередного капитального ремонта. Текущий ремонт выполняется по пятилетним планам с определением заданий по годам и по годовым планам с распределением заданий по кварталам. Периодичность текущего ремонта принимается в пределах трех-пяти лет с учетом группы капитальности зданий, их физического износа и местных условий.

Текущий ремонт подразделяется на профилактический, заранее планируемый, и непредвиденный (аварийный), выполняемый в срочном порядке.

Примемка законченного текущего ремонта жилых зданий осуществляется комиссией, в которую входят представители жилищно-эксплуатационной и ремонтно-строительной организаций, а также домового комитета, правления ЖСК и ТСЖ и т.д.

Примемка законченного текущего ремонта объектов коммунального и социально-культурного назначения производится комиссией в составе представителей эксплуатационной службы, ремонтно-строительной организации и соответствующего вышестоящего органа управления.

Организация текущего ремонта жилых зданий производится в соответствии с техническими указаниями по организации и технологии текущего ремонта жилых зданий и техническими указаниями по организации профилактического текущего ремонта жилых крупнопанельных зданий. Текущий ремонт выполняется организациями по обслуживанию жилищного фонда подрядными организациями.

Продолжительность текущего ремонта определяется по нормам на каждый вид ремонтных работ конструкций и оборудования. Для предварительных плановых расчетов допускается принимать укрупненные нормативы.

В зданиях, намеченных к производству капитального ремонта в течение ближайших пяти лет или подлежащих сносу, текущий ремонт ограничивается работами, обеспечивающими нормативные условия для проживания (подготовка к весенне-летней и зимней эксплуатации, наладка инженерного оборудования).

При выполнении текущего ремонта производятся работы по ремонту ограждающих конструкций (фундаментов, стен, перекрытий, полов, крыш, окон, дверей, перегородок), лестниц и балконов, печей и очагов, по восстановлению внутренней и наружной отделки, по ремонту инженерного оборудования. В текущий ремонт также входят работы по внешнему благоустройству.

2.7. Порядок приемки в эксплуатацию новых, капитально отремонтированных и модернизированных зданий

Примемка в эксплуатацию законченных строительством новых зданий и сооружений проводится в соответствии с требованиями СНиП 3.01.04-87 [3]. Приемка зданий после их капитального ремонта в эксплуатацию производится государственными комиссиями с последующим утверждением актов приемки в соответствии с ВСН 42-85* (р) «Правила приемки в эксплуатацию законченных капитальным ремонтом жилых домов».

До предъявления объектов государственным приемочным комиссиям рабочая комиссия, которая назначается заказчиком, должна проверить соответствие объектов и смонтированного оборудования проектам, соответствие выполнения строительно-монтажных работ требованиям строительных норм и правил (СНиП), результаты испытаний и комплексного опробования оборудования, готовность объектов к эксплуатации и выпуску продукции.

Необходимо выполнить мероприятия по обеспечению условий труда в соответствии с требованиями техники безопасности и санитарных норм, а также по защите окружающей среды.

Законченные строительством объекты производственного и жилищно-гражданского назначения подлежат приемке в эксплуатацию в том случае, когда они подготовлены к эксплуатации, на них устранены недоделки и начат выпуск продукции, предусмотренной проектом (производственные здания).

Жилые дома и общественные здания нового жилого микрорайона подлежат приемке в эксплуатацию в виде законченного градостроительного комплекса, в котором должно быть завершено строительство учреждений и предприятий, связанных с обслуживанием населения, выполнены все работы по инженерному оборудованию, благоустройству и озеленению территорий в соответствии с утвержденным проектом застройки микрорайона.

Если жилые здания состоят из нескольких секций, то они могут приниматься в эксплуатацию отдельными секциями.

Жилые здания и секции в многосекционных жилых домах, имеющие встроенные, встроенно-пристроенные, пристроенные помещения для предприятий торговли, общественного питания, бытового обслуживания населения, следует принимать в эксплуатацию одновременно с указанными помещениями.

Датой ввода объекта в эксплуатацию считается дата подписания акта Государственной приемочной комиссией. Для провер-

ки объектов перед работой государственных приемочных комиссий решением организации заказчика назначаются рабочие комиссии. В состав таких комиссий входят представители заказчика, генерального подрядчика, субподрядных организаций, эксплуатационной организации, генерального проектировщика, органов санитарного надзора, органов пожарного надзора.

Рабочие комиссии обязаны проверять соответствие выполненных строительно-монтажных работ, мероприятий по охране труда, обеспечению взрывобезопасности, пожаробезопасности, антисейсмических мероприятий проектно-сметной документации, стандартам, строительным нормам и правилам.

Рабочие комиссии должны проверять отдельные конструкции, узлы зданий и принять здания для предъявления Государственной приемочной комиссии.

Эти комиссии должны также проверить готовность производственных предприятий к началу выпуска продукции или оказанию услуг в объеме, соответствующем нормам освоения проектных мощностей в начальный период, укомплектование кадрами, обеспеченность эксплуатационных кадров санитарно-бытовыми помещениями, пунктами питания.

По результатам проверки рабочей комиссией составляется акт о готовности зданий и сооружений для предъявления Государственной приемочной комиссии по установленной форме.

Окончательную приемку зданий и сооружений производит Государственная приемочная комиссия. В состав Государственной комиссии включают представителей заказчика, эксплуатационной организации, генерального подрядчика, архитектора — автора проекта, органов государственного архитектурно-строительного контроля, государственного санитарного и пожарного надзор.

Государственную приемочную комиссию назначают не позднее, чем за 3 месяца до установленного срока при приемке в эксплуатацию объектов производственного назначения и за 30 дней — зданий и сооружений жилищно-гражданского назначения. Государственные приемочные комиссии проверяют устранение недоделок, выявленных рабочими комиссиями, готовность объекта к приемке в эксплуатацию.

Приемка в эксплуатацию зданий и сооружений оформляется актами, составленными по форме согласно СНиП 3.01.04-87 [3].

Приемка в эксплуатацию законченных капитальным ремонтом зданий должна производиться только после выполнения всех ремонтно-строительных работ в полном соответствии с утвержденной проектно-сметной документацией, а также после устранения всех дефектов и недоделок.

Приемку в эксплуатацию капитально отремонтированного или реконструируемого здания производит Государственная приемочная комиссия, назначаемая распоряжением руководителя органа местного самоуправления. Председателем Государственной комиссии назначают одного из руководящих работников органов местного самоуправления.

В комиссию входят представители заказчика, генерального подрядчика, субподрядных организаций, проектной организации, осуществляющей авторский надзор, органов государственного санитарного и пожарного надзора и других организаций.

Назначение государственных приемочных комиссий должно производиться заблаговременно в зависимости от характера и сложности объектов, но не позднее, чем за 10 дней до установленного срока сдачи в эксплуатацию законченного капитальным ремонтом здания.

Заказчик обязан представить Государственной приемочной комиссии следующую документацию:

- акты рабочих комиссий;
 - справку об устранении дефектов и недоделок, выявленных рабочей комиссией, утвержденную проектно-сметную документацию, перечень проектных организаций, участвовавших в проектировании принимаемого объекта ремонта;
 - акты городских эксплуатационных организаций о том, что наружные коммуникации холодного и горячего водоснабжения, канализации, связи, тепло-, газо- и электроснабжения обеспечивают нормальную эксплуатацию объекта и приняты ими после ремонта на обслуживание;
 - акты освидетельствования скрытых работ и другую документацию.
- В перечень актов на скрытые работы, оформляемые при капитальном ремонте и реконструкции, включаются следующие акты:
- устройство дренажей;
 - гидроизоляция фундаментов и стен подвалов;
 - армирование монолитных железобетонных конструкций;
 - устройство оснований под полы;
 - устройство фундаментов под оборудование;
 - антикоррозионная защита металлических конструкций, закладных деталей и сварных соединений;
 - устройство рулонной кровли и примыканий кровельного ковра;
 - герметизация стыков;
 - устройство деформационных и осадочных швов и др.

Государственные приемочные комиссии обязаны проверить устранение недоделок, выявленных рабочими комиссиями, проверить готовность объекта к приемке в эксплуатацию, дать оценку качества ремонтно-строительных работ в соответствии с методикой оценки качества ремонтно-строительных работ и архитектурно-строительных решений. Приемка в эксплуатацию зданий после капитального ремонта государственными приемочными комиссиями оформляется актами о приемке законченных капитальным ремонтом зданий в эксплуатации по установленной форме.

Гарантийный срок, в течение которого подрядчик обязан безвозмездно устранять все дефекты, выявленные в процессе эксплуатации, составляет: по общестроительным работам — 2 года с момента приемки объекта; по системам отопления — 1 отопительный сезон; по всем остальным инженерным системам — 6 месяцев с момента приемки объекта.

Здание постепенно стареет не только физически, но и морально. Оно перестает удовлетворять объемно-планировочным, санитарно-гигиеническим, конструктивным и другим требованиям, что вызывает необходимость его реконструкции.

Реконструкция зданий и сооружений — это их переустройство с целью частичного или полного изменения функционального назначения, установки нового эффективного оборудования, улучшения застройки территорий, приведения в соответствие с современными возросшими нормативными требованиями.

Переустройство включает перепланировку помещений, усиление конструкций, надстройку, пристройку и улучшение фасадов здания.

При реконструкции капитальные вложения существенно меньше, а их окупаемость происходит в 2 раза быстрее, чем при новом строительстве.

В настоящее время более быстрыми темпами происходит реконструкция производственных предприятий, но постепенно она затрагивает объекты и жилищного, и гражданского строительства.

Производится реконструкция жилых зданий малоэтажных и средней этажности путем надстройки этажей, а также реконструкция многоэтажных зданий путем повышения уровня благоустройства, установки современного инженерного оборудования, улучшения архитектурного облика зданий, придания им индивидуальности.

Реконструкция зданий и сооружений часто проводится в стесненных условиях, что не позволяет использовать оптимальные комплекты строительных механизмов и машин, организовывать места складирования для создания нормативных запасов материалов и изделий.

Реконструкция связана с восстановлением эксплуатационных показателей и усилением несущих элементов зданий и сооружений, что требует индивидуального подхода к конструктивным решениям.

При реконструкции необходимо применять специальные методы усиления, монтажа конструкций с тем, чтобы свести к минимуму остановку работы предприятий.

Чтобы осуществить реконструкцию зданий и сооружений, необходимо оценить их техническое состояние. Важнейшей составляющей по оценке технического состояния зданий и сооружений является обследование. В результате обследования должны быть определены несущая способность и эксплуатационная пригодность строительных конструкций и оснований с целью дальнейшего их использования при разработке проекта реконструкции.

После выполнения основных этапов обследования производится оценка технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений и составляется техническое заключение на обследуемые здания и сооружения, где дается оценка эксплуатационной пригодности здания.

Методы архитектурно-планировочной реконструкции назначают на основе анализа факторов, характеризующих особенности здания, его физический и моральный износ.

Архитектурно-планировочная реконструкция зависит от первоначального назначения здания, периода постройки.

По этим признакам градостроительное перспективное жилье классифицируют на десять видов. Методы реконструкции привязывают к классификации по видам-представителям.

Например, дома малоэтажной индивидуальной дореволюционной застройки трансформируют в престижное обособленное жилье, в учреждения различного назначения, а здания первого поколения полноборного домостроения, прослужившие около 40 лет, также подвергают реконструкции. Намечились два подхода к проблеме. Первый основан на сохранении большинства конструкций. Перепланировку изменяют незначительными усовершенствованиями, например, увеличением площади прихожей, устройством кухни-ниши и т.д.

Второй метод предполагает модернизацию с кардинальной перепланировкой. Увеличивают площадь кухонь, используют части жилых комнат для размещения подсобных служб квартиры, при этом не нарушают несущие конструкции, что сохраняет первоначальную прочность здания. Использование таких методов позволяет расширить квартирный состав жилищного фонда городов.

Объем зданий изменяют, надстраивая их или возводя рядом пристройки или ветровки. Надстройка старых жилых и общественных зданий высотой 2–5 этажей осуществляется в основном в крупных городах для обеспечения более высокой плотности застройки.

Надстройка — это повышение этажности здания или его частей. Такой вид реконструкции является эффективным, так как можно увеличить площадь дома без расширения плотности застройки, что позволяет использовать городские земли более экономично.

Решение о повышении высоты здания принимают, учитывая градостроительные ограничения, наложенные планом-регламентом концепции развития территории.

Наружное обследование фундаментов и стен многих старых зданий свидетельствует об определенном резерве их несущей способности, что позволяет увеличить их высоту без ущерба для эксплуатационной надежности.

Для принятия решения по надстройке необходимо провести детальное обследование оснований, фундаментов, перекрытий, прочностных характеристик кладки стен и т.д. на предмет определения фактической несущей способности.

Наиболее экономична надстройка зданий с использованием существующих стен и фундаментов без их усиления.

Учитывая жесткие ограничения по дополнительной нагрузке на существующие стены и фундаменты, следует стремиться к максимальному снижению массы несущих и самонесущих конструкций надстраиваемых этажей.

Существуют три типа использования высоты здания. Первый — устройство мансард, т.е. расположение жилья в подкрышном пространстве на месте перестроенного чердака. Второй — надстройка здания. Третий — размещение на крыше рекреационного открытого пространства, позволяющего создавать места для отдыха и досуга на свежем воздухе.

Мансарды устраивают, применяя различные методы, например, размещают в зданиях, верхний этаж которого является техническим. Его высоту используют как часть высоты жилья. Следующий метод заключается в использовании последнего этажа дома в качестве нижнего яруса двухэтажной квартиры. Третий метод предполагает целиком располагать одно- или двухъярусные квартиры под крышей с ломаными скатами, иметь наклонные наружные стены. По четвертому методу совмещают мансарду и надстройку.

Выбор решения зависит от социального заказа пользователей жилья, от возможности установки лифта.

Окна в помещениях мансарды располагают наклонно по скату кровли или устанавливают вертикально.

В помещениях с наклонными наружными стенами в месте их примыкания к полам появляются «мертвые зоны», недоступные для подхода людей. В этом случае нижнюю часть стены делают вертикальной.

Несущие конструкции мансард чаще всего выполняют из дерева, или с включением металлических конструктивных элементов, либо металлическими. Варианты мансард показаны на рис. 2.6.

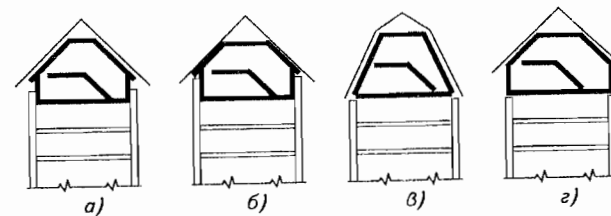


Рис. 2.6. Варианты устройства мансард:

- а — над зданием с техническим верхним этажом; б — с устройством двухэтажных квартир и превращением существующего верхнего этажа в зону дневного пребывания и размещением спальной зоны в подкрышном пространстве; в — с размещением двухэтажных квартир под высокой крышей; г — решение, совмещающее мансарду с надстройкой одного этажа

Надстройки являются кардинальным реконструктивным мероприятием. Различают две архитектурно-конструктивные схемы их устройства.

К первой относят реконструкцию с передачей нагрузки от надстраиваемых этажей на старое здание, ко второй — изменение объема дома с восприятием дополнительной массы возводимых верхних этажей самостоятельными фундаментами, закладываемыми независимо от существующих конструкций.

Разновидностью первой схемы является надстройка без изменения конструктивно-планировочной схемы здания и существенного усиления его несущих элементов. Для этого используют запасы прочности в стенах и фундаментах. Перепланировку решают с учетом сохранения конструктивных элементов.

По другой схеме предусмотрена передача части нагрузки от надстройки на существующие конструкции. Планировку этажей привязывают к вновь возводимым несущим элементам.

Надстройка промышленных зданий старой постройки производится в связи с несоответствием их габаритных размеров новым условиям эксплуатации (невозможность установки нового технологического оборудования, отсутствие подъемно-транспортных механизмов, плохая освещенность и т.д.).

Надстройка старых производственных зданий осуществляется, как правило, в пределах городской черты в том случае, когда перенос производства на новую площадку невозможен из-за плотности городской застройки и по социально-экономическим причинам. При надстройке производственных зданий, как правило, необходимо усиление оснований фундаментов, колонн и других несущих элементов, поэтому необходимо применять облегченные несущие и ограждающие конструкции со сниженной материалоемкостью.

При надстройке зданий с плоскими крышами возможны варианты, когда на них сооружают небольшие помещения под клубы, вспомогательные помещения, кафе, открытые места на крыше при квартирах верхнего этажа, где разбивают газоны, и т.д. В связи с этим возникает необходимость усиления перекрытия над верхним этажом и создания соответствующих эксплуатационных условий крыши.

Пристройки к существующим зданиям выполняют в случае необходимости расширения помещений, устройства зданий-вставок при реконструкции городской застройки. Чаще новый объем пристраивают в торец или сбоку, иногда увеличивают ширину корпуса за счет пристройки. Пристройка может осуществляться с новой параллельной стеной или без нее. В первом случае пристраиваемое здание выше существующего, во втором они имеют одинаковую высоту. При пристройке новых зданий возникает сложный комплекс вопросов по обеспечению деформационного шва между ними и существующими зданиями с целью исключения дополнительных деформаций. Схемы пристроек к зданиям показаны на рис. 2.7.

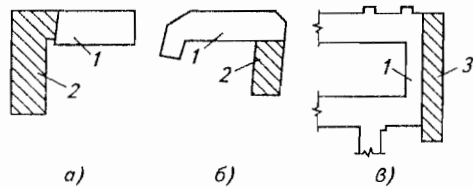


Рис. 2.7. Схемы пристроек к зданиям: а — пристройка в торце здания; б — то же, к одному из фасадов здания; в — пристройка для расширения корпуса; 1 — основной корпус; 2 — пристройка; 3 — расширение корпуса пристройкой

Планировка большинства зданий (в частности, отсутствие или минимальные площади санитарно-технических помещений, недостаточность освещенности и плохая инсоляция, наличие проходных жилых комнат и кухонь и др.) со временем не удовлетво-

ряет новым нормативным требованиям повышенного комфорта проживания.

Различают три вида переустройства:

— полная перепланировка, предусматривающая устройство новых квартир с набором жилых комнат, размерами и степенью благоустройства, которые удовлетворяют требованиям действующих СНиП;

— частичная перепланировка, предусматривающая упорядочение существующей планировки с устройством новых туалетов, отсутствующих ванных комнат, кухонь;

— повышение степени 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 отоплением и т.д.

Переоборудовать помещения или устраивать новые виды благоустройства разрешается по утвержденным проектам.

Техническую документацию на реконструкцию зданий разрабатывают и утверждают, как и на новое строительство.

Улучшение качества и количества услуг, повышающих комфортность и экономичность эксплуатируемого здания (изменение планировочной структуры зданий, квартир, т.е. перепланировка в соответствии с современными требованиями комфортности и технологии эксплуатации объекта; оснащение недостающими инженерными системами, приборами нового поколения, отвечающими прогрессивным технологиям эксплуатации и требованиям комфортности), называется модернизацией. Выбор методов модернизации зависит от архитектурно-планировочных особенностей здания, принятой стратегии капитального ремонта и реконструкции здания.

Планировочное решение зависит и от наличия внутренних опор, мешающих свободе перемещения перегородок. Модернизируя лестнично-лифтовые узлы, стараются сохранить существующие лестничные клетки для последующего использования. Лифтовые шахты заключают в негорючие конструкции. В случае, когда лифт невозможно разместить в габаритах здания, его выносят за основной объем — делают приставным.

Модернизируя квартиры, оценивают фактор ориентации здания. Здания часто оказываются неблагоприятно ориентированными относительно сторон света, окружающей застройки и расположенных рядом магистралей. Поэтому планировочные решения изменяют для обеспечения инсоляции помещений и уменьшения вредного влияния магистралей.

Конструктивно-планировочные параметры в зданиях различных временных периодов постройки индивидуальны, поэтому невозможно рекомендовать стандартные решения модернизации квартир. Однако в приемах модернизации квартир существуют общие принципы, зависящие от планировочных особенностей зданий.

Техническая документация на повышение благоустройства здания согласовывается с организациями, снабжающими его теплом, водой, газом, электроэнергией, с органами пожарного и санитарного надзора и утверждается проектной организацией.

Для оформления и выдачи разрешения на переустройство здания необходима следующая документация:

- заявление;
- поэтажные планы;
- выкопировка из генерального плана;
- проект переустройства помещений;
- заключение эксплуатационной организации о возможности выполнения проектируемых работ;
- справка о согласии всех заинтересованных жильцов квартиры или дома на проведение проектируемых работ и др.

После переустройства зданий работы принимает комиссия в установленном порядке, исполнительную документацию оформляет бюро технической инвентаризации. Эта документация является основанием для изменения учетных данных по жилой и нежилой площади, вызванных переустройством зданий.

Критерием оценки вариантов решения по реконструкции зданий и сооружений является строительная технологичность практической реализации этих решений.

Строительная технологичность подразделяется на проектную и построечную. Под проектной технологичностью понимают ту часть трудозатрат, которая непосредственно определяется техническими решениями, принимаемыми в процессе проектирования. Построечная технологичность определяется уровнем организации труда и производства в подрядных ремонтно-строительных организациях.

Повышение построечной технологичности достигается за счет:

- повышения уровня комплексной механизации;
- совершенствования организационно-технологической подготовки;
- совершенствования управления производством;
- внедрения достижений научно-технического прогресса.

Повышение проектной технологичности достигается за счет внедрения вариантного проектирования, при котором оценка технологичности проектных решений позволяет в процессе работы

над проектно-сметной документацией осуществлять выбор рациональных вариантов реконструкции. Основой технологической документации при реконструкции зданий является проект производства работ (ППР), разрабатываемый с учетом СНиП 3.01.01-85* [2] и ВСН 41-85 (р) «Инструкция по разработке проектов организации и проектов производства работ по капитальному ремонту жилых зданий».

К основным работам по реконструкции здания разрешается приступать после передачи заказчиком и эксплуатирующими организациями объекта подрядной организации и выполнения всех подготовительных работ, предусмотренных проектом организации реконструкции.

Разрабатываются ППР на основе вариантного проектирования организационно-технологических решений с оценкой сравнительной эффективности вариантов.

При реконструкции ППР разрабатывается генподрядчиком, который должен иметь соответствующие лицензии. ППР согласовывается с руководителями эксплуатирующих организаций и утверждается главным инженером генподрядной организации.

РАЗДЕЛ 3. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

3.1. Комплекс работ по содержанию и техническому обслуживанию зданий и сооружений

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ

Каждое здание и сооружение имеет определенное назначение, в зависимости от которого принимаются конструктивные схемы, этажность, объемно-планировочные решения, а также те или иные строительные материалы и т.д.

Между возведением здания (инженерными изысканиями, проектированием и строительством) и процессом его использования существует прямая связь. Эксплуатационная пригодность здания, безотказность и долговечность его конструктивных элементов и инженерных систем определяются уже на стадии проектирования и строительства. Учитываются методы эксплуатации, возможность доступа к отдельным элементам инженерных систем и конструкций для их технического обслуживания и ремонта. Таким образом, проектные решения, качество возведения здания определяют его потребительскую стоимость и эксплуатационные свойства. В этом — прямая связь процесса эксплуатации с процессом возведения здания.

Здания используют для производственно-технологических и административных целей, культурно-просветительных мероприятий, для проживания граждан и др.

В результате научно-технического прогресса, изменения окружающей среды под воздействием человека, повышения жизненного уровня населения технология производственных процессов и методы использования жилых и общественных зданий меняются. Следовательно, в период эксплуатации вырабатываются новые требования к проектированию и строительству объектов, конструктивных элементов и инженерных систем, т. е. существует об-

ратная связь между исполнением, проектированием и строительством зданий.

Эксплуатация зданий предусматривает «потребление» построенных объектов, т.е. использование их помещений для определенных целей. Например, если речь идет о жилом здании, то его эксплуатация подразумевает использование жилых квартир для проживания граждан. Для удовлетворения потребностей проживающих необходимы безотказное функционирование всех инженерных систем (водопровода, канализации, горячего водоснабжения, вентиляции, лифтовых установок и др.), безотказность конструктивных элементов, благоустройство дворовых территорий. Проживание в жилом доме связано с системой взаимоотношений проживающих и администрации здания (паспортные услуги, квартирная плата, культурно-массовые мероприятия и др.).

Таким образом, задачи эксплуатации здания можно определить как **комплекс мероприятий, обеспечивающих комфортное и безотказное использование его помещений, элементов и систем для определенных целей в течение нормативного срока.**

Качество здания формируется при проектировании, строительстве, эксплуатации. Наиболее существенное влияние на качество здания оказывает эксплуатационный период, так как он является заключительным и наиболее продолжительным по времени. При этом в период эксплуатации могут проявиться недостатки, допущенные при проектировании и строительстве здания, отрицательно влияющие на его качество. Задачей эксплуатационных служб в этом случае является устранение указанных недостатков с помощью соответствующих строительных и проектных организаций.

Сохранность зданий, их безотказное функционирование обеспечиваются не только эксплуатационными службами. Имеется много примеров, когда кооперативные формирования проживающих выполняют значительные объемы работ по техническому обслуживанию и ремонту жилищного фонда, благоустройству территорий домовладений.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ, ИХ СОДЕРЖАНИЕ И ЗАДАЧИ

Ранее отмечалось, что нормативный срок службы здания обеспечивается в том случае, если в плановом порядке выполняются необходимые ремонтно-наладочные работы, а также своевременно устраняются возникающие неисправности в межремонтный период. Периодичность ремонтных и наладочных работ зависит от долговечности материалов, из которых изготовлена конструкция

или инженерная система, интенсивности нагрузки и воздействия окружающей среды, а также технологических и других факторов. Проведение перечисленных работ в установленные сроки является задачей технической эксплуатации зданий.

В комплекс мероприятий по *технической эксплуатации зданий* входят: текущий плановый ремонт и наладка оборудования; непредвиденный текущий ремонт; капитальный плановый ремонт; выборочный (неплановый) капитальный ремонт.

В совокупности перечисленные мероприятия составляют систему технического обслуживания и ремонта зданий.

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

Текущий ремонт предупреждает преждевременный износ конструкций. Из этого следует, что он не изменяет физического состояния материала конструкции. Мероприятия по текущему ремонту имеют своей целью консервацию материала конструкции в его проектном состоянии. Может показаться, что эти мероприятия не имеют существенного значения для обеспечения нормативного срока службы конструкции. Однако несвоевременное проведение работ по текущему ремонту может вызвать значительные дополнительные затраты на капитальный ремонт. Например, из-за несвоевременно проведенной окраски металлической кровли срок ее службы может сократиться в 3–4 раза. Прочностные свойства и физическое состояние кровли до окраски и после нее не меняются, но окрасочный слой как бы консервирует свойства металлического листа, т. е. значительно удлиняет срок его службы по сравнению с неокрашенным.

В практике нет четкого разделения работ, выполняемых при текущем и капитальном ремонте, однако принципиальное их различие заключается в цели, преследуемой тем и другим ремонтом. Часто к текущему ремонту относят небольшие по объему работы по замене конструкций, например отдельных мест каменной облицовки цоколя и стен. В этом случае текущий ремонт не преследует целей восстановления износа стен здания. В связи с тем, что наружные стены имеют, как правило, большие запасы прочности и разрушение отдельных кирпичей не влияет на несущую способность стены в целом в пределах действующих нагрузок, работы по текущему ремонту не оказывают существенного влияния на общие прочностные и физические характеристики стены. Но если не заменять отдельные разрушенные кирпичи облицовки стен, то под воздействием факторов окружающей среды кирпичная кладка будет разрушаться и далее, что приведет к потере

прочностных и физических свойств стены и цоколя. Отсюда следует, что *отдельные дефекты стен и других конструкций, если они не вызывают потери прочностных или других физических свойств конструкций или инженерных систем под воздействием нагрузок, устраняют при текущем ремонте.*

К текущему ремонту относятся также работы по наладке инженерных систем и приборов (техническое обслуживание). Своевременное проведение этих работ обеспечивает рациональное использование энергетических ресурсов и воды, а также предупреждает преждевременный выход из строя всей конструкции (инженерной системы). Например, плохая регулировка системы отопления может привести к нерациональному расходованию тепловой энергии, замораживанию отдельных трубопроводов и выходу из строя всей системы.

К текущему ремонту относятся мероприятия, которые предупреждают преждевременный износ конструкций и инженерных систем.

Текущий ремонт следует проводить в плановом порядке, в сроки, предупреждающие нарушение нормальной работы элементов конструкции. Например, очередную окраску стен лестничных клеток надо выполнять не после потери окрасочной пленкой своих защитных и декоративных свойств, а в наиболее вероятные моменты, предупреждающие ее.

Однако установлено, что при выполнении работ в плановом порядке не исключаются выход из строя отдельных элементов конструкций, приборов, нарушения нормальной работы инженерных систем или мелкие дефекты конструкций. Выполнение этих работ также относится к текущему ремонту зданий. Например, согласно действующим Правилам и нормам технической эксплуатации жилищного фонда [16], 75% всех затрат на текущий ремонт должно направляться на плановый ремонт, а 25% — на непредвиденные работы.

Вместе с тем мероприятия текущего ремонта не могут обеспечить устранение физического износа элементов здания, вызванного воздействием на материалы конструкций и инженерных систем факторов окружающей среды, статических и динамических нагрузок. Работы по восстановлению эксплуатационных свойств частей зданий, потеря которых происходит в процессе эксплуатации, осуществляют при капитальном ремонте.

Основным видом капитального ремонта является плановый, который выполняют через определенные плановые сроки, с наибольшей вероятностью предшествующие началу ускоренного износа элементов зданий.

Неисправности, снижающие эксплуатационные свойства конструкций и инженерных систем, если их ремонт не может быть отложен до очередного планового ремонта, устраняют в межремонтные периоды в процессе выборочного (непланового) ремонта.

Внедрение четкой системы планово-предупредительного ремонта должно способствовать сокращению случайных, непредвиденных отказов элементов зданий и их инженерных систем. Следовательно, задача технической эксплуатации состоит в обеспечении безотказной работы всех элементов зданий и инженерных систем в течение нормативного срока службы. В связи с этим считаются ошибочными следующие определения задач технической эксплуатации, встречающиеся иногда в литературе: устранение неисправностей; продление срока службы здания. Первое определение неверно, так как устранение неисправностей является только одним из мероприятий всего комплекса работ по техническому обслуживанию и ремонту. В качестве самостоятельного этот метод эксплуатации не может быть рекомендован, так как от момента обнаружения неисправности до ее устранения должно пройти какое-то время, необходимое для организации работ (доставка материалов, перевод рабочих к месту работы и др.). В этом случае узаконивается наличие в здании неисправностей на весьма продолжительное время. Неправомочно и второе определение — продление срока службы здания. Нормативный срок службы элементов здания устанавливается с учетом проведения всех технических мероприятий. Несвоевременное выполнение мероприятий технического обслуживания и ремонта может привести к сокращению установленного (нормативного) срока службы элементов здания.

Рассмотрим основные мероприятия по обслуживанию зданий. В зависимости от типа и назначения здания задачи обслуживания меняются, но могут быть разбиты на две группы:

- обслуживание граждан, проживающих в жилом доме, или работников, работающих в данном учреждении, на данном предприятии;
- техническое обслуживание конструкций и инженерных систем.

Первая группа задач обслуживания ясна. Более подробно рассмотрим вторую группу задач — *техническое обслуживание конструкций и инженерных систем здания.*

Каждую систему и конструкцию, каждый конструктивный элемент здания проектируют для определенных условий, которые учитывают при расчете нормативных сроков службы элементов. Изменение этих условий или несоблюдение их приводит к быст-

рому изнашиванию и выходу из строя конструкции. Например, долговечность элементов крыши и кровли зависит в значительной мере от температурно-влажностного режима чердачного помещения. Несоблюдение допустимых перепадов температур на чердаке сопровождается обильным выпадением конденсата и как следствие усиленной коррозией деталей крыши и кровли.

Систему отопления проектируют с учетом нормативных перепадов давлений, так как иначе не обеспечивается нормальное функционирование системы, а превышение предельных напоров в трубопроводах может привести к аварии.

Основания и фундаменты имеют расчетные допустимые нагрузки для определенной влажности грунтов, поэтому вокруг здания устраивают отмостки и принимают меры, исключаящие переувлажнение грунтов основания. Невыполнение этих мер (несвоевременное удаление от стен снега, отвод талых вод, удаление порослей деревьев и кустарников, разрушающих отмостку, и др.) может привести к потере несущей способности основания или фундамента и вследствие этого — к деформации здания.

Прочность масляной окраски поверхностей стен в значительной степени зависит от состава воздушной среды. Систематическая уборка помещений — протирка и мытье стен и полов — создает нормальные условия, гарантирующие нормативный срок службы окрасочного покрытия. И наоборот, нарушение в течение длительного периода режима уборки стен способствует ускоренному разрушению слоя краски под влиянием кислотных и щелочных оксидов.

Таким образом, кроме текущего и капитального ремонта для безотказной работы элементов зданий необходимо выполнять работы, обеспечивающие проектные условия эксплуатации. Хотя указанные работы и не влияют непосредственно на техническое состояние конструкций, невыполнение их может привести к изменению свойств конструкций, созданию условий для усиленной коррозии материала, разрегулировке и отказу инженерных систем. Комплекс работ по созданию проектных условий эксплуатации элементов зданий следует отнести к мероприятиям технического обслуживания.

Таким образом, техническое обслуживание конструкций и инженерных систем предусматривает проведение необходимых мероприятий по созданию проектных условий эксплуатации элементов здания.

В технической литературе встречаются выражения «содержание зданий», «содержание частей зданий» вместо термина «техническое обслуживание и ремонт здания», который более полно

и правильно определяет смысл эксплуатации объектов. Под термином «содержание» понимают только те работы, которые воздействуют на элементы здания, но не относятся к приемам использования этих элементов для определенных целей. Ясно, что даже при технически грамотном содержании, например инженерных систем, но при неправильных приемах пользования ими могут создаваться условия для преждевременного выхода из строя элементов, приборов или полностью всей системы.

Необходимо особо отметить, что если элементы здания эксплуатируются в соответствии с «Положением о проведении планово-предупредительного ремонта жилых и общественных зданий», то объем работ по техническому обслуживанию и ремонту зависит в основном от двух факторов: его ремонтпригодности и продолжительности эксплуатации элемента без ремонта. Это значит, что если ремонт выполнять в запланированные сроки, соответствующие началу роста интенсивности отказов, то исключается прогрессирующий износ конструкций и объем ремонтных работ практически постоянен для данного элемента, хотя число ремонтируемых элементов при каждом очередном ремонте меняется и общий объем затрат на ремонт возрастает. При этом если периоды между очередными ремонтами выбраны не произвольно, а установлены как оптимальные, стоимость ремонта минимальная.

3.2. Аппаратура, приборы и методы контроля состояния и эксплуатационных свойств материалов и конструкций при обследовании зданий

Существенное повышение качества строительных материалов, изделий и конструкций может быть достигнуто при условии совершенствования производства и методов контроля качества на всех этапах строительного производства.

Контроль качества строительных материалов, изделий и конструкций производится двумя основными способами. Первый состоит в выявлении предельных несущих способностей объектов, что связано с доведением их до разрушения. Этот способ эффективен при проведении стандартных испытаниях образцов из стали, бетона и других конструктивных материалов. При испытании моделей сооружений и их фрагментов конструкции могут доводиться до предельных состояний. Что же касается реальных объектов, то их разрушение для выявления предельных несущих способностей экономически не всегда оправдано.

Второй способ связан с производством испытаний неразрушающими методами, что позволяет сохранить эксплуатационную пригодность рассматриваемого объекта без нарушения его несущей способности. Этот способ наиболее приемлем при обследовании зданий и сооружений, находящихся в эксплуатации. Неразрушающими методами можно, например, определить влажность заполнителей бетона, степень уплотнения бетонной смеси в процессе формирования, плотность и прочность бетонов в изделиях, провести дефектоскопию конструкций.

Неразрушающие методы испытаний построены в основном на косвенном определении свойств и характеристик объектов и могут быть классифицированы по следующим видам:

- метод проникающих сред, основанный на регистрации индикаторных жидкостей или газов, находящихся в материале конструкции;

- механические методы испытаний, связанные с анализом местных разрушений, а также изучением поведения объектов в резонансном состоянии;

- акустические методы испытаний, связанные с определением параметров упругих колебаний с помощью ультразвуковой нагрузки и регистрацией эффектов акустоэмиссии;

- магнитные методы испытаний (индукционный и магнитопорошковый);

- радиационные испытания, связанные с использованием нейтронов и радиоизотопов;

- радиоволновые методы, построенные на эффекте распространения высококачественных и сверхчастотных колебаний в излучаемых объектах;

- электрические методы, основанные на оценке емкости, электроиндуктивности и электросопротивления изучаемого объекта;

- использование геодезических приборов и инструментов при освидетельствовании и испытаниях конструкций.

Кратко рассмотрим каждый из перечисленных методов.

МЕТОД ПРОНИКАЮЩИХ СРЕД

Этот метод можно разделить на два: метод течеискания и капиллярный. Первый из них используют для контроля герметичности резервуаров, газгольдеров, трубопроводов и других подобных сооружений.

При испытаниях водой проверяемые емкости заполняются до отметки, превышающей эксплуатационный уровень. В закрытых сосудах давление жидкости повышается путем дополнительного

нагнетания воды или воздуха. При наличии дефектов вода просачивается сквозь неплотности или трещины проверяемой конструкции.

Для выявления трещин иногда применяют вместо воды керосин. Благодаря малой вязкости и незначительному поверхностному натяжению по сравнению с водой керосин легко проникает через поры и трещины и выступает на противоположной стороне конструкции.

В металлических емкостях поверхность сварных швов с одной стороны обильно смачивается или опрыскивается керосином, а противоположная — предварительно подбеливается водным раствором мела и высушивается. При наличии трещин на подсыхшем светлом фоне отчетливо выявляются ржавые пятна и полосы от действия керосина.

Простейший способ, основанный на использовании сжатого воздуха, состоит в обдувании швов с одной стороны сжатым воздухом под давлением 4 атм по направлению, перпендикулярному поверхности. Противоположная поверхность предварительно обмазывается мыльной водой. Образование мыльных пузырей указывает на наличие сквозных трещин.

Для выявления трещин, не видимых невооруженным глазом, используется капиллярный метод. Этим методом выявляют дефекты путем образования индикаторных рисунков с высоким оптическим контрастом и с шириной линий, превышающей ширину раскрытия дефектов.

МЕХАНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

К механическим неразрушающим методам относятся методы местных разрушений, пластических деформаций и упругого отскока. Метод местных разрушений связан с некоторым ослаблением несущей способности конструкций, поскольку образцы для испытаний извлекаются непосредственно из самой конструкции. Отбор образцов обычно производят из наименее напряженных элементов конструкций, например, из верхних поясов балок у крайних шарнирных опор, из нулевых стержней ферм и т.п. После извлечения образцов из тела конструкции необходимо сразу же восстановить конструкцию, а испытания образцов осуществить немедленно. В противном случае необходимо принять меры для консервации образцов.

Рациональной является также установка бездонных форм, закладываемых в тело конструкции при ее бетонировании и извлекаемых затем для проведения испытаний.

В меньшей мере подвергаются внешним возмущениям конструкции при использовании присмов, основанных на косвенном определении механических характеристик. Так, прочность бетона может быть установлена путем испытания на отрыв со скалыванием. Эти испытания связаны либо с извлечением из тела бетона заранее установленных анкеров, либо с отрывом из массива некоторой его части. Прием, основанный на определении прочности бетона отрывом, менее трудоемок. В этом случае на поверхности бетона с помощью эпоксидного клея крепят стальной диск, а определение класса бетона производят по градуировочной зависимости условного напряжения $R = 4P/\pi d^2$ при отрыве. Скорость нагружения диска не должна превышать 1 кН/с. На каждом образце проводят испытания на отрыв на двух противоположных гранях.

Прочность бетона может быть установлена путем скалывания участка ребра конструкции усилием P . При ширине площадки скалывания 30 мм ребро конструкции повреждается на участке 60—100 мм. Для получения приемлемых результатов проводят испытания на двух соседних участках и берут среднее значение, а для построения градуировочной зависимости усилия скалывания от прочности бетона на сжатие испытывают стандартные бетонные кубы со стороной 200 мм.

Метод пластических деформаций основан на оценке местных деформаций, вызванных приложением к конструкции сосредоточенных усилий. Этот метод основан на зависимости размеров отпечатка на поверхности элемента, полученного при вдавливании индентора статистическим или динамическим воздействием, от прочностных характеристик материала. Достоинство этого метода — в его технологической простоте, недостаток — в оценке прочности материала по состоянию поверхностных слоев.

При определении прочности бетона пользуются приборами как статического действия (штамп НИИЖБа и прибор М.А. Новгородского), так и ударного (молоток К.П. Кашкарова).

Принцип действия штампа НИИЖБа заключается в том, что между испытуемой поверхностью и штампом прокладываются листы белой и копировальной бумаги так, чтобы на белой бумаге оставался отпечаток штампа при его вдавливании в тело бетона гидравлическим домкратом. По диаметру отпечатка с помощью градуировочной кривой в зависимости от радиуса штампа r и силы P вдавливания определяют класс бетона.

Большое применение в практике находит молоток К.П. Кашкарова. Принцип определения прочности бетона с его помощью аналогичен описанному выше. Отличие заключается в том, что

удар молотком наносят вручную, и в зависимости от отношения диаметра отпечатка d_0 на бетоне и диаметра отпечатка на эталонном стержне d_3 молотка (d_0/d_3) по градуировочной кривой определяют прочность бетона.

Наиболее стабильные и приемлемые результаты при использовании молотка К.П. Кашкарова получаются, если бетон испытывается в возрасте 28 суток и при влажности 2–6%. В других случаях прочность бетона на сжатие R можно определить по формуле

$$R = K_b K_t R_{28}, \quad (3.1)$$

где K_b — коэффициент, учитывающий влажность бетона;

K_t — коэффициент, учитывающий возраст бетона.

Эти коэффициенты рекомендуется определять опытным путем.

Метод упругого отскока основан на существовании зависимости между параметрами, характеризующими упругие свойства материала, и параметрами, определяющими прочность на сжатие. Существуют два принципа построения приборов. Один основан на отскакивании бойка от ударника — наковальни, прижатого к поверхности испытуемого материала, другой — на отскакивании от поверхности испытуемого материала.

Наиболее распространен первый принцип, который реализован в молотке Шмидта, широко применяемом за рубежом. В нашей стране этот молоток известен как склерометр Шмидта.

Склерометры Шмидта выпускают в основном пружинного типа. Молоток состоит из алюминиевого корпуса, в котором по штоку перемещается ударник. При вдавлении ударника пружина растягивается, и после освобождения энергия растянутой пружины передается ударнику. После удара по испытуемому материалу ударник отскакивает на расстояние, которое фиксируется стрелкой на шкале прибора, и по специальной тарировочной шкале или диаграмме, приданной данному прибору, определяется прочность материала.

АКУСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

Ультразвуковые акустические методы основаны на изучении характера распространения звука в конструкционных материалах. Звук — колебательное движение частиц упругой среды, распространяющееся в виде волн в газообразной, жидкой или твердой среде. Упругие волны подразделяются на инфразвуковые, частота которых находится в пределах от 20 Гц до 20 кГц, и ультразвуковые с частотой от 20 кГц до 1000 МГц. При испытании бетона и керамики применяют ультразвуковые колебания с частотой от

20 до 200 кГц, при испытании металлов и пластмасс — с частотой от 30 кГц до 10 МГц.

В практике определения прочностных свойств бетона в основном применяют измерение скорости распространения продольных ультразвуковых волн. Сущность ультразвукового импульсного метода состоит в том, что измеряют скорость распространения через бетон переднего фронта продольной ультразвуковой волны v . Исходя из зависимости $R = f(v)$, по измеренной v определяют прочность бетона. Для измерения v необходимо знать время прохождения ультразвука на участке определенной длины, называемом базой прозвучивания l . Поскольку скорость ультразвука в бетоне велика (до 5 км/с), при обычных значениях l (до 1,5 м) приходится определять весьма малые интервалы времени, измеряемые в микросекундах. Для возбуждения ультразвуковых волн и измерения времени их прохождения через бетон применяют специальную аппаратуру, принцип работы которой состоит в том, что электронный генератор высокочастотных импульсов периодически посылает электрические импульсы на излучатель, который преобразует эти импульсы в ультразвуковые механические волны. Из излучателя ультразвуковые волны проходят через исследуемый бетонный элемент и попадают на щуп-приемник. В приемнике ультразвуковые колебания преобразуются в электрические импульсы, направляемые в усилитель. Усиленный импульс попадает на индикатор — электронно-лучевую трубку. Имеющееся в приборе электронное устройство, называемое «ждущей задержанной разверткой», включается одновременно с пуском импульсного генератора. Развертка смещает электронный луч по экрану электронно-лучевой трубки слева направо; при этом в левой части экрана индикатора возникает вертикальная отметка, соответствующая моменту послышки импульсов, а в правой — изображение прошедших через бетон ультразвуковых импульсов. Электронный генератор создает на экране индикатора электронную шкалу меток времени в виде вертикальных отметок с интервалами, по числу которых определяют время прохождения ультразвукового импульса через бетон.

В приборах последних моделей амплитуду временного интервала между зондирующим и прошедшим через бетон импульсами измеряют малогабаритным цифровым вольтметром. Приборы выполнены на полупроводниковых элементах и интегральных микросхемах.

Контроль метрологических характеристик ультразвуковых приборов — определение основной и дополнительных погрешностей, измерение времени прохождения ультразвуковых колебаний —

следует проводить согласно действующим рекомендациям, выпускаемым заводами-изготовителями вместе с приборами.

Применяют различные методики для определения прочности бетона, например, ультразвуковой метод по ГОСТ 17624-78, который наиболее предпочтителен для тяжелых, легких, ячеистых и плотных силикатных бетонов, а также методику ВНИИФТРИ-МИСИ-ВЗПИ. Однако независимо от метода испытаний всегда необходимо соблюдать следующие общие положения, принятые при построении зависимости « $v - R_{сж}$ ».

Поверхность бетона, на которой устанавливаются щупы (ультразвуковые преобразователи), не должна иметь наплывов и вмятин, а также раковин и воздушных пор глубиной более 3 мм и диаметром более 6 мм. С поверхности должны быть удалены декоративное покрытие или облицовочный материал. Для обеспечения надежного акустического контакта между бетоном и рабочей поверхностью щупов применяют вязкие контактные среды (смазки) или эластичные прокладки. При испытаниях конструкций и образцов, применяемых для построения зависимости « $v - R_{сж}$ », должна использоваться одинаковая контактная смазка. Измерение базы прозвучивания проводят с погрешностью не более $\pm 0,5\%$. При испытании кубов прозвучивание ведут в направлении, перпендикулярном направлению укладки бетонной смеси в форму. Определение производится в кубах на трех уровнях по высоте, при этом разброс не должен превышать 5%.

МАГНИТНЫЕ МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

Магнитные методы основаны на регистрации магнитных полей рассеяния, возникающих над дефектами или на определении магнитных изделий. Магнитные методы испытаний можно классифицировать по способам регистрации магнитных полей рассеяния или определения магнитных свойств контролируемых изделий. Основными являются следующие методы: магнитопорошковый, магнитографический, феррозондовый, индукционный.

Магнитопорошковый метод — один из самых распространенных для обнаружения дефектов (типа нарушения сплошности металла). Он применяется только для контроля деталей из ферромагнитных материалов. Этот метод позволяет выявлять дефекты без разрушения изделий: неметаллические и шлаковые включения, пустоты, расслоения, дефекты сварки и трещины. Метод особенно эффективен в резервуаростроении.

Магнитографический метод состоит в записи магнитных полей рассеяния над дефектом на магнитную ленту. Этот метод применяется для проверки сплошности сварных швов различных

сооружений, изготовленных из ферромагнитных сталей с толщиной стены до 18 мм.

Феррозондовый метод основан на преобразовании градиента или напряженности магнитного поля в электрический сигнал.

Индукционный метод основан на том, что выявление полей рассеяния в намагниченном контролируемом металле осуществляется с помощью катушки с сердечником, которая питается переменным током и является элементом мостовой схемы. Индукционный метод применяют для выявления трещин, непроваров и включений при контроле сварных швов.

РАДИАЦИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ, СВЯЗАННЫЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙТРОНОВ И РАДИОИЗОТОПОВ

Метод основан на использовании γ -лучей, источником которых являются радиоактивные изотопы. Метод эффективен при инженерно-геологических изысканиях, а также определении объемной массы тяжелых, легких и ячеистых бетонов. Большой опыт применения радиационного метода испытаний накоплен во Владимирском филиале Московского института изысканий.

РАДИОВОЛНОВОЙ МЕТОД ИСПЫТАНИЙ

Радиодефектоскопия основана на проникающих свойствах радиоволн сантиметрового и миллиметрового диапазонов. Этим методом обнаруживаются поверхностные дефекты, состоящие из неметаллических материалов. От генератора, работающего в непрерывном или импульсном режиме, радиоволны проникают в конструкцию и с помощью усилителя регистрируются приемным устройством. Радиоволновым методом возможно определить влажность материала.

Для диагностики состояния конструкций зданий или сооружений используют инфракрасные излучения.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

Электрические методы измерения неэлектрических величин широко распространены при контроле и определении физико-механических характеристик строительных материалов, изделий и конструкций. По замеренному электрическому сопротивлению можно судить о влажности древесины в конструкциях. Электрический метод используют также для определения влажности песка. Однако более точными являются методы определения влажности, основанные на термоэлектрических и диэлектрических эффектах. **Термоэлектрический метод** основан на функциональной связи теплопроводности песка с его влажностью, **диэлектрический**

метод — на измерении емкости конденсатора, между пластинками которого помещается проба песка различной влажности. Электрический метод часто используют для определения содержания воды в бетонной смеси.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ И ИНСТРУМЕНТОВ ПРИ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИИ И ИСПЫТАНИЯХ КОНСТРУКЦИЙ

Геодезические приборы и инструменты широко применяются при освидетельствовании зданий и сооружений. В некоторых случаях их применение оказывается не только простым, но и единственно возможным способом измерения перемещений элементов конструкций. Особенно целесообразно применять геодезические методы измерения перемещений, когда подход к испытываемым конструкциям затруднен.

Самыми распространенными приборами являются *нивелиры* и *теодолиты*. Нивелиры используются для определения величин вертикальных перемещений (осадок и прогибов) отдельных точек конструкций или сооружений. Использование прецизионных (высокоточных) нивелиров и инварных реек позволяет получать точность измерений порядка $\pm 0,25$ мм.

Теодолиты используются для определения горизонтальных перемещений отдельных точек, отмечаемых на конструкции специальными марками. При двух положениях вертикального круга теодолитом измеряются углы между отдельными точками на конструкции и какими-либо неподвижными предметами. Производя измерения углов через определенные промежутки времени, судят о перемещениях закрепленных марками точек здания или сооружения в угловой мере. Точность измерения углов зависит от вида используемого инструмента. Так, при применении оптических теодолитов последнего поколения ошибка измерений угла составляет $\pm 2''$.

Для определения перемещений сооружения или его отдельных точек в последние годы часто применяют **метод стереофотограмметрии**. Сущность метода в том, что с помощью специального фотоаппарата, соединенного с геодезической трубкой (фототеодолитом), производится фотографирование испытываемой конструкции или сооружения с двух точек. При съемке применяются стеклянные фотопластинки с большой разрешающей способностью эмульсии. Получаемые негативы рассматриваются через специальный прибор — стереокомпаратор. При рассматривании двух негативов, снятых с двух точек (стереопары), воссоздается стереомодель заснятого объекта. Стереомодель имеет определенный мас-

штаб, зависящий от расстояния съемочной камеры до объекта съемки и фокусного расстояния камеры фототеодолита. С помощью стереокомпаратора по негативам определяют координаты интересующей точки на поверхности исследуемого объекта. Повторные стереофото съемки и подсчеты координат тех же точек позволяют определить перемещения отдельных точек за промежуток времени, прошедший между первой и второй фотосъемкой.

Метод стереофотограмметрии применяют при испытаниях строительных конструкций и сооружений динамическими нагрузками. При этом применяют фотоаппараты с синхронным затвором объектива.

3.3. Методика оценки эксплуатационных характеристик элементов зданий

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ НАДЕЖНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

В условиях ускорения научно-технического прогресса происходит интенсивное совершенствование различных технологических процессов. Это влечет за собой замену устаревшего оборудования на новое, высокопроизводительное, работающее на более высоких скоростях, что может привести к повышению нагрузок, передаваемых на строительные конструкции. Создание гибких производств связано с изменением архитектурно-планировочных решений для эксплуатируемых зданий и сооружений. Реконструкция старого жилищного фонда и повышение его комфортности до современного уровня обуславливают необходимость оценки действительного состояния жилых зданий. Поэтому вопрос об их возможной дальнейшей эксплуатации, реконструкции или усилении конструкций является определяющим и связан с обследованием и подготовкой соответствующих рекомендаций.

Обследование строительных конструкций состоит из трех основных этапов:

— первоначальное ознакомление с проектной документацией, рабочими и исполнительными чертежами, актами на скрытые работы;

— визуальный осмотр объекта, установление его соответствия проекту, выявление видимых дефектов (наличие трещин, протечек, коррозии металла, дефектов стыковых сварных и болтовых соединений и т.д.), составление плана обследования здания или сооружения, проведение комплекса исследований неразрушающими методами;

— анализ состояния здания или сооружения и разработка рекомендаций по устранению выявленных дефектов.

Ознакомление с проектной и исполнительной документацией позволяет дать оценку принятым конструктивным решениям, выявить элементы здания или сооружения, работающие в наиболее тяжелых условиях, установить значения действующих нагрузок.

Визуальная оценка здания или сооружения дает первую исходную информацию о состоянии обследуемой конструкции, позволяет судить о степени износа элементов конструкции и решить вопрос о проведении статических или динамических испытаний. В первую очередь это связано с применением неразрушающих методов испытаний, т.е. методов, которые не приводят к разрушению отдельных элементов и конструкции в целом.

При обследовании широко применяются методы инженерной геодезии, с помощью которых измеряются осадки зданий и сооружений, сдвиговые деформации грунта, параметры трещин и деформационных швов, прогибы и др. В последнее время эффективно развиваются методы **лазерной интерференции**.

Аналогичные методы используются при контроле качества изготовления элементов строительных конструкций и их монтажа на строительных площадках.

Обследование строительных конструкций, зданий и сооружений содержит в себе методы контроля качества изготовления и монтажа элементов строительных конструкций, обеспечивающие соответствие объекта проектным значениям и отображение действительной работы систем.

Материалы, применяемые для приготовления бетонов, должны удовлетворять требованиям ГОСТов на эти материалы и обеспечивать получение бетонов требуемых классов по прочности и марок по морозостойкости и водопроницаемости.

Изучение состояния монтируемой или эксплуатируемой конструкции при работе в реальных условиях обеспечивается теми же методами, что и при контроле качества их изготовления. Однако зачастую возникает ситуация, когда для эксплуатируемого объекта отсутствует проектная и рабочая документация, тогда ее восстановление связано с изучением реальных условий работы системы. К подобной ситуации отнесится и тот случай, когда необходимо определить работоспособность системы с учетом отклонения ее параметров от проектных.

Повышенные требования предъявляются к методам обследования при анализе причин аварий в результате повреждений конструкций в процессе монтажа и эксплуатации, а также катастроф — аварий, повлекших за собой человеческие жертвы. Про-

водимые обследования позволяют выявить наиболее характерные дефекты и разработать рекомендации по уточнению методов расчета тех или иных конструкций, совершенствованию конструктивных схем, технологии изготовления и монтажа строительных конструкций.

В современном строительстве широко применяются железобетонные, металлические и деревянные конструкции. С каждым годом разрабатываются и осваиваются все более совершенные, в том числе предварительно напряженные железобетонные и металлические конструкции, большеразмерные железобетонные конструкции (фермы пролетом до 50 м, колонны высотой до 25 м, балки покрытий пролетом до 24 м, подкрановые балки пролетом 12 м и др.).

Распространение таких конструкций стало возможным и экономически целесообразным главным образом в связи с повышением прочностных характеристик бетонов и сталей, а также благодаря появлению новых конструктивных решений.

Лабораторные испытания и практика применения таких конструкций показали их надежность и простоту изготовления. Однако несущую способность крупноразмерных конструкций необходимо тщательно проверять, так как в производственных условиях не исключена возможность отдельных нарушений технических условий и проектных указаний. Поэтому наряду с испытанием большинства внедряемых крупноразмерных конструкций в лабораторных условиях, на макетах или полигонах почти во всех случаях один или несколько образцов таких конструкций должны быть испытаны в тех условиях, в которых намечено их массовое изготовление. Только после испытания конструкции статической нагрузкой можно судить о ее фактической прочности, деформативности, трещиностойкости. Надежность анкерных устройств в предварительно напряженных конструкциях, прочность сжатых и растянутых стыков при блочной сборке конструкций, прочность узлов при концентрации в них местных напряжений могут быть установлены только при испытаниях натуральных фрагментов.

Общая проверка качества работ (например, правильность и точность сборки арматуры, плотность укладки бетона в конструкцию, прочность материалов, входящих в элемент здания) может быть выполнена также лишь на основе испытаний.

Необходимо отметить, что при испытании конструкций, зданий и сооружений не подменяют другие способы контроля качества работ, например испытания контрольных кубов, призм, образцов арматуры, составление актов на скрытые работы.

Все эти способы контроля сохраняют свое самостоятельное значение и должны выполняться со всей тщательностью, несмотря на последующее испытание конструкции в целом.

Можно сформулировать три основные задачи, которые решаются с помощью методов и средств испытания строительных конструкций зданий или сооружений:

первая — определение теплофизических, структурных, прочностных и деформативных свойств конструкционных материалов и выявление характера внешних воздействий, передаваемых на конструкции;

вторая — сопоставление расчетных схем строительных конструкций, действующих усилий и перемещений с аналогичными параметрами, возникающими в реальной конструкции;

третья — идентификация расчетных моделей, которая получила развитие в последние годы. Эта задача связана с синтезом расчетных схем, который следует из анализа результатов проведенных исследований. Теоретически решение этой задачи невозможно без применения кибернетики.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Влажностный режим ограждений. Основными источниками появления влажности в ограждающих конструкциях являются: гигроскопическая влага, возникающая вследствие поглощения материалом ограждения влаги из воздуха, и конденсационная влага, выпадающая из воздуха на внутренней поверхности ограждения или в его толще.

Воздух всегда содержит некоторое количество водяных паров. Количество влаги в г/м^3 называется абсолютной (фактической) влажностью воздуха g . Абсолютная влажность при неизменной температуре не может превышать некоторого предела насыщения (насыщающего количества) g_0 , который тем больше, чем выше температура воздуха.

Процентное отношение фактической влажности к насыщающему количеству при той же температуре называют относительной влажностью воздуха φ :

$$\varphi = \frac{g}{g_0} 100\%. \quad (3.2)$$

Нормальной считается относительная влажность от 50 до 60%. При повышении температуры воздуха его относительная влажность уменьшается; при понижении температуры она будет воз-

растать и достигнет 100%, когда абсолютная влажность станет насыщающей. Соответствующая этому моменту температура воздуха называется точкой росы. При дальнейшем охлаждении воздуха избыток влаги будет выделяться в виде конденсата.

Отсутствие конденсации водяных паров на внутренней поверхности еще не гарантирует ограждение от увлажнения, так как конденсат может образоваться в его толще. Практические наблюдения показывают, что при однородных материалах ограждения и нормальной температуре и влажности воздуха помещения конденсат внутри ограждения обычно не образуется, так как вследствие диффузии между внутренним и наружным воздухом влажность воздуха внутри ограждения значительно ниже, чем внутри помещения. Относительная влажность наружного воздуха в зимнее время, как правило, значительно ниже, чем в помещениях.

При высокой температуре и влажности помещений также возможно появление конденсата — в этом случае необходимо с внутренней стороны ограждения предусматривать пароизоляционный слой (например, в банях и прачечных). В многослойных ограждениях более плотные паронепроницаемые слои целесообразно располагать с внутренней стороны, а более пористые — с наружной. Однако это иногда противоречит требованиям долговечности, что необходимо учитывать. При расположении пористых слоев изнутри также необходим пароизоляционный слой.

Определение параметров звукоизоляции ограждающих конструкций. Вредное влияние шума на нервную систему человека общеизвестно. Поэтому борьбе с шумом, в частности вопросам звукоизоляции, придается в настоящее время большое значение.

Звукоизоляция помещений достигается различными путями:

— соответствующей планировкой, при которой помещения с источником шума удалены от помещений, где требуется тишина;

— надлежащим размещением инженерного и санитарно-технического оборудования (лифтов, вентиляторов, насосов, санитарных приборов и т.п.) и мероприятиями по снижению шума, возникающего от этого оборудования;

— достаточными звукоизолирующими качествами ограждающих конструкций помещения.

Известно, что звук — это волновое колебание упругой среды. Высота звука зависит от частоты колебаний. Практический интерес для прикладной акустики имеют в основном колебания от 100 до 3200 Гц; речь, музыка, шумы имеют частоту именно в этом диапазоне.

Звуковая волна обладает энергией, которая определяет интенсивность или силу звука, измеряемую в эрг/(с·см²). Минимальная сила звука, воспринимаемая ухом человека, называется по-

рогом слышимости, а максимальная, воспринимаемая уже как боль, — болевым порогом. Сила звука из порога слышимости (при частоте 1000 Гц) равна 10^{-3} , а у болевого порога — около 10^4 эрг/(с·см²). Таким образом, силы этих звуков различаются в 10^7 раз.

Чтобы не оперировать с такими большими числами, в акустике пользуются логарифмическим масштабом. Для этого вводится понятие уровня силы звука. Он выражается десятичным логарифмом отношения силы данного звука к силе звука на пороге слышимости и обозначается L . Для измерения уровня силы звука установлена особая единица бел (б); 1 бел = 10 децибелам (дБ).

Обозначая силу данного звука буквой I , а силу звука на пороге слышимости I_0 , будем иметь:

$$L = \lg \frac{I}{I_0} = 10 \lg \frac{I}{I_0}. \quad (3.3)$$

При распространении звука в упругой среде вследствие колебательных движений частиц возникает так называемое звуковое давление P , измеряемое в дин/см². Сила звука пропорциональна квадрату звукового давления

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{P_1^2}{P_2^2}. \quad (3.4)$$

Исходя из этого преобразуем формулу (3.3):

$$L = 10 \lg \frac{I}{I_0} = 10 \lg \frac{P^2}{P_0^2} = 20 \lg \frac{P}{P_0}. \quad (3.5)$$

Это выражение носит название уровня звукового давления и также измеряется в дБ.

При решении вопросов звукоизоляции различают звуки воздушные и ударные.

Воздушный звук проникает в помещение через неплотности в ограждении (основной путь) вследствие колебаний ограждения как мембраны и непосредственно через материал ограждения (второстепенный путь). Поэтому средствами борьбы с воздушным звуком являются:

— тщательная заделка неплотностей (последние образуются, главным образом, в местах примыкания перегородок и перекрытий к стенам);

— устранение мембранных колебаний, достигаемое увеличением массивности, т.е. веса ограждения, что неэкономично;

— чередование слоев с резко различной звукопроницаемостью.

Ударный звук проникает в ограждение в виде звуковых волн. Для звукоизоляции от ударного шума применяют упругие прокладки, чередуют в конструкции перекрытия материалы разной плотности и звукопроницаемости, а также выполняют раздельные конструкции пола и потолка.

Звукоизолирующая способность ограждения также измеряется в дБ. Звукоизолирующая способность не является величиной постоянной, она изменяется в зависимости от высоты звука, т.е. от частоты звуковых колебаний.

Поэтому звукоизолирующие свойства ограждающих конструкций наиболее надежно определяются опытным путем. На основании опытов, проводимых при частотах в диапазоне от 100 до 3200 Гц, для общепринятых конструкций составлены частотные характеристики звукоизолирующей способности.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЕСТЕСТВЕННОЙ ОСВЕЩЕННОСТИ ЗДАНИЙ

Хорошая освещенность рабочих мест уменьшает утомляемость зрения, повышает производительность труда, способствует снижению травматизма и опрятному содержанию помещения.

Качество освещенности характеризуется интенсивностью, которая должна быть не ниже нормативной, и равномерностью, т.е. отсутствием резких бликов и теней.

За единицу освещенности принимают люкс (лк), т.е. освещенность поверхности в 1 м² равномерно распределенным световым потоком в 1 люмен (лм).

Искусственная освещенность ввиду постоянной мощности источников света измеряется и нормируется в люксах.

Источником дневного света является небосвод, яркость которого непрерывно меняется, так как зависит от положения Солнца, степени облачности и чистоты воздуха. Поэтому нормировать и проектировать дневную освещенность в люксах нельзя, и ее выражают с помощью коэффициента естественной освещенности (к.е.о.).

Коэффициент естественной освещенности e какой-либо точки внутри помещения представляет собой выраженное в процентах отношение освещенности E_n этой точки к одновременной освещенности E_{II} наружной горизонтальной плоскости, освещаемой рассеянным светом всего небосвода при неравномерной яркости неба:

$$e = \frac{E_n}{E_{II}} 100\%. \quad (3.6)$$

Значение к.е.о. в какой-либо точке M помещения в общем случае определяется по формуле

$$e = e_{\text{н}} + e_0 + e_3 + e_{\text{п}}, \quad (3.7)$$

где $e_{\text{н}}$ — к.е.о., создаваемый прямым рассеянным светом от участка неба, видимого из точки M через проемы, с учетом светопотерь при проходе светового потока через остекленный проем;

e_0 — к.е.о., создаваемый отраженным светом от внутренних поверхностей помещений (потолков, стен, пола);

e_3 — к.е.о., создаваемый отраженным светом от противостоящих зданий (если они имеются);

$e_{\text{п}}$ — к.е.о., создаваемый в помещении (со светлой окраской потолка, светом, отраженным от поверхности примыкающей к зданию территории).

При определении необходимой освещенности внутри помещения допускается пользоваться выражением

$$E = E_{\text{н}} k \tau_0 q, \quad (3.8)$$

где $E_{\text{н}}$ — наружная освещенность, лк;

k — коэффициент меньше 1, зависящий от размеров световых проемов и их положения относительно данной точки и небосвода;

τ_0 — общий коэффициент светопропускания проема (<1), который учитывает затемнение световых проемов элементами заполнения, поглощения света стеклами, степень их загрязнения пылью и копотью и т.д.;

q — коэффициент, учитывающий неравномерную яркость неба по направлению от горизонта к зениту.

Численные значения всех коэффициентов, входящих в приведенные выше формулы, определены опытным путем и даны в СНиП 23-05-95 [5].

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ НЕОБХОДИМОЙ ТЕПЛОЗАЩИТЫ ОГРАЖДЕНИЙ

К ограждающим элементам здания в теплотехническом отношении предъявляются следующие требования:

- оказывать сопротивление прохождению через них тепла;
- не иметь на внутренней поверхности температуры, значительно отличающейся от температуры воздуха помещения с тем, чтобы вблизи ограждения не ощущалось холода, а на поверхности не образовывался конденсат;
- обладать достаточной тепловой инерцией (теплоустойчивостью), чтобы колебания наружной и внутренней температур воз-

можно меньше отражались на колебаниях температуры внутренней поверхности;

— сохранять нормальный влажностный режим, так как увлажнение ограждения снижает его теплоизоляционные свойства.

Для выполнения этих требований при проектировании ограждений пользуются СНиП 23-02-2003 [6].

3.4. Оценка технического состояния и эксплуатационных характеристик оснований, фундаментов, подвальных помещений

Оценка технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений заключается в определении степени повреждения, категории технического состояния и возможности дальнейшей эксплуатации их по прямому или измененному (при реконструкции) функциональному назначению.

Оценку технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений проводят путем сопоставления предельно допустимых (расчетных или нормативных) и фактических значений, характеризующих прочность, устойчивость, деформативность (по I и II группам предельных состояний) и эксплуатационные характеристики строительных конструкций.

Критерии оценки технического состояния зависят от функционального назначения и конструктивной схемы здания, вида строительной конструкции, материала и т.д.

За предельно допустимые значения критериев оценки технического состояния зданий принимают: расчетные схемы, нагрузки и воздействия; прочностные и физико-механические характеристики материалов и конструкций — из проектной документации; геометрические параметры зданий — по рабочим чертежам; эксплуатационные характеристики — по расчетам в проектной документации.

Фактические значения критериев оценки технического состояния строительных конструкций принимаются по результатам визуальных и инструментальных обследований, лабораторных испытаний, поверочных расчетов.

Критерии оценки технического состояния строительных конструкций разделяют на две группы: критерии, характеризующие несущую способность, устойчивость и деформативность, и критерии, характеризующие эксплуатационную пригодность зданий. Предельно допустимые значения критериев оценки техническо-

го состояния конструкций зданий устанавливаются нормативными документами.

Техническое состояние конструкций устанавливается на основе оценки совокупного влияния повреждений, дефектов, выявленных в процессе предварительного обследования, поверочных расчетов их несущей способности, устойчивости и эксплуатационной пригодности.

Если один из критериев технического состояния конструкций здания не отвечает требованиям нормативных документов, конструкции необходимо усиливать или заменять.

Оценка технического состояния конструкций здания включает: определение категории технического состояния конструкций с учетом степени повреждения и величины снижения несущей способности; установление эксплуатационной пригодности конструкций по основным критериям (температурно-влажностный режим, загазованность, освещенность, герметичность, звукоизоляция и т.д.); разработку предложений по дальнейшей эксплуатации зданий и сооружений.

Взаимосвязь показателей технического состояния (степень повреждения, величина снижения несущей способности, категория технического состояния конструкций) приведена в табл. 3.1.

При проведении оценки технического состояния конструкций фактические значения критериев оценки параметров конструкций, полученных в результате обследования, сопоставляются с проектными или нормативными значениями. Нормативные значения принимают по СНиП.

Оценка технического состояния зданий и сооружений осуществляется на основе анализа результатов детального обследования строительных конструкций и поверочных расчетов несущей способности и эксплуатационной пригодности.

При оценке технического состояния зданий определяется несущая способность всех несущих элементов здания, выявляются конструкции, имеющие наибольшую степень повреждения.

По этим параметрам здания и сооружения относят к определенной степени повреждения и категории технического состояния.

Несущая способность здания зависит от прочности и устойчивости оснований и фундаментов.

Основание — массив грунта, воспринимающий нагрузки от здания через фундамент.

Эти нагрузки вызывают в основном напряженное состояние, которое может привести к деформациям самого основания, а также фундаментов. Величина деформаций зависит от конструкции и формы фундаментов, от свойств основания.

СТЕПЕНЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ И КАТЕГОРИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Степень повреждения	Снижение несущей способности и нормативных значений критериев, эксплуатационной пригодности, %	Категория технического состояния	Рекомендации по проведению первоочередных мероприятий
I — незначительная	0–5	Исправное. Выполняются требования действующих норм и проектной документации	Необходимость в проведении ремонтно-восстановительных работ отсутствует
II — слабая	До 15	Работоспособное. Имеются повреждения и дефекты, не нарушающие нормальную эксплуатацию	Требуется восстановление эксплуатационных качеств
III — средняя	До 25	Ограниченно работоспособное. Значительно нарушена несущая способность и снижена эксплуатационная пригодность, но опасность обрушения и опасность для людей отсутствуют	Требуется усиление и восстановление эксплуатационной пригодности
IV — сильная	До 50	Недопустимое. Существует опасность для пребывания людей в районе обследования конструкций	Требуется немедленные страховочные мероприятия, усиление конструкций или их замена
V — полное разрушение	Свыше 50	Аварийное. Существует опасность обрушения	Требуется немедленные меры по прекращению эксплуатации. Ограждение опасных зон, разгрузка конструкций, устройство подпорок и т.п.

Основными причинами деформации грунтовых оснований являются: превышение расчетных нагрузок на основание; вне-

шние динамические нагрузки (сейсмические, взрывные, движение транспорта и т.д.); малая глубина заложения фундаментов; ошибки при проведении инженерно-геологических изысканий; ошибки при проектировании и т.д.

Незначительные и равномерные деформации (осадки) для зданий не опасны, большие и неравномерные деформации (просадки) могут привести к образованию трещин, разрушению конструкции, авариям зданий и сооружений.

Значительные осадки, равномерные по всему периметру зданий, не вызывают серьезных деформаций, не препятствуют нормальной эксплуатации здания. Опасными являются неравномерные осадки.

Здания подразделяются по чувствительности на малочувствительные и чувствительные. Малочувствительными являются здания, проседающие как единое пространственное целое равномерно или с креном, и здания, элементы которых шарнирно связаны.

Чувствительными к неравномерным осадкам являются здания с жестко связанными элементами, смещение которых может привести к значительным деформациям.

Предельные разности осадок отдельных частей оснований фундаментов колонн или стен зданий не должны превышать 0,002 расстояния между этими частями.

Предельные значения средних осадок оснований зданий:

- крупнопанельных и крупноблочных 8 см;
- с кирпичными стенами 10 см;
- каркасных 10 см;
- со сплошным железобетонным фундаментом 30 см.

В зависимости от характера развития неравномерных осадок основания и жесткости здания различают следующие формы деформаций: крены, прогибы, выгибы, перекосы, кручение, трещины, разломы и т.д. (рис. 3.1).

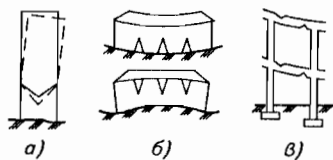


Рис. 3.1. Деформация зданий из-за неравномерных осадок оснований:
а — крен; б — прогиб; в — выгиб (перегиб)

Перекося возникает, когда резкая неравномерность осадок развивается на коротком участке здания. Прогиб и выгиб связаны с искривлением здания. Кручение возникает при неодинаковом

крене по длине здания, при котором в двух сечениях здания он развивается в разные стороны. Предельное значение крена не должно превышать 0,004 высоты здания.

Прогибы для крупнопанельных зданий не должны превышать 0,0007 длины участка, на котором проверяют прогиб, для кирпичных и блочных — 0,00013.

От воздействия различных факторов могут развиваться осадки, вызванные изменением структуры грунта, которая может нарушаться вследствие воздействия грунтовых вод, метеорологических воздействий, промерзания, оттаивания и высыхания.

При нарушении структуры и потере несущей способности основания в процессе эксплуатации применяют различные способы укрепления грунта: уплотнение, закрепление, замену.

Фундамент — часть здания, расположенная ниже отметки дневной поверхности грунта, передающая все нагрузки от здания на основание. Работа фундаментов протекает в сложных условиях. Они подвергаются внешним силовым и несиловым воздействиям. Силовые — это нагрузки от вышележащих конструкций, отпор грунта, силы лучения, сейсмические удары, вибрация и т.д.; несиловые воздействия — температура, влажность, воздействие химических веществ и т.д.

Все эти воздействия могут привести к появлению напряжений и разрушений в фундаментах, к нарушению эксплуатационного режима здания.

Для обеспечения необходимых условий эксплуатации зданий фундаменты должны отвечать ряду требований: прочности, долговечности, устойчивости на опрокидывание, на скольжение, быть стойкими к воздействию грунтовых и агрессивных вод.

На эксплуатационные свойства фундаментов оказывает влияние конструктивная схема. По конструктивным схемам фундаменты подразделяются на ленточные, столбчатые, сплошные, свайные. Наличие подвалов в здании определяет глубину заложения фундаментов.

При приемке здания в эксплуатации необходимо тщательно проверить качество устройства гидроизоляции фундаментов и подвальных частей.

В зданиях с подвалом предусматривают дополнительные слои гидроизоляции на кладке фундамента на уровне пола и на поверхности стен подвала в зависимости от напора грунтовых вод.

Основной причиной физического износа и снижения несущей способности фундаментов является разрушающее действие грунтовых и поверхностных вод, поэтому необходимо выполнить мероприятия по отводу поверхностных вод и понижению уровня грунтовых вод.

Для предохранения грунта у фундамента здания и стен подвала от увлажнения поверхностными водами устраивают отмостку шириной не менее 0,8 м с уклоном от здания 0,02–0,01 для асфальтовых и 0,15–0,1 для булыжных отмосток.

Тротуары следует устраивать с водонепроницаемым покрытием (асфальт, бетон) с уклоном от стен здания 0,01–0,03, при водонепроницаемых грунтах подготовку под тротуары выполняют по слою жирной глины.

Техническая эксплуатация фундаментов и оснований предусматривает меры по содержанию придомовых территорий. Территория двора для предохранения фундаментов от увлажнения должна иметь уклон от здания не менее 001 по направлению к водоотводным лоткам или приемным колодцам ливневой канализации, водосточные трубы должны содержаться в постоянной исправности.

Фундаменты и стены подвалов, находящиеся рядом с неисправными трубопроводами системы водоснабжения, канализации, теплоснабжения, в местах их пересечения со строительными конструкциями должны быть защищены от увлажнения.

Проводить земляные работы вблизи здания разрешается только при наличии проектов, предусматривающих защиту оснований и фундаментов от увлажнения и деформаций, вызванных изменением или перераспределением нагрузок.

При появлении в стенах трещин из-за осадки грунта необходимо поставить маяки и наблюдать за ними 15–20 дней.

Если на протяжении срока наблюдения на маяке не появится трещина, значит, образование их и неравномерная осадка прекратились. Разрушение маяков означает продолжение осадки грунта, поэтому необходимо провести более тщательное изучение деформации и трещину заделать только после устранения причин, вызвавших ее.

Источниками увлажнения подвала может служить влага, поступающая через приямки. Стены приямков должны возвышаться над тротуаром на 10–15 см, поверхности стен и пола приямков должны быть без трещин, пол приямков иметь уклон от здания с устройством для отвода воды из приямка. Трещины и щели в местах примыкания элементов приямков к стенам подвала заливают битумом или заделывают асфальтом.

При наличии неорганизованного водоотвода нужно защищать приямки от попадания атмосферных осадков.

Подвалы и технические подполья должны иметь температурно-влажностный режим согласно установленным требованиям.

В неотапливаемых подвалах и технических подпольях должен соблюдаться температурно-влажностный режим, при котором

поддерживаются температура воздуха не ниже 5°С и относительная влажность не более 60%. В отапливаемых подвалах температурно-влажностный режим, препятствующий выпадению конденсата на поверхности ограждающих конструкций, устанавливается в зависимости от характера использования помещения.

Помещения подвалов и подпольев необходимо регулярно проветривать с помощью вытяжных каналов вентиляционных отверстий в окнах, цоколе или других устройств при обеспечении не менее чем однократного воздухообмена.

При выпадении на поверхности конструкции конденсата или появлении плесени необходимо устранить источники увлажнения воздуха и обеспечить интенсивное проветривание подвала или технического подполья через окна и двери, устанавливая в них дверные полотна и оконные переплеты с решетками и жалюзи.

В подвалах и подпольях с глухими стенами при необходимости следует пробить в цоколе не менее двух вентиляционных отверстий в каждой секции здания, расположив их в противоположных стенах и оборудовав жалюзийными решетками и вытяжными вентиляторами.

В зданиях с теплыми полами на первом этаже продухи в цоколе держат открытыми. В зданиях с холодными полами с наступлением холодов продухи закрывают.

Площадь продухов должна составлять примерно 1/400 площади подвала или технического подполья.

С целью предохранения конструкций от появления конденсата и плесени необходимо организовывать регулярное сквозное проветривание, открывая все продухи, люки, двери. Проветривание подполья следует проводить в сухие и неморозные дни.

Не допускается устраивать в подвальных помещениях склады горючих и взрывоопасных материалов, размещать другие хозяйственные склады, если вход в эти помещения осуществляется из общих лестничных клеток. На все проемы, каналы, отверстия технического подполья должны устанавливаться защитные сетки от грызунов.

При наступлении оттепелей необходимо регулярно убирать снег от стен здания на всю ширину отмостки или тротуара, принимать меры к ускорению таяния снега путем рыхления, разбрасывания и скалывания льда, водосточные лотки и приемные люки для стока воды периодически очищать. Опасность для оснований представляют растения, поэтому их сажают не ближе 5 м от стен здания.

Фундаменты и стены подвалов увлажняются из-за повреждения в трубопроводных системах; в случае обнаружения протечек затопления подвалов необходимо установить причины и принять

соответствующие меры: установить и отключить поврежденный участок трубопровода, устранить неисправности трубопровода, отмостки, дренажной системы, исправить поврежденную гидроизоляцию.

Для предупреждения преждевременного износа отдельных частей здания и инженерного оборудования, устранения мелких повреждений и неисправностей предусматривается текущий ремонт.

Продолжительность эффективной эксплуатации здания до проведения очередного текущего ремонта фундаментов в зависимости от конструкций составляет от 15 до 60 лет.

При текущем ремонте фундаментов и стен подвальных помещений необходимо выполнить следующие основные работы:

- заделка и расшивка стыков, швов, трещин, восстановление местами облицовки фундаментных стен со стороны подвальных помещений, цоколей;

- устранение местных деформаций путем перекладки и усиления стен;

- восстановление отдельных гидроизоляционных участков стен подвальных помещений;

- пробивка (заделка) отверстий, гнезд, борозд;

- усиление (устройство) фундаментов под оборудование (вентиляционное, насосное);

- смена отдельных участков ленточных, столбчатых фундаментов или ступней под деревянными зданиями, зданиями со стенами из прочих материалов;

- устройство (заделка) вентиляционных продухов, патрубков, ремонт приямков, входов в подвал;

- замена отдельных участков отмосток по периметру зданий;

- герметизация вводов в подвальное помещение и техническое подполье;

- установка маяков на стенах для наблюдения за деформациями.

При капитальном ремонте фундаментов и подвальных помещений выполняют следующие работы:

- усиление оснований под фундаменты каменных зданий, не связанное с надстройкой здания;

- частичная замена или усиление фундаментов под наружными и внутренними стенами, не связанные с надстройкой здания;

- усиление фундаментов под инженерное оборудование, ремонт кирпичной облицовки фундаментных стен со стороны подвалов в отдельных местах;

- перекладка кирпичных цоколей;

- частичная или полная перекладка приямков у окон подвальных и цокольных этажей;

- устройство или ремонт гидроизоляции фундаментов в подвальных помещениях;

- восстановление или устройство новой отмостки вокруг здания;

- восстановление или устройство новой дренажной системы.

3.5. Оценка технического состояния и эксплуатационных характеристик конструктивных элементов здания

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТЕН

Стены — это вертикальные несущие и ограждающие конструкции. Они подвергаются разнообразным силовым и несиловым воздействиям; воспринимают нагрузки от собственной массы, от перекрытий, покрытий, крыш, ветровые, сейсмические нагрузки, солнечную радиацию и т.д.

Наружные стены состоят из следующих элементов: простенки, цоколь, просмы, карнизы, парапеты. Внутренняя стена включает только элементы проемов. Стены должны удовлетворять требованиям прочности, долговечности, огнестойкости, обеспечивать помещениям здания соответствующий температурно-влажностный режим, защищать здание от неблагоприятных внешних воздействий, обладать декоративными качествами.

Задачей технической эксплуатации стен зданий является сохранение их несущей способности и ограждающих свойств в течение всего срока службы. Наиболее частыми и характерными повреждениями каменных стен зданий и сооружений являются:

- деформации стен (прогибы, выгибы, отклонения от вертикали);

- отколы, раковины, выбоины и другие нарушения сплошности;

- увлажнение кладки стен, выветривание и вымывание раствора из швов кладки;

- повреждение защитных и отдельных слоев;

- разрушение основного материала стен.

В крупнопанельных зданиях особого внимания требуют: панели наружных стен; внутренние несущие стены с вентиляционными панелями, вертикальные и горизонтальные стыки между панелями наружных стен; швы между панелями и оконными коробками; наружные узлы здания; места сопряжения чердачных перекрытий со стенами; стыки каркаса и др.

Основными причинами возникновения повреждения стен зданий в процессе эксплуатации являются:

- неравномерная осадка различных частей зданий;
- низкое качество материала, из которого выполнены стены;
- ошибки при проектировании (неудачное конструктивное решение узлов сопряжения, неправильный учет действующих нагрузок, потеря устойчивости из-за недостаточного числа связей и т.д.);
- низкое качество выполнения работ;
- неудовлетворительные условия эксплуатации;
- отсутствие или нарушение гидроизоляции стен и т.д.

По материалу различают следующие основные типы конструкций стен: деревянные, каменные, бетонные и стены из небетонных материалов.

Кирпичные стены в процессе эксплуатации необходимо систематически осматривать с целью обнаружения трещин в теле стены, расслоения рядов кладки, провисания и выпадения кирпичей из перемычек над проемами, разрушения карнизов и парапетов.

Появление трещин в стенах зданий может вызываться следующими причинами: неравномерной осадкой стен, вымыванием грунта из-под подошвы фундамента грунтовыми водами; вследствие аварий трубопроводов, намочания и осадки грунтов под фундаментом из-за повреждения или отсутствия отмостки, а также местных осадок стен, вызванных близостью строящихся объектов, и т.д.

Различают разные виды трещин. Волосяные трещины не заметны на поверхности штукатурки, нет излома кирпича под ними. Такие трещины появляются вследствие усадки штукатурки или небольших осадок и перекосов стен и фундаментов, они могут наблюдаться в швах кладки, на кирпиче. Опасности для здания не представляют. При обнаружении трещин необходимо установить контроль за конструкциями.

Раскрытые трещины свидетельствуют о значительных смещениях, происходящих в частях здания.

Вертикальные трещины одинаковой ширины по высоте появляются из-за резкой осадки частей здания, наклонные трещины — при постоянном увеличении осадки фундамента и стены в стороне от места образования трещины.

Вертикальные трещины, расходящиеся кверху, образуются, когда осадка одной или обеих частей стены постепенно увеличивается. Наклонные трещины, сближающиеся кверху, свидетельствуют об осадке участка стены между трещинами.

Горизонтальные трещины появляются в результате резкой местной осадки фундаментов. В этом случае необходимо принять меры по усилению основания. В стенах большой протяженности могут возникать температурные трещины, величина раскрытия которых в зависимости от температуры наружного воздуха может изменяться (увеличиваться или уменьшаться) (рис. 3.2).

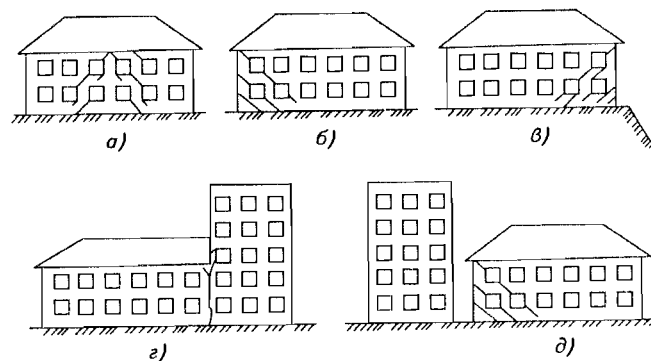


Рис. 3.2. Причины образования трещин в несущих стенах из-за неудовлетворительного состояния оснований и фундаментов:
а — слабые грунты под средней частью здания; б — то же у торца здания;
в — обширная выемка грунта в непосредственной близости от здания;
г — отсутствие осадочного шва между частями здания разной высоты;
д — близкое расположение нового многоэтажного здания возле малоэтажного

При появлении трещин необходимо установить маяки для определения характера поведения трещин. Если образование трещин прекратилось, их заделывают сплошным раствором. Если ширина трещин увеличивается, то необходимо детально их обследовать и устранить причины, которые привели к образованию трещин.

Если стены продуваются через заполнения проемов, необходимо отбить штукатурку у откосов проемов и тщательно проконопатить щели между оконными и дверными коробками и кладкой стен, а штукатурку восстановить.

При выпадении кирпичей на выветрившихся участках стен участки следует расчистить, а затем заделать материалом, из которого выполнена стена.

Для защиты наружных углов цоколя (у сквозных проездов через здания) от повреждения необходимо устанавливать ограничительные тумбы или защищать углы путем заделки их стальными уголками на высоту 2 м. При эксплуатации каменных стен запрещается без специального разрешения пробивать оконные и дверные проемы в кирпичных стенах здания, крепить к ним оттяжки для подвески проводов.

Запрещается складировать в непосредственной близости от стен различные материалы, дрова и т.д.

Для снижения влажности помещений проверяют работу вентиляционных устройств и при необходимости осуществляют наладочно-регулирующие работы. Усилению работы вентиляционной системы с естественным побуждением способствует повышение температуры внутреннего воздуха, для чего увеличивают площадь нагревательных приборов в помещении с недостаточной вентиляцией. Увлажненные конструкции высушивают нагревательными приборами.

В помещениях с повышенной влажностью необходимо устраивать на поверхности наружных стен со стороны помещений пароизоляцию с последующим оштукатуриванием, покраской масляной краской или облицовкой плиткой.

Деревянные стены выполняют рублеными, щитовыми, брусчатыми, каркасными.

Деревянные стены подвержены разрушающему воздействию грибов и насекомых-древоточцев, в связи с чем необходимы постоянные наблюдения и тщательные осмотры.

Необходимо проводить наблюдение за возможным появлением выпучин в стенах. Выход конструкции стен из вертикальной плоскости свидетельствует о недостаточной прочности их связей, которые должны быть усилены.

Температурно-влажностный режим имеет важное значение для долговечности конструкций, выполненных из дерева, так как нарушение его ведет к увлажнению и загниванию, перегреву и ослаблению древесины.

При эксплуатации конструкций стен, выполненных из дерева, необходимо обращать особое внимание на места, наиболее опасные в отношении загнивания, т.е. на ограждающие конструкции, обращенные к северу, а также на стены, расположенные в помещениях, примыкающих к источникам влаговыведения (санузлы, кухни и т.д.).

На наружных поверхностях стен необходимо заделывать неплотности (щели, трещины) во избежание проникновения внутрь конструкции атмосферной влаги, а также плотно пригонять к стенам сливные доски цоколей, окон, поясков с уклоном не менее 1:3.

Необходимо восстановить или заново выполнить рулонную пароизоляцию каркасных стен в случае их увлажнения. Пароизоляционный слой располагают непосредственно под внутренней обшивкой, со стороны помещения стены нужно оштукатуривать.

В деревянных цоколях заменяют сгнившие части забирки, пополняют засыпку цоколя. Во избежание увлажнения засыпки

под ней по периметру цоколя делают набивку слоем глины толщиной 30 мм.

Сильно поврежденные дереворазрушителями венцы обвязки и стойки заменяют путем антисептирования сохраняемых и новых деталей с устройством гидроизоляции по верху фундамента или цоколя.

При появлении конденсационной влаги в виде сырых пятен на стенах или потолке необходимо, устранив местные дефекты, увеличить теплоизоляцию со стороны холодной поверхности ограждений, увеличить теплоотдачу системы отопления, например путем установки дополнительных отопительных приборов, усилить проветривание помещений и т.д.

Конструкции деревянных стен сгораемы, поэтому необходимо строго соблюдать общие правила пожарной безопасности — для этого такие конструкции защищать, покрывая их огнезащитными составами и пропитывая растворами антипиренов.

Для предохранения от увлажнения и биовредителей конструкции деревянных стен обрабатывают пентафталевыми, перхлорвиниловыми и другими эмалями, прозрачными лаками ПФ-115, ПФ-170, ХВ-110, ХВ-124, ХВ-785, УР-293 и т.д.

В качестве защитных составов используют покрытие огнезащитное фосфатное ОФП-9, покрытие вспучивающее ВП-9, огнезащитную акриловую краску АК-151КР03, в качестве антипиренов — водорастворимые аммонатные соли, борную кислоту, соли фосфатной кислоты и т.д.

При эксплуатации крупнопанельных стен необходимо особое внимание уделить состоянию герметизации и усилению температурных швов горизонтальных и вертикальных стыков, наличию и характеру трещин в теле панелей и фактурном слое.

Примерно 30–35% протечек, промерзаний, отслоений внутренней отделки помещений приходится на ненадежную герметизацию стыков элементов конструкции стен. Причины этого — несовершенство проектных решений, некачественное выполнение работ по герметизации стыков и т.д.

Для обеспечения герметичности стыков необходимо проводить планомерно-предупредительные мероприятия по герметизации сопряжений и ремонт стеновых панелей в сроки, предупреждающие потерю ими эксплуатационных свойств.

При эксплуатации крупнопанельных зданий необходимо тщательно осматривать стены на наличие трещин в местах сопряжения наружных и внутренних стен; перекрытий и балконов со стенами; лестничных маршей и площадок между собой и со стенами лестничных клеток; обращать внимание на появление сырых

пятен и следов промерзания на стенах или в углах, ржавых пятен на стенах и в местах расположения закладных металлических деталей.

Для предупреждения появления ржавых пятен защитный слой должен быть 20 + 5 мм, надежная фиксация гибкой арматуры должна быть 3–4 мм.

Обнаруженные трещины на поверхности стен, отслоение фактурного слоя или плитки контролируют маяками. Трещины заделывают раствором и материалом, однородным с материалом стены, если они не увеличиваются. В случае дальнейшего раскрытия трещин необходимо провести более тщательное обследование, так как значительное раскрытие трещины (свыше 0,3 мм) может привести к снижению несущей способности стен и дальнейшему разрушению бетона, коррозии арматуры и закладных деталей. Если в местах сопряжений перегородок со стенами обнаружены трещины, их следует расширить, расчистить и проконопатить паклей, минеральным войлоком или заделать пенополиуретаном.

Если сырость на внутренней поверхности углов наружных стен имеет устойчивый характер, то производят утепление внутренней поверхности таких углов.

Промерзание многослойных панелей вследствие низкого качества их заводского изготовления или увлажнения слоя утеплителя устраняют, вскрывая теплоизоляционный слой в местах промерзания до железобетонной плиты с последующей его заделкой сухим теплоизоляционным материалом и восстановлением защитного слоя.

В случае обнаружения в многослойной стеновой панели механических повреждений железобетонной плиты с повреждением арматурной сетки необходимо сварить концы поврежденной арматуры, забетонировать заподлицо с наружной поверхностью плиты и восстановить отделочный слой.

Для предупреждения промерзания стен, появления плесневелых пятен, слизи, конденсата на внутренних поверхностях наружных ограждающих конструкций влажность материалов должна составлять: керамзита — 3%, шлака — 4–6, пенобетона — 10, газобетона — 10%; влажность стен: деревянных — 12%, кирпичных — 4, железобетонных (панельных) — 6, керамзитобетонных — 10, утеплителя в стенах — 6%.

В первые два года эксплуатации полносборные здания, имеющие повышенную влажность стеновых ограждений, необходимо интенсивно отапливать и проветривать.

Стыки панелей должны отвечать требованиям: водозащиты за счет применения герметизирующих мастик с соблюдением техно-

логии их нанесения и качественной подготовки поверхности; воздухозащиты за счет уплотняющих прокладок из пороизола, гернита, вилатерма, пакли и других материалов с обязательным обжатием не менее 30–50%, а также теплозащиты путем установки утепляющих пакетов. Регламентируемое раскрытие стыков от температурных деформаций: вертикальных — 2–3 мм, горизонтальных — 0,6–0,7 мм. В стыках закрытого типа гидроизоляция достигается герметиком, воздушно-уплотняющими материалами с обязательным обжатием 30–50%; теплоизоляция — теплопакетами или устройством «вутов» с шириной не менее 300 мм. Стыковые соединения, имеющие протечки, должны быть заделаны с наружной стороны эффективными герметизирующими материалами (упругими прокладками и мастиками).

Техническое обслуживание стен должно проводиться в течение всего периода эксплуатации. Минимальная продолжительность эффективной эксплуатации стен:

— крупнопанельных зданий с утепляющим слоем из минераловатных плит — 50 лет;

— крупнопанельных однослойных из легкого бетона — 50 лет;

— особо капитальных, каменных (кирпичных при толщине 2,5–3,5 кирпича) или крупноблочных на сложном или цементном растворе — 40 лет;

— каменных обыкновенных (кирпичных при толщине 2–2,5 кирпича) — 30 лет;

— каменных облегченной кладки из кирпича, шлакоблоков и ракушечника — 15 лет;

— деревянных рубленых и брусчатых — 8 лет.

Минимальная продолжительность эксплуатации для герметизированных стыков:

— панелей наружных стен мастиками неотверждающимися — 80 лет;

— то же, отверждающимися — 80 лет;

— мест примыкания оконных и дверных блоков к граням проемов — 60 лет.

Перечень основных работ по текущему ремонту стен:

— заделка трещин, расшивка швов, восстановление облицовки и перекладка отдельных участков кирпичных стен площадью до 2 м²;

— герметизация стыков элементов полносборных зданий и заделка выбоин и трещин на поверхности блоков и панелей;

— пробивка отверстий, гнезд, борозд;

— смена отдельных участков обшивки деревянных стен, венцов, элементов каркаса, укрепление, утепление, конопатка пазов;

- восстановление простенков, перемычек, карнизов, постановка на раствор выпавших камней;
- усиление промерзающих участков стен в отдельных помещениях;
- устранение сырости, продуваемости;
- прочистка и ремонт вентиляционных каналов и вытяжных устройств.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ПЕРЕКРЫТИЯ

Перекрытия выполняют несущие и ограждающие функции, играют роль горизонтальных диафрагм жесткости, обеспечивающих устойчивость здания в целом. Они воспринимают нагрузку от людей, инженерного оборудования, мебели и передают ее на несущие стены. Перекрытия должны обладать необходимыми прочностными, теплозащитными, звукоизоляционными, гидроизоляционными и другими свойствами.

По месту расположения в здании и эксплуатационному назначению перекрытия подразделяются на надподвальные, цокольные, междуэтажные, чердачные.

Факторами, определяющими материал и конструкцию перекрытия, являются действующие на него силовые и несиловые воздействия.

Силовые воздействия вызывают напряженное состояние и деформации элемента, проявляющиеся в прогибах. Несиловые воздействия вызывают необходимость придать перекрытиям акустические, теплотехнические и другие качества, отвечающие требованиям эксплуатации.

Конструктивная схема перекрытий определяется способом передачи воспринимаемых ими силовых воздействий на стены. В зависимости от этого перекрытия подразделяются на балочные и безбалочные (плитные).

В перекрытиях балочного типа основные несущие функции выполняют балки. В перекрытиях плитного типа несущей конструкцией является плита.

По материалу перекрытия классифицируют на деревянные, железобетонные, стальные.

В деревянных перекрытиях важное значение имеют правильная заделка концов балок в каменные стены и предохранение их от гниения. Деревянные перекрытия необходимо отделять от каменной кладки или массивных металлических частей конструкций гидроизоляцией из двух слоев толя, пергамина, рубероида и других материалов.

Концы деревянных балок перекрытий укладываются на каменные стены на соответствующей отметке, заделывают в стену на глубину 150–200 мм, при этом оставляют торец свободным. Опорную часть обертывают двумя слоями рубероида. Продолжая кладку, оставляют нишу на глубину 200 мм, шириной на 30–40 мм больше ширины балки; зачеканивают промасленной паклей; фиксируют боковые поверхности кладочным раствором на глубину 30–40 мм от внутренней грани стены, оставляя свободным от жесткой заделки верх балки. Через паклю по верху балки и зазор между плитусом чистого пола происходит испарение излишней влаги из скошенных торцов.

В наиболее сложных эксплуатационных условиях при отсутствии подвального помещения находятся цокольные деревянные перекрытия.

Перекрытие состоит из несущих балок, пароизоляции, чистого пола, разреженного «черного» пола, утеплителя. Для обеспечения вентиляции конструкции утеплителя в цоколе устраивают «продухи», закрываемые на зимний период.

Загнивание деревянного наката и балок деревянных перекрытий в чердачном помещении может произойти вследствие протекания кровли, недостаточного слоя утеплителя, неудовлетворительного температурно-влажностного режима, плохой вентиляции чердачного помещения. Для обеспечения звукоизоляции междуэтажных перекрытий необходимо устройство звукоизоляционных прокладок под лагами или основанием пола, в местах сопряжения пола со смежными конструкциями. Недостаточная звукоизоляция может возникать из-за малой абсолютной плотности перекрытия и в местах пересечения их трубопроводами.

Для обеспечения нормальной эксплуатации здания прогибы балок междуэтажных деревянных перекрытий не должны превышать $1/250$, балок чердачных перекрытий — $1/200$.

В случае обнаружения провисания потолков или сильной зыби перекрытий необходимо произвести их вскрытие и ревизию конструкций перекрытия: состояние наката и смазки; достаточность слоя засыпки, особенно в надподвальных и чердачных перекрытиях; состояние подшивки и надежность крепления ее к балкам в облегченном перекрытии. Обследование деревянных чердачных перекрытий со снятием засыпки и смазки на ближайших к наружным стенам участках шириной до 1 м и с тщательным осмотром и проверкой состояния деревянных частей перекрытия должно производиться не реже 1 раза в 5 лет.

К недостаткам, возникающим в железобетонных перекрытиях в процессе эксплуатации, относятся: прогибы, промерзание

у наружных стен, отслоение штукатурки, трещины в местах соприкосновения перекрытий со стенами.

Предельно допустимые прогибы сборных железобетонных перекрытий определяются в соответствии с табл. 3.2.

Таблица 3.2

ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ПРЕДЕЛЬНЫЕ ПРОГИБЫ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ

Элемент конструкций	Предъявляемые требования	Вертикальные предельные прогибы f_v	Нагрузки для определения вертикальных прогибов
Покрытия и перекрытия, открытые для обзора, при пролете l , м: $l \leq 1$ $l = 3$ $l = 6$ $l = 24$ (12) $l = 36$ (24)	Эстетико-психологические	/ 120 / 150 / 200 / 250 / 300	Постоянные и временные длительные
Покрытия и перекрытия при наличии на них элементов, подверженных растрескиванию (стяжек, полов, перегородок)	Конструктивные	/ 150	Действующие после выполнения перегородок, полов, стяжек
Покрытия и перекрытия при наличии тельферов (талей), подвесных кранов, управляемых: с пола	Технологические	/ 300 или a / 150 (меньшее из двух)	Временные с учетом нагрузки от одного крана или тельфера (тали) на одном пути
из кабины	Физиологические	/ 400 или a / 200 (меньшее из двух)	От одного крана или тельфера (тали) на одном пути
Перекрытия, подверженные действию перемещаемых грузов, материалов, узлов, элементов оборудования и других подвижных нагрузок (в том числе при безрельсовом напольном транспорте)	Физиологические и технологические	/ 350	0,7 полных нормативных значений временных нагрузок или нагрузки от одного погрузчика (более неблагоприятное из двух)

Примечание: l — расчетные пролет элемента конструкции; a — шаг балок или ферм, к которым крепятся подвесные крановые пути; цифры в скобках принимались при высоте помещения до 6 м включительно.

Если прогибы конструкции перекрытия превышают предельно допустимые, то такая конструкция не отвечает требованиям нормальной эксплуатации и необходимы ее усиление или замена.

При наличии в плитах перекрытий трещин следует определить причину их возникновения, оценить состояние бетона и арматуры плит. При обнаружении в перекрытиях трещин с шириной раскрытия более 1 мм необходимо вскрыть защитный слой, определить состояние арматуры и бетона, а по результатам провести необходимые восстановительные работы.

При осмотре перекрытий необходимо обращать внимание на нагрузки, провисание и зыбкость перекрытий, трещины в местах примыкания к смежным конструкциям и в штукатурке или затирке потолков, отсыревание потолков, недостаточность звукоизоляции.

При обнаружении намокания или промасливания междуэтажных перекрытий из-за нарушений нормальной работы трубопроводов необходимо выявить и устранить их причины, разрушившийся слой бетона или штукатурки удалить и нанести новый.

При переохлаждении участка стены в местах опирания на нее железобетонных настилов междуэтажных перекрытий, о чем свидетельствует наличие сырых пятен или инея, рекомендуется устраивать карниз у потолков чердачных и междуэтажных перекрытий или производить вскрытие пола и утепление концов настила.

При обнаружении провисающей штукатурки или глубоких трещин в ней необходимо проверить состояние штукатурки простукиванием. При выпучивании и отслаивании от железобетонных плит штукатурку следует отбить и заменить новой, выполненной из сложного раствора, с предварительной насечкой на поверхности плит.

Повышенная влажность плит в помещениях над душевыми может свидетельствовать о нарушении герметичности перекрытия, поэтому их необходимо вскрыть и восстановить герметичность.

При эксплуатации нельзя превышать величину предельной нагрузки на перекрытие, установленной проектом. Работы по прокладке или ремонту инженерных коммуникаций, связанные с нарушением целостности несущих конструкций перекрытий, должны быть согласованы с проектной организацией.

Усиление перекрытий, устранение прогибов, смещения несущих конструкций стен или прогонов в кирпичных сводах, трещин и других деформаций, снижающих несущую способность перекрытий, должны выполняться по проекту. Переохлаждаемые перекрытия должны быть утеплены следующим образом:

— чердачные перекрытия: довести слой теплоизоляции до расчетного; на чердаке вдоль наружных стен на полосе шириной 0,7–1 м должен быть дополнительный слой утеплителя или скос из теплоизоляционного материала под углом 45 град;

— междуэтажные перекрытия: усилить теплоизоляцию в местах их примыкания к наружным стенам, теплоизоляцию по торцам панелей и прогонов; оштукатурить внутренние поверхности кирпичных стен; уплотнить стыковые соединения панельных стен и сделать скосы из утепляющего материала шириной 25–30 мм;

— перекрытия над проездами и подпольями: утеплить в зонах расположения входных дверей в подъезд и вентиляционных продухов цокольных стен, увеличить толщину теплоизоляции на 15–20% по проекту.

Чердачные перекрытия с насыпным теплоизоляционным слоем должны иметь деревянные ходовые мостики, а по утепляющему слою — известково-песчаную стяжку.

Минимальный срок продолжительности эффективной эксплуатации перекрытий здания варьируется от 20 до 30 лет.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ПОЛОВ

Полы в зданиях устраивают на грунте или по междуэтажным перекрытиям. К полам предъявляют конструктивные, эксплуатационные, санитарно-гигиенические и художественно-эстетические требования. Полы должны хорошо сопротивляться механическим воздействиям (истиранию, удару, продавливанию), иметь необходимую жесткость и упругость, обладать малым теплоусвоением, быть ровными, гладкими, нескользкими, не создавать шума при ходьбе по ним, быть удобными при эксплуатации и иметь хорошую отделку.

В полах встречаются следующие повреждения и дефекты: разрушение окрасочного слоя деревянных полов; отсутствие и засорение вентиляционных решеток или щелей за плинтусами; повреждения вследствие загнивания, истирания, рассыхания и коробления досок и паркетных клепок, зыбкости и местных просадок; подвижность и выпадение отдельных клепок; скрип паркетных полов, уложенных по деревянному основанию; трещины и выбоины, отслоение от основания, неровные поверхности керамических и цементных полов; отслоение, усадка и ломкость синтетических полов, а также высокая теплопроводность («холодные» полы) некоторых конструкций полов, например, ПВХ плиток, уложенных по бетонному основанию.

Неисправности полов способствуют появлению повреждений перекрытий. Поэтому в квартирах и местах общего пользования следует периодически проверять техническое состояние полов, обращая внимание на режим их содержания (мытьё, натирку, предохранение от увлажнения), и своевременно устранять обнаруженные неисправности, не допуская их дальнейшего развития.

Причинами дефектов деревянных полов являются применение пиломатериалов повышенной влажности, укладка широких досок, неправильная эксплуатация (небрежное и обильное мытьё дощатых полов с промоканием дощатого настила, мытьё паркетных полов вместо натирки, отсутствие вентиляции в междуэтажных перекрытиях и полах первого этажа, несвоевременная натирка пола и т. д.).

В полах первого этажа при плохой теплоизоляции и недостаточной вентиляции подполья появляются сырость и домовые грибы. Аналогичные явления наблюдаются при отсутствии проветривания воздушной прослойки в полах на лагах междуэтажных перекрытий. Ксилолитовые полы могут выпучиваться в местах, где основание было загрязнено известковым раствором.

В линолеумных полах целостность слоя нарушается из-за частого и обильного мытья вместо натирки или протирки мокрой тряпкой, вследствие повреждений, просадки подстилающих слоев, а также усадочных деформаций материала.

В полах из синтетической плитки отставание происходит из-за недостаточной очистки основания от пыли и грязи, при повышенной его влажности, недостаточном или пересохшем слое клеящей мастики. Кромки и углы плиток могут коробиться из-за того, что плитки были уложены до подсыхания мастики.

В полах из керамической плитки 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.

Выбоины и преждевременный местный износ бетонных, цементных, мозаичных, асфальтовых, линолеумных и других типов полов являются следствием механических повреждений (при передвижке по ним тяжелых предметов, ударах и др.).

Полы в зданиях устраивают из материалов, различных по своему составу и эксплуатационным качествам, и поэтому требуют различных способов ухода.

Дощатые полы для лучшего сохранения от воздействия влаги и загрязнений рекомендуется красить масляной краской или эмалью не реже 1 раза в три года с предварительной их шпаклевкой.

Полы с повышенной зыбкостью и прогибами необходимо вскрыть, проверить состояние древесины несущих конструкций и упругих прокладок, а затем отремонтировать конструкцию.

При сильном усыхании дощатые полы сплывают. Изношенные или поврежденные доски заменяют новыми, древесина которых должна быть воздушно-сухой и проантисептированной с трех сторон, кроме поверхности пола.

По окончании ремонта пол окрашивают 2 раза с предварительной грунтовкой и шпаклевкой оструганных поверхностей.

Подпольное пространство дощатых полов на лагах по грунту с деревянными перекрытиями должно проветриваться через вентиляционные отверстия, устанавливаемые в полу в двух противоположных углах комнаты или в плинтусах в виде щелей из расчета 5 см² на 1 м² площади помещения. Решетки над отверстиями должны быть уложены на подкладках выше поверхности пола на 10 мм.

Паркетные полы периодически, не реже 1 раза в 2 месяца, натирают мастикой или покрывают износостойчивым лаком через каждые 4–5 лет с предварительной циклевкой поверхности. Перел натиркой полы протирают влажной тряпкой. Мытье паркетных полов не допускается.

Если клепки паркета прикреплены к основанию битумной мастикой, нельзя натирать пол скипидарной мастикой, так как она растворяет битум и пол чернеет. Для таких полов применяют только водные мастики. Наличие битумной мастики можно установить по темному цвету швов.

Паркетные полы по лагам должны хорошо проветриваться. Прогиб и зыбкость пола, а также наличие поврежденных клепок указывают на возможное развитие грибковых или жучковых вредителей. В этом случае необходимо вскрыть пол и проверить состояние древесины.

При ремонте отслоившиеся от основания клепки паркета закрепляют, а поврежденные заменяют новыми, которые следует укладывать так, чтобы они на 0,5–1 мм были выше уровня существующего пола. После этого следует произвести острожку и циклевку.

Для устранения скрипа паркетный пол перестилают, укладывая его по слою строительного картона или толя, с подборкой недостающих и заменой поврежденных клепок.

Ксилолитовые полы для предохранения от переувлажнения и истирания, а также для снижения электропроводности натирают ежемесячно воском или олифой и паркетной мастикой, а в повседневной уборке — мягкими, слегка влажными тряпками. Че-

рез каждые 2–3 года ксилолитовые полы рекомендуется покрывать подогретой олифой. Можно окрашивать такие полы масляной краской. Для выравнивания основания нельзя применять известь, сложные растворы, гипсовые вяжущие, так как указанные материалы вредно воздействуют на магнезиальные вяжущие, приводя к разрушению ксилолита.

Полы из синтетических материалов — из линолеума, поливинилхлоридных плиток и релина — рекомендуется ежедневно протирать мокрой тряпкой; периодически мыть теплой (но не горячей) мыльной водой с последующей промывкой чистой водой. Высыхание на линолеуме мыльной воды не допускается. Следует использовать нейтральные синтетические моющие вещества. Сода и другие щелочи делают линолеум ломким. При мытье полов нельзя применять пемзу, песок, горячую воду. Устойчивые грязные пятна с поливинилхлоридного линолеума и плит удаляют тряпкой, смоченной скипидаром или бензином. При этом надо следить, чтобы растворитель не попал в швы.

Снижение возможной статической электризации полов из поливинилхлоридного линолеума и плиток рекомендуется достигать повышением относительной влажности воздуха в помещениях до 50–55%, натиркой полов не реже 1–2 раз в месяц специальными мастиками или воском, обработкой антистатическими препаратами. Под ножки тяжелой мебели кладут жесткие прокладки.

При ремонте пола из линолеума изношенные места заменяют новыми из аналогичного материала, подбирая заплатки по цвету покрытия. Отслоившиеся синтетические плиты, а также местные вздутия линолеума устраняют сразу после появления дефекта, наклеив его на мастику, предварительно очистив и выровняв основание. Для тонкого линолеума основание следует устраивать из полужестких твердых древесно-волоконистых плит, ячеистого бетона и других материалов, обладающих низким коэффициентом теплоусвоения. Вздутия следует проколоть шилом и выпустить оттуда воздух, затем разгладить и приклеить линолеум. При вспучивании линолеума более чем на 25% площади пола необходимо произвести сплошную его перестилку.

Мастичные бесшовные полы в течение месяца после устройства допускается протирать только влажной тряпкой; по истечении этого срока протирать и натирать так же, как и полы из линолеума. Небольшие выбоины и трещины в полах заделывают мастикой.

Полы из керамических плиток, мозаичные и цементные, имеющие поврежденные участки, подвержены ускоренному разрушению, поэтому разрушенные места в таких полах необходимо уст-

ранять в кратчайшие сроки слоями той же толщины и из тех же материалов, что и ранее уложенные полы. Керамические плитки, отставшие от бетонного основания, перед употреблением должны быть очищены от раствора и замочены водой. Поверхность основания под полы должна быть прочной, насеченной, очищенной от пыли, а также увлажненной (при применении клея для крепления плитки и под асфальтовые полы и основание поверхность не увлажняется). Участки пола со вновь уложенными плитками следует поддерживать во влажном состоянии в течение 4–7 дней.

В бетонных и цементных полах устраняют выбоины. Отремонтированные места полов на вторые сутки железнят цементом.

Полы из керамических плиток, мозаичные и цементные следует мыть теплой водой не реже 1 раза в неделю.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ПЕРЕГОРОДОК

Перегородки гражданских зданий должны обладать необходимыми звукоизоляционными свойствами, огнестойкостью, влагостойкостью. Неисправности, выявленные в процессе эксплуатации, должны своевременно устраняться. В перегородках встречаются следующие повреждения и дефекты: зыбкость, выпучивание, трещины и щели в местах их сопряжения со стенами и перекрытиями, неплотности вокруг трубопроводов, выпадение и отслоение облицовочных плит, растрескивание и разрушение штукатурки, увлажнение в местах расположения приборов водоснабжения и отопления, повышенная звукопроводимость. Деревянные перегородки гниют, повреждаются домовым грибом, насекомыми.

При обследовании перегородок следует определить их конструкцию, характер работы, устойчивость, прочность, звукоизоляцию, причины деформаций. Конструкцию перегородки выявляют внешним осмотром и вскрытием в отдельных местах. Обнаруженные выпучивания и продольные изгибы измеряются в обязательном порядке. Устойчивость перегородок определяется расчетом с учетом действующих нагрузок в зависимости от характера работы и размеров.

Звукоизоляцию межквартирных перегородок контролируют по ГОСТ 27296-87.

Зыбкость перегородок возникает чаще всего из-за расстройств креплений к стенам и перекрытиям. В таких случаях необходимо восстановить ослабленные или установить дополнительные детали крепления (скобы, ерши). В деревянных перегородках зыбкость является также следствием загнивания их нижней части и осадки основания.

При выпучивании или значительном наклоне с появлением трещин следует выявить причины, усилить конструкцию, а в необходимых случаях перебрать или заменить перегородку. Выпучивание деревянных перегородок может произойти из-за опирания на них перекрытий или ненадежного крепления к перекрытию и стенам.

Трещины в местах прохода трубопроводов возникают из-за температурных перепадов и вызванных ими деформаций. Пространство между гильзой и трубой центрального отопления конопатится асбестовым шнуром, а поверхность затирается цементно-известковым раствором с добавлением 10–15% асбестовой пыли.

Трещины в штукатурке деревянных перегородок возникают из-за осадки стен, усушки древесины и вибрации перекрытий. Отслоившуюся штукатурку необходимо отбить, поверхность расчистить и вновь оштукатурить тем же раствором. Отставшую облицовку из керамической плитки следует снять и сделать заново.

Сырые пятна и повреждения облицовки и штукатурки дощатых или каркасно-засыпных перегородок указывают на гниение древесины. Рекомендуется отбить облицовочный слой, заменить сгнившие элементы, просушить и восстановить отделочные покрытия.

Поврежденные участки обшивки из сухой штукатурки следует заменить. Небольшие пробоины допускается заделывать гипсовым раствором. При появлении трещин, отслоений картона в стыках листов эти места очищают, оклеивают серпянкой и шпатлюют.

Недостаточная звукоизоляция имеет место вследствие малой массы перегородок, появления трещин и щелей, уплотнения и осадки засыпки, несоблюдения необходимой толщины и засорения воздушной прослойки.

Полости, образовавшиеся в каркасных перегородках, необходимо заложить минераловатными плитами или дополнить засыпкой. Если звукопроводность перегородки осталась повышенной после заделки трещин, щелей и зазоров, необходимо осуществить дополнительную звукоизоляцию.

Перегородки из деревянных элементов, гипсовых или гипсоалебастровых плит и панелей требуют тщательной защиты от намокания. При расположении таких перегородок в сырых помещениях они должны быть облицованы водоустойчивой плиткой или покрыты масляной краской.

В процессе эксплуатации разбирать, переставлять или устанавливать новые перегородки, пробивать проемы допускается только по специальному разрешению.

Запрещается закреплять настенное оборудование на асбестоцементных перегородках санитарно-технических кабин без специальных приспособлений.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ КРЫШ

Скатные (чердачные) крыши должны эксплуатироваться в условиях исправного состояния кровли, несущих конструкций крыш и нормального температурно-влажностного режима в чердачных помещениях.

Осмотр кровли производят 2 раза в году — весной и осенью, а рулонной — не реже 1 раза в 2 месяца. Техническое состояние скатных покрытий с кровлями из листовых и штучных материалов проверяют как снаружи, так и со стороны чердака, выявляя при этом наличие мокрых пятен на утеплителе чердачного перекрытия.

На стальных кровлях требуется проверить состояние окрасочного или защитного слоя, гребней, фальцев, разжелобков, свесов и крепление их к костылям, состояние настенных желобов, лотков и воронок водосточных труб, наличие коррозии, пробоин и свищей и грязи, в особенности возле сточных фальцев. Осмотр, очистку и ремонт следует производить только в валяной или резиновой обуви.

В стальных кровлях необходимо уплотнять неисправные лежащие и стоячие фальцы с предварительной их промазкой суриком, на мелкие отверстия и свищи (до 5 мм) ставить заплаты из мешковины или стеклоткани на суриковой замазке (2 вес. ч. олифы, 1 вес. ч. тертого сурика, 2 вес. ч. тертых белил и 4 вес. ч. мела) и герметик; отдельные сильно поврежденные плиты заменять новыми.

Металлические кровли окрашивают масляной краской (за 2 раза) не реже 1 раза в 3–4 года, из оцинкованной стали — при появлении на них коррозии. Если в процессе эксплуатации обнаруживаются повреждения на кровле до очередной общей окраски покрытия, эти места ремонтируют и окрашивают немедленно.

В кровлях из черепицы и асбестоцементных листов при осмотре должны быть проверены повреждения и смещения отдельных элементов, напуски друг на друга, правильность перекрытия, особенно в коньковых и ребровых рядах, ослабление крепления кровли к обрешетке.

Поврежденные черепицы и асбестные листы следует сменить. В черепичных кровлях при этом швы промазываются со стороны чердака сложным раствором с добавлением очесов. При неплотном перекрывании нижних листов асбестоцемента листами верхнего ряда необходимо между листами и обрешеткой уложить

слой толя или рубероида, что позволит предотвратить задувание снега на чердак. Ремонт кровли из асбестоцементных листов должен выполняться с передвижных стремянок.

Рулонные кровли должны быть перед осмотром очищены от мусора. Ходить по ним разрешается только в мягкой обуви. Во время осмотра необходимо проверить стыки полотнищ и их наклею на нижележащие слои или основание, состояние мест примыкания кровли к стенам, трубам, наличие местных просадок, разрывов и пробоин, растрескивание покровного и защитного слоев.

Уход за рулонными кровлями состоит в восстановлении поверхностной обмазки и защитного слоя, которые должны возобновляться не реже, чем через три года, так как обмазка со временем высыхает, а посыпка выветривается.

Покраску выполняют за 2 раза битумным лаком с добавлением 15% (по весу) алюминиевой пудры. Поверхность кровли перед этим очищают и предварительно грунтуют тем же лаком.

Защитный слой на поверхности рулонной кровли повышает ее сопротивляемость разрушающему действию солнечной радиации и возможным механическим повреждениям. Перегрев «черной» поверхности крыши в летний день ухудшает температурно-влажностный режим внутренних помещений, приводит за несколько недель в негодность кровельный ковер при поврежденном защитном слое. Защитное покрытие восстанавливают на крышах, имеющих уклон менее 10%, путем нанесения битумной мастики с последующей насыпкой крупнозернистого песка или светлого гравия слоем в 8–15 мм.

Неудовлетворительно выполненные сопряжения кровли со стенами и другими выступающими над крышами устройствами исправляют. Кровельные покрытия заводят в выдры строительных конструкций, на гильзы или патрубки трубопроводов и защищают фартуками из оцинкованной стали. При намокании парапетных блоков их покрывают кровельной сталью или водостойкой пленкой.

Поврежденные места рулонной кровли заменяют соответствующим материалом, приклеивая его мастикой.

Осмотр несущих конструкций крыши производится после осмотра кровли.

В деревянных конструкциях встречаются следующие повреждения и дефекты: нарушения соединений в сопряжениях между стропилами, плохая гидроизоляция между каменными и деревянными конструкциями, гниение и прогиб строительных ног, обрешетки и других элементов.

При осмотре деревянных элементов конструкций крыши внимательно изучается состояние древесины с целью выявления плесени, гнили и поражений дереворазрушающими насекомыми.

Особенно тщательно необходимо осматривать конструкции крыши в течение первых трех лет эксплуатации. В этот период возможно появление дефектов из-за усушки и усадки или, напротив, повышенной влажности и древесины, и каменных конструкций. В первый год после приемки здания в эксплуатацию подтягивание болтов, толей и хомутов для устранения зазоров и щелей в узлах производится каждые 3 месяца.

Гниение деревянных конструкций происходит из-за увлажнения при отсутствии или недостаточной изоляции от каменной кладки, неудовлетворительного температурно-влажностного режима чердачного помещения, протечек кровельного покрытия.

Оценку прочностных качеств древесины в местах разрушения допускается производить по числу годовых слоев в 1 см, проценту поздней древесины по ГОСТ 16483.18-72*, отсутствию грибов, снижающих прочность, и окрасок. Влажность древесины устанавливается с помощью электронного влагомера.

Дефекты несущих конструкций крыши, связанные с загниванием, поражением насекомыми, устраняют немедленно. Независимо от систем поражения и его причин проводится антисептирование всей древесины конструкции. Если поражение не опасно, то ликвидируется только его причина.

Пришедшие в негодность стропильные ноги усиливают, а поврежденные части мауэрлатов и обрешетки заменяют. При значительных прогибах стропильных ног следует установить дополнительные стойки, прогоны и подкосы. При этом стойки должны опираться не на перекрытия, а на несущие стены.

В железобетонных конструкциях основными повреждениями являются: разрушение бетона на поверхности элементов, отсутствие защитного слоя, оголение и коррозия арматуры, прогибы, трещины и выбоины.

Преждевременному износу железобетонных конструкций способствуют низкая марка бетонных изделий и недостаточная толщина загустного слоя.

Осмотром устанавливается наличие трещин в растянутых и изгибаемых элементах или обнажений арматуры, проверяется состояние защитных покрытий закладных деталей и сварных соединений.

Обнаруженные в несущих конструкциях трещины, заметные прогибы замеряют и организуют с помощью приборов наблюде-

ния за состоянием поврежденных элементов. Прогибы конструкций, трещины в них считаются неопасными, если они не увеличиваются после начала наблюдений, а величина их не превосходит нормативных значений. Выбоины и трещины в этом случае заделывают цементным раствором.

Если повреждения привели к потере несущей способности конструкции, то их следует усилить или заменить.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ЛЕСТНИЦ

Лестницы предназначены для сообщения между этажами и эвакуации людей из помещений.

В процессе эксплуатации каменных и железобетонных лестниц могут возникнуть следующие дефекты: коррозия металлических косоуров, прогибы железобетонных маршей, неплотности прилегания маршей к стенам, трещины в лестничных площадках и ступенях, выбоины в ступенях, ослабление крепления ограждений, поручней и предохранительных сеток, разрушение отделочного слоя и керамических плиток полов на лестничных площадках, заусенцы на перилах. Эти недостатки появляются вследствие истирания ступеней при ходьбе, перетаскивания тяжелых предметов без соблюдения необходимых мер предосторожности, изготовления ступеней и площадок из легкоизнашивающихся материалов, непрочной заделки перил в гнездах или плохой их приварки к маршу. Наибольшему истиранию подвержены ступени первых маршей, так как лестницей нижних этажей пользуется больше людей. Неисправности лестниц следует устранять по мере их появления.

При эксплуатации деревянных лестниц наблюдаются загнивание, истирание или другие повреждения несущих элементов лестниц, недостаточная прочность крепления тетив к подкосоурным балкам и лестничных перил к тетивам, отслоение и разрушение окрасочного слоя.

Контроль за состоянием лестниц заключается в периодической проверке прочности их несущих элементов, узлов сопряжения лестниц со стенами, крепления перил. Техническое состояние лестниц оценивают по результатам плановых осмотров и обследований, которые проводят при проектировании капитального ремонта и для выявления причин деформаций.

Осмотр лестниц рекомендуется начинать с входной площадки в дом. Осмотру сверху и снизу подлежат все лестничные марши и площадки. При осмотре устанавливают: тип лестниц по мате-

риалу и особенностям конструкций; состояние элементов и их сопряжений, мест заделки в стены, креплений лестничных решеток; наличие деформаций, трещин и повреждений. Для выявления причин деформаций и повреждений лестниц необходимо выполнять вскрытия в местах заделки несущих конструкций в стены.

При осмотре лестниц из сборных железобетонных элементов по внешнему виду определяют: состояние заделки лестничных площадок в стены; состояние опор лестничных маршей и металлических деталей в местах сварки; наличие и зоны распространения трещин и повреждений на лестничных площадках.

При осмотре каменных лестниц по металлическим косоурам устанавливаются: состояние и прочность заделки в стене балок лестничных площадок; коррозия стальных связей; состояние кладки в местах заделки балок лестничных площадок. Особое внимание надо уделять маршам, ведущим в подвал, в них чаще можно видеть глубокую коррозию косоуров. В бескосоурных висячих каменных лестницах проверяют состояние и прочность заделки ступеней в кладке стен.

Минимально допустимая величина опирания элементов лестниц на бетонные и металлические поверхности — 50 мм, на кирпичную кладку — 120 мм, нарушение горизонтальности лестничных площадок должно быть не более 10 мм, а ступеней лестниц — не более 4 мм, отклонение перил от вертикали — до 6 мм.

При осмотре деревянных лестниц по металлическим косоурам и деревянным тетивам устанавливаются: состояние и прочность заделки в стены балок лестничных площадок; надежность крепления тетив к балкам; состояние древесины тетивы, ступеней, балок; наличие влажности, поражения гнилью и вредителями.

Прочностные характеристики определяют с помощью неразрушающих методов. Для определения вида и границ повреждений деревянных элементов проводят зондирование. Прогибы несущих элементов устанавливают с применением прогибомеров и нивелира. При обнаружении прогибов необходимо организовать наблюдения за динамической деформацией. Если величина прогиба выше нормативной ($1/200$ — $1/400$ величины пролета) или деформация продолжает увеличиваться, следует усилить несущие конструктивные элементы лестниц по проекту, предварительно приняв меры по безопасной эксплуатации лестниц.

При обнаружении трещин в узлах конструктивных сопряжений маршей, площадок и стен устанавливают наблюдение за динамикой изменения трещин, определяют причины их появления и принимают соответствующие меры по предотвращению их развития.

Наиболее характерными недостатками при эксплуатации лестничных клеток являются: низкая температура воздуха, плохая вентиляция, отсыревание поверхностей стен лестничных клеток в местах примыкания санузлов и кухонь, недостаточная освещенность, повреждение и загрязнение отделки стен, отсутствие стекол в окнах, несоблюдение санитарных правил содержания помещений, хранение на площадках домашних вещей.

При осмотре лестничных клеток обращают особое внимание на исправность инженерно-технического оборудования, располагаемого на лестничной клетке, герметизацию окон и дверей, исправность освещения и остекления, плотность притворов грузочных клапанов мусоропроводов, шумовой режим, зависящий от работы лифтов. Электроизмерительные приборы, электрощитовые и другие отключающие устройства должны находиться в шкафах постоянно запертыми. Ключи должны храниться у диспетчера жилищно-эксплуатационной организации. Входы из лестничных клеток на чердак или кровлю должны быть закрыты на замок.

Лестничные клетки являются путями эвакуации. Запрещается использовать лестничные клетки для складирования материалов, оборудования и инвентаря, устраивать под лестничными маршами кладовые и другие подсобные помещения. Проходы, запасные выходы должны быть свободными. Лестничные клетки днем должны освещаться через окна, а с наступлением темноты — с помощью электричества.

Надлежащее санитарное состояние лестничной клетки обеспечивают проведением регулярной уборки. Лестничные марши и площадки моют не реже 1 раза в месяц. Окна, подоконники и отопительные приборы обметают не реже 1 раза в пять дней, стены — не реже 2 раз в месяц.

Помещение лестничной клетки регулярно проветривают. При этом форточки или створки окон открывают одновременно на первом и верхнем этажах. Температура воздуха в зимнее время должна быть не ниже 16°C . Контроль температуры выполняют ежегодно при весеннем или осеннем осмотре в одной лестничной клетке на площадках первого, среднего и последнего этажей. Нормальный температурно-влажностный режим лестничной клетки обеспечивают в ходе ежегодной подготовки зданий к эксплуатации в зимний период. Для обеспечения плотного притвора наружных входных дверей устанавливают пружины, уплотняющие прокладки, самозакрывающиеся устройства, ограничители хода дверей. Дополнительными мерами являются утепление стен, потолков, дверных полотен в тамбурном отсеке, устройство двойного тамбура, исключая сквозное продувание.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ОКОН, ДВЕРЕЙ, СВЕТОВЫХ ФОНАРЕЙ

Назначение окон, дверей и фонарей — обеспечение необходимой естественной освещенности и аэрации помещений, а также связи с окружающей средой.

Эти конструкции подвергаются различным воздействиям: атмосферным осадкам, ветровым нагрузкам, переменному температурно-влажностному режиму, шуму, газу, пыли, потокам тепла и пара, солнечной радиации и т.д.

Вследствие этого к конструкциям окон, дверей, фонарей предъявляют ряд требований:

- хорошая светопропускающая способность;
- теплоизоляция;
- воздухоизоляция;
- звукоизоляция.

К основным дефектам окон, дверей, фонарей относятся:

- загнивание и коробление дверных заполнений;
- нарушение сопряжений между стенами, оконными и дверными коробками;
- некачественное крепление стекол в переплетах;
- повышенная звукопроводимость дверей, провисание полотен;
- отслоение и разрушение окраски оконных и дверных конструкций;
- неплотности по периметру оконных и дверных коробок;
- зазоры повышенной ширины в притворах переплетов и дверей;
- разрушение замазки в фальцах;
- отслоение штапиков;
- отсутствие уплотняющих прокладок;
- недостаточный уклон и некачественная заделка сливов;
- промерзание филенок балконных дверей;
- проникание атмосферной влаги через заполнения проемов;
- щели в соединениях отдельных элементов;
- обледенение окон и дверей;
- течь через фонари;
- нарушения в системе отвода конденсата из межрамного пространства;
- загрязнения остекления;
- неудовлетворительное состояние каркаса фонарей;
- недостаточная герметизация стыков и т.д.

При эксплуатации зданий необходимо обеспечивать исправное состояние окон, дверей, световых фонарей, а также их норматив-

ные воздухо-, тепло- и звукоизоляционные качества, проводить периодическую очистку светопрозрачных заполнений.

При эксплуатации оконных проемов необходимо соблюдать следующие правила:

- не следует открывать деревянные переплеты в сырую дождливую погоду из-за их намокания и разбухания;
- при открывании окон необходимо створки переплетов ставить на фиксирующие устройства для исключения поломки переплетов и выпадения стекол при ветре;
- при закрывании створок следует плотно притягивать переплеты к фальцам — четвертям оконных коробок;
- задвижки должны закрываться до упора во избежание перекоса переплетов;
- оконные переплеты должны быть остеклены целыми стеклами;
- коробки, переплеты, подоконные доски необходимо регулярно окрашивать;
- отверстия или вырезы для стока воды с наружной стороны нижней части оконных коробок, а также наружный отлив окна необходимо очищать от снега, грязи и пыли.

Обнаруженные при осмотре поврежденные и подгнившие части оконных коробок, переплетов, подоконных досок необходимо заменить новыми, деревянные части оконных и дверных заполнений загрунтовать и окрасить. Переплеты, расклеившиеся в углах обвязок, необходимо переклеить с постановкой новых нагелей или металлических уголков. При отсутствии отливов наружных переплетов необходимо изготовить новые и установить их в паз на клею и шурупах с тщательной окраской и шпаклевкой.

В случае появления конденсационной воды на подоконниках или между переплетами воду необходимо удалить для предотвращения загнивания подоконных досок, переплетов и коробок. Все детали металлических входных дверей периодически должны очищаться от загрязнения. Поврежденную и отслоившуюся по периметру дверных проемов штукатурку восстанавливают, на полу устанавливают дверной останок с зазором между стеной и дверью.

Заполнения оконных и дверных проемов, подвергшиеся значительному износу, должны заменяться новыми, предварительно проантисептированными. Все поверхности, соприкасающиеся с каменными стенами, должны быть изолированы. Спаренные балконные двери с низкими теплотехническими качествами необходимо утеплять прокладкой между филенками эффективного теплоизоляционного материала (пенополиуретана, минерального войлока и др.).

Зазоры между стеной и коробкой, создающие высокую воздухопроницаемость или проникание атмосферной влаги, необходимо уплотнять специальными упругими материалами (вилатермом, пороизолом, паклей, просмоленной или смоченной в цементном молоке) с обжатием не менее 30–50% с последующей заделкой цементным раствором.

Окна и балконные двери с двойным остеклением в районах с расчетной температурой наружного воздуха минус 30°С и ниже необходимо при капитальном ремонте со стороны помещения дополнять третьим переплетом.

Уплотняющие прокладки, устанавливаемые после окраски переплетов, в притворах оконных переплетов и балконных дверей заменять каждые шесть лет, так как окраска прокладок не допускается.

Окраску оконных переплетов и дверных полотен производят не реже чем через 6 лет. Окраску фонарей зданий производят через каждые 5 лет.

При эксплуатации фонарей необходимо проверять:

- плотность притвора переплетов и отделку бортов козырьками из кровельной стали;
- сохранность геометрической формы переплетов;
- состояние и безотказность действия приборов открытия;
- состояние противокоррозионного покрытия стальных переплетов и козырьков отделки бортов;
- древесину переплетов на загнивание;
- крепление стекол.

Все обнаруженные дефекты необходимо устранить до закрытия фонарей на зиму. Очистку фонарного остекления от пыли, копоти и других загрязнений необходимо проводить не менее 2 раз в год; очищают остекление окон зимой только с внутренней стороны.

Необходимо очищать остекление световых фонарей после сильного снегопада.

Минимальная продолжительность эффективной эксплуатации оконных и дверных заполнений составляет 15–20 лет.

3.6. Оценка технических и эксплуатационных характеристик состояния фасада здания

При технической эксплуатации фасада необходимо обращать внимание на надежность крепления архитектурно-конструктивных деталей, которые обеспечивают статическую и динамическую устойчивость к воздействию природно-климатических факторов.

Цоколь является наиболее увлажняемой частью здания из-за воздействия атмосферных осадков, а также влаги, проникающей по капиллярам материала фундамента.

Эта часть здания постоянно подвергается неблагоприятным механическим воздействиям, что требует использования для цоколя прочных и морозостойчивых материалов (рис. 3.3).

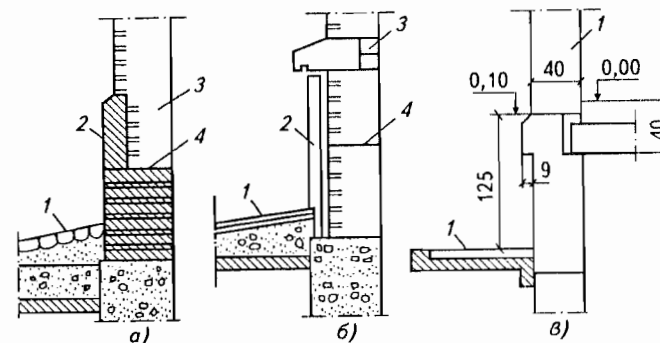


Рис. 3.3. Цоколь

а — цоколь, облицованный кирпичом; б — цоколь, облицованный плитами из натурального камня; в — цоколь из крупногабаритных элементов; 1 — отмостка; 2 — облицовка; 3 — стена; 4 — гидроизоляция

Карнизы, венчающая часть здания, отводят от стены дождевые и талые воды и выполняют архитектурно-декоративную функцию аналогично другим архитектурно-конструктивным элементам фасада здания. Фасады здания могут иметь и промежуточные карнизы, пояски, сандрики, выполняющие функции, аналогичные функциям главного венчающего карниза.

От технического состояния карнизов, поясков, пилястр и других выступающих частей фасада зависит безотказность ограждающих конструкций здания.

Часть наружной стены, продолжающаяся выше кровли — парапет. Верхняя плоскость парапета во избежание разрушения атмосферными осадками защищается оцинкованной сталью или бетонными плитами заводского изготовления.

На крышах здания для безопасности ремонтных работ устанавливаются парапетные ограждения в виде металлических решеток и сплошных кирпичных стенок. Необходимо соблюдать герметичность примыканий кровельных покрытий к элементам парапетных ограждений.

Архитектурно-конструктивными элементами фасада являются также балконы, лоджии, эркеры, которые способствуют улучшению эксплуатационных качеств и внешнего облика здания. В зависи-

мости от назначения балконы имеют различные формы и размеры. При хорошо выполненной гидроизоляции балконы предохраняют стены здания от увлажнения. Балконы находятся в условиях постоянного атмосферного воздействия, увлажнения, попеременного замораживания и оттаивания, поэтому раньше других частей здания выходят из строя, разрушаются. Наиболее ответственной частью балконов является место заделки плит или балок в стену здания, так как при эксплуатации место заделки подвергается интенсивному температурно-влажностному воздействию. На рис. 3.4 показано сопряжение балконной плиты с наружной стеной. В постройках 50–60-х гг. XX в. обычно заполнителем для бетона служил щебень из кирпичного боя, что не обеспечивало требуемую плотность и морозостойкость балконов. Из-за низкой коррозионной стойкости неоправданными оказались конструкции балконов с металлическими балками.

Особенно подвержены разрушению края балконной плиты, промерзающие с трех сторон, испытывающие воздействие влаги и коррозии.

Лоджия — площадка, окруженная с трех сторон стенами и ограждением. По отношению к основному объему здания лоджия может быть выполнена встроенной и выносной.

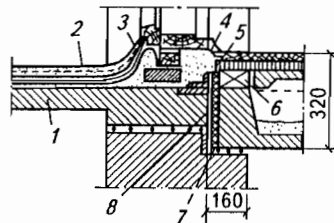


Рис. 3.4. Сопряжение балконной плиты с наружной стеной

- 1 — балконная плита; 2 — цементный раствор; 3 — подкладка; 4 — утеплитель;
5 — закладной металлический элемент; 6 — прокладка; 7 — утеплитель;
8 — анкер

Перекрытие лоджий должно обеспечивать отвод воды от наружных стен здания. Для этого полы лоджий необходимо выполнить с уклоном 2–3% от плоскости фасада и располагать ниже пола примыкающих помещений на 50–70 мм. Поверхность перекрытия лоджии покрывают гидроизоляцией. Сопряжения плит балкона и лоджий с фасадной стеной защищают от протекания путем заведения на стену края гидроизоляционного ковра с перекрытием его двумя дополнительными слоями гидроизоляции шириной 400 мм и закрывания фартуком из оцинкованной стали.

Ограждения лоджий и балконов должны быть достаточно высокими в целях соблюдения требований техники безопасности (не менее 1–1,2 м) и выполнены преимущественно глухими, с перилами и цветочницами.

Эркер — отнесенная за плоскость фасадной стены часть помещений, может служить для размещения вертикальных коммуникаций — лестниц, лифтов. Эркер увеличивает площадь помещений, обогащает интерьер, обеспечивает дополнительную инсоляцию, улучшает условия освещенности. Эркер обогащает форму здания и служит архитектурным средством формирования масштаба композиции фасада и его членения.

При технической эксплуатации элементов фасада тщательному осмотру подлежат участки стен, расположенные рядом с водосточными трубами, лотками, приемными воронками. Все поврежденные участки отделочного слоя стены необходимо отбить и после выявления и устранения причины повреждения восстановить. При выветривании, выкрошивании заполнений вертикальных и горизонтальных стыков, а также разрушении кромок панелей и блоков следует осмотреть неисправные места, заполнить стыки и восстановить нарушенные кромки соответствующими материалами, предварительно удалив разрушившийся раствор и тщательно зачеканив стыки промасленным жгутом, затерев их жестким цементным раствором с окраской исправленных мест под цвет поверхностей стен.

Фасады зданий часто облицовывают керамическими плитками, естественными каменными материалами. При некачественном закреплении облицовки металлическими скобами и цементным раствором происходит их выпадение. Причинами отслаивания облицовки являются попадание влаги в швы между камнями и за облицовку, попеременное замораживание и оттаивание.

На фасадах, облицованных керамической плиткой, следует обращать внимание на места, где наблюдаются вспучивание облицовки, выход отдельных плиток из плоскости стены, образование трещин, отколов в углах плитки; при этом необходимо произвести простукивание поверхности всего фасада, снять слабые держась плитки и выполнить восстановительные работы.

Фасады, облицованные керамическими изделиями, после очистки обрабатывают гидрофобными или другими специальными растворами.

Дефекты фасадов часто связаны с загрязнением атмосферы, что приводит к потере первоначального вида, закопчению и потускнению их поверхности. Эффективными средствами очистки являются применение пескоструйных аппаратов, очистка мокрыми тряпками и др.

Для очистки фасадов, отделанных глазурованной керамической плиткой, применяют специальные составы. Фасады зданий следует очищать и промывать в сроки, установленные в зависимости от материала, состояния поверхностей зданий и условий эксплуатации. Не допускается очищать пескоструйным способом архитектурные детали, поверхности штукатурок из мягких каменных пород. Фасады деревянных неоштукатуренных зданий необходимо периодически окрашивать паропроницаемыми красками или составами для предотвращения гниения и согласно противопожарным нормам. Улучшения внешнего вида здания можно добиться путем их качественной штукатурки и окраски. Окраску фасадов необходимо производить после окончания ремонта стен, парапетов, выступающих деталей и архитектурных лепных украшений, входных устройств, сандриков, подоконников и т.д.

Окраска металлических лестниц, элементов крепления растяжек электросети и ограждения крыш должна производиться масляными красками через 5–6 лет в зависимости от условий эксплуатации.

Водоотводящие устройства наружных стен должны иметь необходимые уклоны от стен для обеспечения отвода атмосферных вод. С уклоном от стен располагают стальные детали крепления. На деталях, имеющих уклон к стене, следует установить плотно прилегающие к ним манжеты из оцинкованной стали на расстоянии 5–10 см от стены. Все стальные элементы, закрепленные к стене, регулярно окрашивают и защищают от коррозии.

Необходимо систематически проверять правильность использования балконов, эркеров, лоджий, не допуская размещения на них громоздких и тяжелых вещей, захламления и загрязнения.

Для предотвращения разрушения краев плит балконов и лоджий, а также возникновения трещин между плитой и стенами из-за атмосферных осадков металлический слив устанавливают в паз коробки шириной не менее 1,5 толщины плиты. Металлический слив должен быть заведен под гидроизоляционный слой. Уклон плиты балконов и лоджий — не менее 3% от стен здания с организацией отвода воды металлическим фартуком или за железной плитой с капельником, с выносом его 3–5 см; в торце слив заделывается в тело панели. В случае аварийного состояния балконов, лоджий и эркеров входы на них необходимо закрыть и провести восстановительные работы, которые должны выполняться по проекту.

При осмотрах необходимо обращать внимание на отсутствие или неисправное выполнение сопряжений сливов и гидроизоляционного слоя с конструкциями, на ослабление крепления и по-

вреждения ограждений балконов и лоджий. Повреждения должны быть устранены. Разрушение консольных балок и плит, скалывание опорных площадок под консолями, отслоения и разрушения устраняют при капитальном ремонте.

В обетонированных стальных балках проверяют прочность сцепления бетона с металлом. Отслоившийся бетон удаляют и восстанавливают защитный слой. Расположение, формы и крепление цветочных ящиков должны соответствовать архитектурному решению здания.

Цветочные ящики и металлические ограждения окрашивают атмосферостойкими красками цветом в соответствии с указанным в колерном паспорте фасада.

Цветочные ящики устанавливают на поддонах, с зазором от стены не менее 50 мм. В зависимости от используемых материалов основных конструкций балконов и лоджий минимальная продолжительность их эффективной эксплуатации составляет 10–40 лет.

При эксплуатации возникает необходимость в восстановлении штукатурки фасадов. Дефекты в штукатурке обусловлены плохим качеством раствора, проведением работ при низких температурах, избыточным увлажнением и т.д. При мелком ремонте штукатурки трещины расширяют и зашпаклевывают, при значительных трещинах штукатурку удаляют и оштукатуривают заново, уделяя особое внимание обеспечению сцепления штукатурного слоя с несущими элементами.

Основными причинами повреждения внешнего вида зданий являются:

- применение в одной и той же кладке разнородных по прочности, водопоглощению, морозостойкости и долговечности материалов (силикатный кирпич, шлакоблоки и т.д.);
- различная деформативность несущих продольных и самонесущих торцовых стен;
- использование силикатного кирпича в помещениях с повышенной влажностью (банных, саунах, плавательных бассейнах, душевых, моечных и т.д.);
- ослабление перевязки;
- утолщение швов;
- недостаточное опирание конструкций;
- промерзание раствора;
- увлажнение карнизов, парапетов, архитектурных деталей, балконов, лоджий, штукатурки стен;
- нарушения технологии при зимней кладке и т.д.

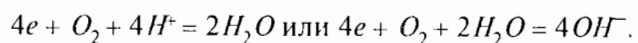
3.7. Защита зданий от преждевременного износа

КОРРОЗИЯ МАТЕРИАЛА КОНСТРУКЦИЙ

Воздействие агрессивной окружающей среды на строительные конструкции может привести к коррозии бетона, арматуры, закладных деталей, а также к преждевременному износу каменных и бетонных конструкций, может вызвать разрушение и гниение деревянных элементов и как следствие — снижение несущей способности конструкций здания в целом. Поэтому при эксплуатации зданий необходимо определить участки коррозионного повреждения бетона, арматуры, характер и степень этих повреждений, а также установить степень износа каменных конструкций и т.д.

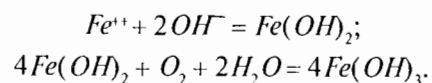
Коррозия — это разрушение материалов строительных конструкций под воздействием окружающей среды, сопровождающееся химическими, физико-химическими и электрохимическими процессами. В зависимости от характера коррозионного процесса различают химическую и электрохимическую коррозию. Химическая коррозия сопровождается необратимыми изменениями материала конструкций в результате взаимодействия с агрессивной средой. Электрохимическая коррозия возникает в металлических конструкциях в условиях неблагоприятных контактов с атмосферной средой, водой, влажными грунтами, агрессивными газами.

Наиболее распространенными являются два катодных процесса: разряд водородных ионов по реакции $2e^- + 2H^+ = H_2$; восстановление растворенного кислорода



Эти процессы называют водородной и кислородной деполяризацией. Анодный и катодный процессы протекают в любых точках металлической поверхности, где катионы и электроны взаимодействуют с компонентами коррозионной среды. В железоуглеродистых сплавах анодом является феррит, катодом — цементит или неметаллические включения. Вторичной реакцией коррозии металла является взаимодействие катионов железа с ионами гидроксида OH^- .

С образованием нерастворимого в воде гидроксида железа



Постепенно гидрат оксида железа переходит в соединение, называемое ржавчиной.

В процессе эксплуатации зданий при обследовании конструкций необходимо установить степень и вид поражения металла коррозией. Степень поражения металлов бывает равномерной и местной (язвенной). При равномерной коррозии степень поражения определяется сравнением поперечных сечений пораженных участков с проектными. При местной коррозии определяют размеры язв и их число на единицу площади. Коррозия арматуры определяется визуально по появлению продольных трещин и ржавых пятен на поверхности защитного слоя бетона, а также электрическим методом.

Для строительных конструкций характерно одновременное влияние коррозионной среды и напряжений, которые возникают при воздействии постоянных и временных нагрузок, что вызывает коррозию под напряжением, которая приводит к снижению прочности материала значительно раньше, чем при отсутствии нагрузки. В зависимости от вида нагрузок различают коррозию при постоянно растягивающей нагрузке — коррозионное растрескивание и коррозию при знакопеременных, циклических нагрузках (коррозионная усталость материала конструкции). Эти виды коррозии вызывают межкристаллитную коррозию, более опасную, чем равномерная и местная.

Коррозия подземных конструкций, которой подвержены трубопроводы, закладные детали и арматура подземных железобетонных конструкций, связана с наличием влаги, с растворенными агрессивными веществами в почве и грунтах. Процесс коррозионного разрушения металлических конструкций протекает в условиях недостаточной аэрации, что вызывает местные коррозионные разрушения. Участки конструкций, которые меньше снабжаются кислородом, становятся анодом и разрушаются. Поэтому коррозионные повреждения трубопроводов часто происходят под проезжей частью дорог, так как асфальтовое покрытие менее проницаемо для кислорода, чем открытые грунты.

Для защиты от подземной коррозии применяют защитные покрытия, проводят обработку грунтовой и водной среды для снижения их коррозионной активности.

Для защиты металлических конструкций от коррозии необходимо периодически проводить общие и частичные осмотры конструкций, содержать строительные конструкции в чистоте, выявлять и своевременно ликвидировать участки с преждевременной коррозией, обновлять окраску металлических конструкций.

Ускоренной коррозии подвергаются металлические конструкции в местах непосредственного воздействия на них влаги, паров или агрессивных газов в результате неисправности ограждающих конструкций; в местах сопряжений металлических колонн с полом. Башмаки колонны необходимо обетонировать на отмостке не ниже уровня пола во избежание коррозии анкерных болтов.

При обнаружении местных разрушений лакокрасочного покрытия металлических конструкций их необходимо восстановить в кратчайшие сроки.

Не менее 2 раз в год металлические конструкции должны очищаться от пыли и грязи с помощью сжатого воздуха. При массовом появлении признаков разрушения защитного лакокрасочного покрытия необходимо провести покраску всех конструкций; предварительно поверхности подготавливаемых под окраску конструкций очищают от пыли, грязи и старого окрасочного покрытия.

Для организации приемлемой среды эксплуатации строительных металлических конструкций необходимо организовать отвод и удаление от источников оборудования агрессивных паров и газов.

К факторам, вызывающим коррозию бетонных и железобетонных конструкций, относятся: попеременное замораживание и оттаивание бетона, увлажнение и высыхание, что сопровождается деформациями усадки и набухания, отложением растворимых солей и др.

К внешним факторам, определяющим интенсивность коррозии бетона и железобетона, относят:

- вид среды и ее химический состав;
- температурно-влажностный режим здания.

К внутренним факторам, определяющим сопротивление материала, относят:

- вид вяжущего в бетоне или растворе;
- его химический и минеральный состав;
- химический состав заполнителей;
- плотность и структуру бетона;
- вид арматуры и т.д.

Хотя бетон и является одним из наиболее долговечных материалов, конструкции из него в связи с агрессивным воздействием среды, небрежной эксплуатацией, некачественным выполнением разрушаются раньше нормативного срока службы (120–150 лет), на который они рассчитаны. На основании результатов изучения процессов коррозии бетона и характера разрушения эксплуатируемых железобетонных конструкций все процессы коррозии можно разделить на три вида.

При коррозии бетона I вида ведущим фактором является выщелачивание растворимых составных частей цементного камня и со-

ответствующее разрушение его структурных элементов. Наиболее часто коррозия этого вида встречается при действии на бетон быстротекучих вод (течи в кровле или из трубопровода) или при фильтрации вод с малой жесткостью.

При интенсивном развитии в бетоне коррозии II вида ведущим является процесс взаимодействия агрессивных растворов с твердой фазой цементного камня при катионном обмене и разрушении основных структурных элементов цементного камня. К этому виду относятся процессы коррозии бетона при действии растворов кислот, магниезальных солей, солей аммония и др.

Основными факторами при коррозии III вида являются процессы, протекающие в бетоне при взаимодействии его с агрессивной средой и сопровождающиеся кристаллизацией солей в капиллярах. На определенной стадии развития этих процессов рост кристаллообразований способствует возникновению растущих по величине напряжений и деформаций, что приводит к разрушению структуры бетона. Воздействие коррозионных сред вызывает развитие в бетоне физико-механических и физико-химических коррозионных процессов, что способствует изменению свойств бетона, перераспределению внутренних усилий в сечениях наружных элементов и изменению условий сохранности арматурной стали.

Существенную роль в обеспечении надежности и долговечности железобетонных конструкций играет состояние их арматуры. В плотном неповрежденном бетоне на цементном вяжущем стальная арматура может находиться в полной сохранности на протяжении длительного срока эксплуатации конструкции при любой влажности окружающей среды. Это объясняется тем, что наличие щелочной среды ($\text{pH} \cong 12,5$) у поверхности металла способствует сохранению пассивного состояния стали.

Коррозия стали в бетоне возникает в результате нарушения ее пассивности, вызываемого уменьшением щелочности до $\text{pH} \leq 12$ при карбонизации или коррозии бетона. Трещины в бетоне облегчают поступление влаги, воздуха и агрессивных веществ из окружающей среды к поверхности арматуры, вследствие чего ее пассивное состояние в местах расположения трещин нарушается. Трещины в железобетонных конструкциях, образующиеся при коррозии арматуры, являются опасными независимо от ширины их раскрытия и свидетельствуют об агрессивности среды, в которой бетон не выполняет своей защитной функции по отношению к арматуре.

В условиях эксплуатации наиболее значимыми параметрами, влияющими на коррозию арматуры, являются проницаемость и щелочность бетона защитного слоя. Для конструкций с ненапрягаемой арматурой характерно постепенное разрушение, когда

в результате развития коррозии арматуры под давлением растущего слоя ржавчины защитный слой бетона растрескивается и отпадает. При наличии этих симптомов необходимо сразу осуществить ремонт или усиление, не допуская истощения несущей способности конструкции. Опасность внезапного обрушения присуща конструкциям с напрягаемой арматурой из высокопрочных сталей, которая при коррозии имеет склонность к хрупкому обрыву.

При эксплуатации железобетонных конструкций часто возникает необходимость в защите арматуры от коррозионных процессов. Надежной защитой арматуры является применение торкрет-бетона. Необходимо очистить поврежденные участки защитного слоя конструкции, арматуру частично или полностью оголеть, очистить от ржавчины, прикрепить к оголенной сетке из проволоки диаметром 2–3 мм с ячейками размером 50×50 мм, поврежденные участки промыть под давлением и произвести по влажной поверхности торкретирование. При недостаточном защитном слое бетона для защиты арматуры от коррозии на выровненную поверхность бетона наносят поливинилхлоридные материалы (лаки, эмали). Выравнивание поверхности осуществляется торкрет-бетоном с толщиной слоя не менее 10 мм.

Одним из дефектов, возникающих при неправильной эксплуатации конструкций промышленных зданий, является промасливание бетонных конструкций.

В результате исследований установлено, что плотно уложенный и высокопрочный бетон не подвергается промасливанию. Бетон недостаточной плотности с трещинами и раковинами может быть пропитан различными техническими маслами на значительную глубину, в результате прочность его снижается в 2 раза.

При эксплуатации железобетонных конструкций необходимо обращать внимание на элементы, которые подвергаются воздействиям высоких и низких температур.

Воздействие высокой температуры на железобетонные конструкции приводит к резкому снижению сцепления арматуры с бетоном. При нагреве до 100°C сцепление гладкой арматуры с бетоном уменьшается на 25%, при 450°C полностью нарушается. Нагрев до 200°C железобетонных конструкций с горячекатаной арматурой периодического профиля практически не снижает сцепления, но при более высоких температурах, например при 450°C, сцепление снижается на 25%.

При эксплуатации бетонных и железобетонных конструкций необходимо:

— проводить мероприятия по уменьшению степени агрессивности среды;

— применять конструкции бетонов повышенной плотности и т.д.

В процессе эксплуатации необходимо обеспечивать достаточную вентиляцию помещений для удаления агрессивных газов, защищать элементы зданий от увлажнения атмосферными осадками и грунтовыми водами, повышать коррозионную стойкость бетонных и железобетонных конструкций путем поверхностной и объемной обработки поверхностно-активными веществами, устраивать антикоррозионные покрытия.

РАЗРУШЕНИЕ И ГНИЕНИЕ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ. МЕТОДЫ ИХ ЗАЩИТЫ

Несмотря на долговечность древесины, деревянные конструкции подвергаются биологическому разрушению, происходящему вследствие ее гниения, которое является результатом жизнедеятельности дереворазрушающих грибов, а также вызывается насекомыми — разрушителями древесины. Наибольший ущерб наносит гниение древесины.

Гниение — это процесс биологический, медленно протекающий при температуре от 0° до 40°C во влажной среде.

Заражение деревянных конструкций спорами дереворазрушающих грибов происходит повсеместно — одно созревшее плодовое тело выделяет десятки миллиардов спор. Непосредственное разрушение производят невидимые невооруженным глазом грибные нити толщиной 5–6 мм, проникающие в толщу древесины. Различают более 1000 разновидностей дереворазрушающих грибов.

В зданиях наиболее часто встречаются: настоящий домовый гриб (*Merulius lachimans*), белый гриб (*Poria vopararia*) и др.

Детальные признаки биологического поражения строительных конструкций деревянных зданий приведены в табл. 3.3.

Все эти грибы, разрушающие мертвую древесину деревянных строительных элементов здания, вызывают деструктивную гниль, которая характеризуется возникновением продольных и поперечных трещин на пораженных поверхностях. Эти трещины являются важным диагностическим признаком. Развитие на деревянных конструкциях даже безвредных плесеней является угрожающим признаком возможности развития также и грибов — разрушителей древесины, так как условия, способствующие развитию плесени, схожи с условиями развития дереворазрушающих грибов, споры которых всегда имеются в воздухе в достаточном количестве для заражения древесины.

Таблица 3.3

ДЕТАЛЬНЫЕ ПРИЗНАКИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ ДЕРЕВЯННЫХ ЗДАНИЙ

Название	Характеристика			
	грибницы	пленок	шнуров	плодовых тел
Настоящий домовый гриб (<i>Merulius laciniatus</i>)	Грибница белая ватообразная с розоватыми и светло-желтыми пятнами	Пленки серовато-пепельные	Шнуры белые, затем серые, плоские, деревянистые, ломкие, слабо разветвленные	Плодовые тела в виде лепешек, редко — в виде шляпок без ножек, охристо-желтые или коричневые, мясистые; гименофор — сетчатый или складчатый, изредка зубчатый
Белый домовый гриб (<i>Poria vopararia</i>)	Грибница белая ватообразная	Пленки слабозразвитые, белые	Шнуры белые, пушистые, округлые, слабые, слабо-разветвленные	Плодовые тела пластинчатые, белые или желтоватые; гименофор — трубчатый, трубочки округлые или многоугольные
Пленчатый домовый гриб (<i>Coniophora cerebella</i>)	Грибница слабозразвитая, вначале белая, затем желтая или коричневая	Пленки слабозразвитые, желтые или коричневые	Шнуры тонкие, ветвистые, коричневые	Плодовые тела пленчатые, очень тонкие, желтоватые или коричневые; гименофор — гладкий или бугорчатый
Пластинчатый шахтный гриб (<i>Paxillus</i>)	Грибница слабозразвитая, сначала белая, затем зеленовато-желтая, иногда лиловая	Пленки неразвитые, желтые или коричневые	Шнуры тонкие, нитевидные, сильно разветвленные, сначала белые, затем зеленовато-желтые, иногда лиловые	Плодовые тела в виде шляпок без ножек, светло-желтые; гименофор — пластинчатый

Чтобы избежать гниения древесины, необходимо:

- предохранять древесину от непосредственного увлажнения атмосферными осадками и грунтовыми водами;
- обеспечить достаточную теплоизоляцию (с холодной стороны) и пароизоляцию (с теплой стороны) стен, покрытий и других ограждающих конструкций отапливаемых зданий для предупреждения их промерзания и конденсационного увлажнения;
- обеспечить систематическую просушку древесины и заполнителей путем создания осушающего температурно-влажностного режима.

В связи с этим необходимы следующие конструктивные меры защиты:

- несущие деревянные конструкции следует проектировать открытыми, хорошо проветриваемыми, доступными для осмотра, располагать целиком либо в пределах отапливаемого помещения, либо вне его, так как конденсат образуется в элементах с переменной температурой по их толщине или длине; не допускается заделка опорных узлов, поясов, концов элементов решетки несущих конструкций в толщу стен, бесчердачных покрытий и чердачных перекрытий;

- не следует применять бесчердачные деревянные покрытия над помещениями с относительной влажностью более 70%;

- не следует применять деревянные перекрытия в санитарных узлах и других влажных помещениях каменных зданий.

Деревянные перекрытия над подпольем необходимо защищать от гниения путем вентилирования подполья через отверстия размером не менее 150-380 мм, расположенные с шагом 5 м; высота подполья должна быть не менее 400 мм. Воздушную прослойку под настилом чистого пола необходимо вентилировать через отверстия с решетками или щелевые плинтусы. Деревянные части необходимо отделять от каменной кладки гидроизоляционными материалами.

Запрещается применять в деревянных покрытиях внутренние водостоки, деревянные ендовы и фонари с наклонным остеклением, создающие опасность загнивания покрытий.

Помимо поражения древесины дереворазрушающими грибами в процессе эксплуатации преждевременный износ деревянных элементов может быть вызван разрушительным действием насекомых, преимущественно жуков (долгоносики, точильщики), а также перепончатокрылых (рогохвосты), чешуйчатокрылых (бабочки) и ложносетчатокрылых (термиты), ракообразных (морской рачок, мокрица).

В большинстве случаев насекомые, закончив цикл развития во влажной древесине, после высыхания вторично ее не заселяют. Основными вредителями древесины являются не сами насекомые, а их личинки, которые питаются древесиной, прогрызают в ней ходы различных размеров, превращая ее в труху.

Для борьбы с насекомыми необходимо:

- проводить тщательный отбор древесины для деревянных конструкций, поступающих со склада;
- производить ускоренное корчевание пней на лесосеках;
- вовремя убирать горелые деревья и бурелом;
- вывозить заготовленную древесину из леса до начала периода лета жуков;
- быстро снимать кору с бревен, подлежащих сухому хранению;

— не использовать зараженную вредителями древесину для деревянных конструкций и т.д.

К наиболее эффективным способам борьбы с дереворазрушающими грибами и насекомыми относится химическая защита древесины.

Защита деревянных конструкций от биоповреждений заключается в пропитке или покрытии их антисептиками — химическими веществами, предотвращающими гниение и разрушение древесины. Химические средства, предназначенные для защиты древесины от поражения грибами, называют фунгицидами, а от поражения насекомыми — инсектицидами.

Защита необходима, когда древесина или соприкасающиеся с ней материалы имеют значительную начальную влажность и быстрое просушивание их в конструкции затруднительно; если конструктивными мерами нельзя устранить постоянное или периодическое увлажнение деревянных элементов; при ремонтных и восстановительных работах в зданиях и сооружениях, в которых обнаружено развитие дереворазрушающих грибов и насекомых.

В зависимости от назначения зданий, вида конструкций, степени влажности древесины способы антисептирования деревянных элементов могут быть различными:

- пропитка под давлением;
- пропитка в горячих/холодных ваннах;
- покрытие антисептическими пастами;
- сухое антисептирование и т.д.

Существует несколько типов антисептиков: неорганические, органические и комбинированные. Антисептики должны удовлетворять требованиям токсичности к грибам и насекомым, способности проникновения в древесину, устойчивости к вымыванию, быть безвредными для людей и т.д.

К неорганическим антисептикам относятся фтористый натрий, кремнефтористый аммоний, бихромат натрия, кремнефтористый натрий технический, хлористый цинк и др.

В качестве органических веществ используют оксидифенил технический, масло каменноугольное, антраценовое и т.д.

К комбинированным антисептикам относятся вещества, состоящие из двух или нескольких компонентов, токсичность которых в смеси увеличивается, — это сочетание кремнефтористого натрия с фтористым натрием, хромо-медный препарат и т.д.

Для обработки горизонтально расположенных деревянных элементов и пропитки складываемых лесоматериалов применяют метод сухого антисептирования — для этого антисептик смешивают

с увлажненными опилками (влажность опилок 30–40%), используемыми в качестве балласта от выветривания.

Защита древесины от увлажнения обеспечивается лакокрасочным покрытием (ЛКП), препятствующим проникновению в древесину атмосферной влаги и водяных паров.

Защита ЛКП предусматривается на непродолжительный срок вследствие недолговечности ЛКП (транспортировка, хранение, монтаж, устройство кровли).

В качестве лакокрасочных покрытий используют полимеры для изготовления лаков, красок, эмалей, они обладают свойствами образовывать покрытия толщиной в несколько десятков микрон, которые защищают древесину от влияния внешней среды.

В качестве ЛКП используют перхлорвиниловые эмали, пентафталевые эмали, уретано-алкидную эмаль, перхлорвиниловый лак и т.п. Все более широкое применение получают органосиликатные, кремнийорганические и другие эмали, которые не только защищают древесину от увлажнения, но и снижают ее возгораемость и являются токсичными по отношению к домовым грибам.

РАЗДЕЛ 4. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

4.1 Оценка технического состояния и эксплуатационных характеристик систем водоснабжения

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИИ

Под технической эксплуатацией понимается стадия жизненного цикла объекта, на которой реализуется, поддерживается и восстанавливается его качество (работоспособное состояние). 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:

управление:

- а) организацию эксплуатации;
 - б) взаимоотношения со смежными организациями и поставщиками;
 - в) все виды работы с нанимателями и арендаторами;
- техническое обслуживание и ремонт инженерных систем зданий:*
- а) техническое обслуживание (содержание), включая диспетчерское и аварийное;
 - б) осмотры;
 - в) подготовка к сезонной эксплуатации;
 - г) текущий ремонт;
 - д) капитальный ремонт;

санитарное содержание:

- а) уборка мест общего пользования;
- б) уборка придомовой территории;
- в) 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 проведении 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 внутрименовых сетей водоснабжения, канализации, мусороудаления, центрального отопления, тепло-, газо-, электро-снабжения 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. Под техническим обслуживанием понимается комплекс операций или операция по поддержанию работоспособности или исправности объекта при использовании его по назначению. Ремонт — это комплекс операций или операция по восстановлению исправности или работоспособности объекта и восстановлению ресурса изделия или его составных частей.

Техническое обслуживание 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. 4.1.

После ливней, ураганных ветров, обильных снегопадов, наводнений и других явлений стихийного характера, вызывающих повреждение 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.

Обнаруженные во время осмотров дефекты, деформации оборудования зданий, которые могут привести к нарушению нормальной работы оборудования, должны быть устранены в требу-

емые 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.

Таблица 4.1

**ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПЛАНОВЫХ И ЧАСТИЧНЫХ ОСМОТРОВ
ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

Инженерное оборудование	Профессия осматривающего	Расчетное число осмотров в месяц
Вентиляционные каналы и шахты	Каменщик или жестянщик (в зависимости от конструкции)	1 1
Газоходы при горячем водоснабжении от газовых и дровяных колонок	То же	1
Холодное и горячее водоснабжение, канализация	Слесарь-сантехник	По мере необходимости
Поливочные наружные устройства (краны, разводка)	То же	1
Система внутреннего водоотвода с крыш зданий	»	1
Центральное отопление	»	1
Мусоропроводы	Рабочий по обслуживанию мусоропроводов и слесарь-сантехник	По мере необходимости
Техническое обслуживание систем дымоудаления, подпора воздуха в зданиях повышенной этажности	Электромонтер	В соответствии с договором

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:

а) 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;

б) 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;

в) проверить готовность (по результатам осеннего осмотра) каждого здания к эксплуатации в зимних условиях;

г) 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 используются 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 также 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 циркулирующей водой 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.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Оценка состояния инженерного оборудования систем водоснабжения проводится в соответствии с методикой, изложенной

в начале раздела 4. В системах горячего и холодного водоснабжения проверяются параметры, приведенные в табл. 4.2.

Таблица 4.2

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 с интервалом 1 ч	Термометр технический стеклянный ртутный ГОСТ 215-73Е и ГОСТ 112-78Е, термомуфт ЭТП-М ГОСТ 12877-76*, термометр поверхностный ТП-1	2 раза в год, при весеннем и осеннем (при пробном пуске) осмотрах
То же, в обратном трубопроводе	То же	То же	То же
Температура горячей воды, подаваемой на водоразбор	На выходе из водонагревателей II ступени или на вводе в здание	»	»
Температура циркуляционной воды	То же, у нижних оснований циркуляционных стояков	»	»
Температура сливаемой воды из водоразборных кранов	Контрольные квартиры, помещения и квартиры, помещения на наиболее удаленных от теплового пункта стояках	Термометр технический стеклянный ртутный ГОСТ 215-73Е	»
Температура полотенцесушителей	То же	Термометр технический стеклянный ртутный ГОСТ 215-73Е и ГОСТ 112-78Е, термомуфт ЭТП-М ГОСТ 12877-76*, термометр поверхностный ТП-1	»
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 ГОСТ 8625-77*Е	»

Окончание таблицы 4.2

1	2	3	4
Качество тепловой изоляции разводящей и циркуляционной магистрали, стояков и теплотехнического оборудования	На узле теплового ввода (теплового пункта), чердак, техническое подполье (подвал), контрольные квартиры и помещения	Термомуфт ЭТП-М ГОСТ 12877-76*, термометр поверхностный ТП-1	»
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 ГОСТ 8625-77*Е	»
Свободный напор у водоразборных кранов	В квартирах и помещениях верхнего этажа на наиболее удаленных от ввода стояках	То же	»

После оценки состояния систем горячего и холодного водоснабжения результаты представляются в следующем виде:

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМЫ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

1. Тип системы (однотрубная или двухтрубная, с верхней или нижней разводкой и т.п.)
2. Тип полотенцесушителей
3. Тепломеханическое оборудование системы горячего водоснабжения, установленное на тепловом вводе (тепловом пункте)
4. Дефекты системы

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМЫ ХОЛОДНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

1. Тип системы
2. Оборудование (водомерные узлы, насосные установки, регуляторы)
3. Дефекты системы

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И УВЕЛИЧЕНИЮ ЕЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ

Перед вводом в эксплуатацию после выполнения всех монтажных и ремонтных работ проводятся испытания систем водопровода гидростатическим или манометрическим методом с соблюдением требований ГОСТ 24054-80, ГОСТ 25136-82 и СНиП 3.01.01-85.

Испытания проводятся следующим образом. К контрольно-спускному крану подключаются манометр класса точности не ниже 1,5 и гидропресс или компрессор для создания давления в системе. Внутренняя сеть заполняется водой, открывается вся запорная арматура, ликвидируются все течи и удаляется воздух через самые высокие водоразборные точки. После выполнения этих операций давление поднимается до требуемого значения. Сети холодного и горячего водоснабжения испытывают давлением, превышающим рабочее на 0,5 МПа (5 кгс/см²), но не более 1 МПа (10 кгс/см²) в течение 10 мин; снижение давления при этом допускается не более чем на 0,1 МПа (1 кгс/см²).

Гидростатические и манометрические испытания систем холодного и горячего водоснабжения проводятся до установки водоразборной арматуры.

Выдержавшими испытания считаются системы, если в течение 10 мин нахождения под пробным давлением при гидростатическом методе не обнаружено падения давления более 0,05 МПа (0,5 кгс/см²) и капель в сварных швах, трубах, резьбовых соединениях, арматуре, а также утечки воды через смывные устройства.

По окончании испытаний гидростатическим методом необходимо выпустить воду из систем внутреннего холодного и горячего водоснабжения.

Манометрические испытания системы внутреннего холодного и горячего водоснабжения проводятся в такой последовательности: система заполняется воздухом пробным избыточным давлением 0,15 МПа (1,5 кгс/см²); при обнаружении дефектов монтажа на слух следует снизить давление до атмосферного и устранить дефекты; затем систему заполнить воздухом давлением 0,1 МПа (1 кгс/см²), выдержать ее под пробным давлением в течение 5 мин.

Система признается выдержавшей испытание, если при нахождении ее под пробным давлением падение давления не превысит 0,01 МПа (0,1 кгс/см²).

В зимний период испытание проводят только после ввода в действие системы отопления.

В случае, когда затруднено проведение гидростатических испытаний, проводится манометрическое испытание.

Испытание системы оформляют актом. Для приемки системы в эксплуатацию предъявляют основные документы:

— акты, чертежи и документы согласований на дополнительные работы и изменения, допущенные при монтажных работах;

— акты на скрытые работы;

— акты испытаний отдельных элементов (монтажных узлов, устройств, оборудования) с приложением всех паспортов;

— акты испытаний на герметичность сети и на эффективность работы оборудования (насосов, баков, пожарных кранов и т. п.).

В актах приемки указывают все отмеченные дефекты и неполадки, отступления от утвержденного проекта, результаты испытания оборудования и системы в целом, качество выполненных работ, наличие недоделок, срок для их устранения.

В системе горячего водоснабжения проверяют ее эффективность — обеспечение расчетных температур, прогрев полотенцесушителей в циркуляционном режиме, работу водоподогревателей и циркуляционных насосов.

Вся документация по испытаниям систем и основной приемочный акт с оценкой монтажных работ передаются службе эксплуатации зданий.

При эксплуатации систем холодного и горячего водоснабжения должен обеспечиваться расход холодной и горячей воды исходя из установленных норм (табл. 4.3). Полностью нормы приведены в прил. 3 СНиП 2.04.01-85*.

Таблица 4.3

НОРМЫ РАСХОДА ПОТРЕБИТЕЛЯМИ ХОЛОДНОЙ И ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ

Водопотребитель	Измеритель	Расход воды, л/сут	
		общий (в том числе горячей)	Горячей
1	2	3	4
1. Жилые дома квартирного типа: с водопроводом и канализацией без ванн	1 житель	95	—
с газоснабжением	то же	120	—
с водопроводом, канализацией и ваннами с водонагревателями, работающими на твердом топливе	«	150	—
с водопроводом, канализацией и ваннами с газовыми водонагрева- телями	«	190	—

Окончание таблицы 4.3

1	2	3	4
с быстродействующими газовыми нагревателями и многоточечным водоразбором	«	210	–
с централизованным горячим водоснабжением, оборудованные умывальниками, мойками и душами	«	195	85
с сидячими ваннами, оборудованными душами	«	230	90
с ваннами длиной от 1500 до 1700 мм, оборудованными душами	«	250	105
Дома высотой свыше 12 этажей с централизованным горячим водоснабжением и повышенными требованиями к их благоустройству	«	360	115
2. Общежития:			
с общими душевыми	«	85	50
3. Гостиницы и пансионаты с душами во всех отдельных номерах			
4. Больницы:			
с общими ваннами и душевыми	1 койка	115	75
5. Поликлиники и амбулатории			
	1 больной в смену	13	5,2
6. Детские ясли-сады с дневным пребыванием детей: со столовыми, работающими на полуфабрикатах			
	1 ребенок	21,5	11,5
7. Административные здания			
	1 работающий	12	5
8. Учебные заведения (в том числе высшие и средние специальные) с душевыми при гимнастических залах и буфетами, реализующими готовую продукцию			
	1 учащийся и 1 преподаватель в смену	17,2	6
9. Общеобразовательные школы с душевыми при гимнастических залах и столовыми, работающими на полуфабрикатах			
	1 учащийся и 1 преподаватель в смену	10	3
10. Профессионально-технические училища с душевыми при гимнастических залах и столовыми, работающими на полуфабрикатах			
	То же	20	8
11. Магазины:			
продовольственные	1 работающий в смену (20 м ² торгового зала)	250	65
промтоварные	1 работающий в смену	12	5
12. Кинотеатры			
	1 место	4	1,5

Качество воды, подаваемой в системы горячего водоснабжения жилого дома, должно отвечать требованиям ГОСТ и СанПиН. Температура воды, подаваемой к водоразборным точкам (кранам, смесителям), должна быть не менее 60°C в открытых системах горячего водоснабжения и не менее 50°C в закрытых. Температуру воды в системе горячего водоснабжения необходимо поддерживать с помощью автоматического регулятора, установка которого в системе горячего водоснабжения обязательна. Температура воды на выходе из водоподогревателя системы горячего водоснабжения выбирается из условия обеспечения нормируемой температуры в водоразборных точках, но не более 75°C.

Инженерно-технические работники и рабочие, обслуживающие систему горячего водоснабжения, обязаны:

- изучить систему в натуре и по чертежам;
- обеспечить исправную работу системы, устраняя выявленные недостатки;
- проинструктировать жителей обслуживаемых домов о необходимости своевременного сообщения об утечках и шумах в водопроводной арматуре, об экономном расходовании горячей воды;
- осуществлять контроль за выполнением этих требований.

Давление в системе горячего водоснабжения поддерживается на 0,05–0,07 МПа (0,5–0,7 кгс/см²) выше статического давления. Водонагреватели и трубопроводы должны быть постоянно наполнены водой. Основные задвижки и вентили, предназначенные для отключения и регулирования системы горячего водоснабжения, необходимо 2 раза в месяц открывать и закрывать. Открывание и закрывание указанной арматуры производится медленно.

В процессе эксплуатации необходимо следить за отсутствием течей в стояках, подводках к запорно-регулирующей и водоразборной арматуре, устранять причины, вызывающие их неисправность и утечку воды.

Осмотр систем горячего водоснабжения производится согласно графику, утвержденному специалистами организации по обслуживанию; результаты осмотра заносятся в журнал.

Работа автоматических регуляторов температуры и давления систем горячего водоснабжения проверяется не реже 1 раза в месяц. В случае частого попадания в регуляторы посторонних предметов на подводящих трубопроводах устанавливаются фильтры. Наладка регуляторов проводится в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.

Перебои в горячем водоснабжении верхних этажей многоэтажных зданий устраняются с участием специалистов проектной, наладочной или другой специализированной организации.

Для снижения теплопотерь необходимо изолировать стояки систем горячего водоснабжения эффективным теплоизоляционным материалом.

При эксплуатации централизованных систем горячего водоснабжения запрещается применять контрольно-измерительные приборы с ртутным заполнением.

В случае превышения объемов воды, проходящей через водомер, он замняется на водомер требуемых пределов измерения и допустимого перепада давлений в нем.

Горячая вода, поступающая потребителю, независимо от применяемой системы и способа обработки должна отвечать требованиям ГОСТ 2874-82. Устройства водоподготовки для систем горячего водоснабжения должны быть исправными и эксплуатироваться согласно разработанным проектной организацией рекомендациям или инструкциям завода-изготовителя. В целях предупреждения возможного неблагоприятного влияния на качество горячей воды реагенты, предлагаемые для использования в процессе водоподготовки, а также конструкционные материалы, контактирующие с горячей водой, должны пройти гигиеническую оценку и получить разрешение Минздрава. Остаточное содержание (концентрация) вещества в воде не должно превышать гигиенических нормативов.

Для противонакипной обработки воды допускается применение как химических (реагентных), так и физических (безреагентных) методов. Химические методы могут применяться только на теплоисточниках. К физическим методам относится магнитная обработка воды.

Система холодного водопровода должна выдерживать давление до 1 МПа (10 кгс/см²).

Организации по обслуживанию систем холодного и горячего водопровода должны обеспечивать:

а) проведение профилактических работ (осмотры, наладка систем), планово-предупредительных ремонтов, устранение крупных дефектов в строительном-монтажных работах по монтажу систем водопровода (установка уплотнительных гильз при пересечении трубопроводами перекрытий и др.) в сроки, установленные планами работ организаций по обслуживанию;

б) устранение сверхнормативных шумов и вибрации в помещениях от работы систем водопровода (гидравлические удары, большая скорость течения воды в трубах и при истечении из водоразборной арматуры и др.), регулирование (повышение или понижение) давления в водопроводе до нормативного в установленные сроки;

в) устранение утечек, протечек, закупорок, засоров, дефектов при осадочных деформациях частей здания или при некачествен-

ном монтаже санитарно-технических систем и их запорно-регулирующей арматуры в установленные сроки;

г) предотвращение образования конденсата на поверхности трубопроводов водопровода;

д) обслуживание насосных установок систем водоснабжения;

е) изучение слесарями-сантехниками систем водопровода в натуре и по технической (проектной) документации (поэтажных планов с указанием типов и марок установленного оборудования, приборов и арматуры; аксонометрической схемы водопроводной сети с указанием диаметров труб и ведомости-спецификации на установленное оборудование, водозаборную и водоразборную арматуру). При отсутствии проектной документации должна составляться исполнительная документация;

ж) контроль за соблюдением нанимателями, собственниками и арендаторами правил пользования системами водопровода;

з) инженерный контроль за своевременным исполнением заявок нанимателей на устранение неисправностей водопровода.

Помещение водомерного узла должно иметь освещение, температура в нем в зимнее время должна быть не ниже 5°С. Вход в помещение водомерного узла посторонних лиц не допускается.

В настоящее время для устройства систем холодного и горячего водоснабжения широко используются напорные пластмассовые трубы. Срок эксплуатации их в системах холодного водоснабжения составляет 50 лет, а в системах горячего водоснабжения — 30 лет.

Этот срок службы возможен при соблюдении определенных требований:

— проведение испытаний на стойкость к внутреннему гидростатическому давлению при повышенной температуре;

— качественное изготовление труб и соединительных деталей;

— обеспечение качества монтажа труб между собой и с арматурой.

При приемке систем, выполненных из пластмассовых труб, в эксплуатацию в первую очередь проводится внешний осмотр, который позволяет оценить качество выполненного монтажа.

Правила эксплуатации пластмассовых трубопроводов систем холодного и горячего водоснабжения аналогичны правилам эксплуатации этих трубопроводов в системах водоотведения.

РАСХОДОМЕРЫ

Переход к рыночной экономике привел к прекращению государственного дотирования услуг ЖКХ. Это выразилось в приведении тарифов на продукцию в соответствие с фактическими затратами на ее производство. Возникла объективная необходимость

в поиске путей более рационального использования ресурсов. Одно из действенных средств энергоресурсосбережения — учет потребления холодной и горячей воды, газа, электроэнергии.

Установка приборов учета, как показывает опыт, даже без проведения энергосберегающих мероприятий позволяет значительно снизить затраты на энергию, энергоносители и воду. Исходя из опыта установки водосчетчиков потребление холодной и горячей воды в результате снижается в среднем на 30–50%.

Внедрение приборов учета в жилых зданиях уменьшит расходы жителей на холодное и горячее водоснабжение, что облегчит переход населения на новые условия оплаты коммунальных услуг. Уменьшение расхода холодной и горячей воды в результате установки квартирных водосчетчиков позволит снизить давление в магистральных сетях, что положительно скажется на сроках эксплуатации трубопроводов и запорной арматуры и снизит число аварий.

Для учета количества израсходованной воды используются счетчики воды. Метрологические характеристики этих приборов (погрешность, диапазон измерения, межповерочный интервал и др.) должны быть удостоверены сертификатом Госстандарта РФ.

Основная функция счетчика — определение количества воды, протекшего по трубопроводу за время учета, и представление этого количества в цифровой форме. Для формирования, хранения и регистрации информации используются устройства памяти, регистраторы, таймеры. Иногда современные счетчики имеют в своем составе устройства, обеспечивающие возможность выполнения этих и некоторых других функций (защита от несанкционированного доступа, самодиагностика, представление результата измерения в различной форме, сигнализация о превышении предельных значений параметра и т. п.), которые можно назвать дополнительными.

В настоящее время выпускаются разнообразные счетчики воды. Они различаются по методу измерения, метрологическим характеристикам, структурно-функциональным особенностям, условиям монтажа и эксплуатации, цене и т. п.

Рассмотрим основные методы измерения давления и характерные особенности приборов, реализующих эти методы.

МЕТОД ПЕРЕМЕННОГО ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ (ДИФФАНОМЕТРИЧЕСКИЙ)

При прохождении жидкости или газа по трубе перепад давления на сужающем устройстве (диафрагме) пропорционален квадрату скорости потока. Схема сужающего устройства показана на рис. 4.1.

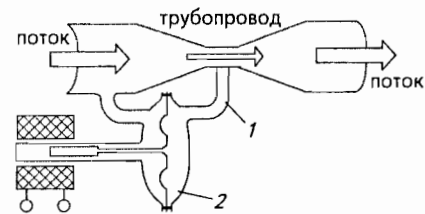


Рис. 4.1. Схема сужающего устройства
1 — сужение трубопровода; 2 — дифференциальный датчик давления

Сужающие расходомеры представляют собой устройства, сужающие поток и создающие перепад давления. К ним относятся диафрагмы, сопла и трубы Вентури, приведенные на рис. 4.2–4.4.

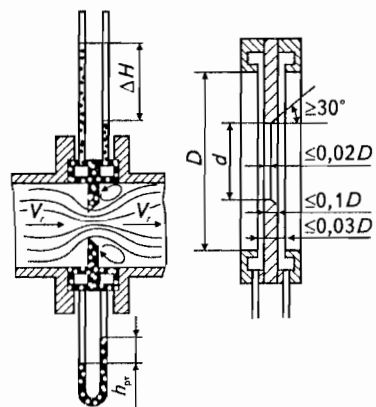


Рис. 4.2. Нормальная диафрагма

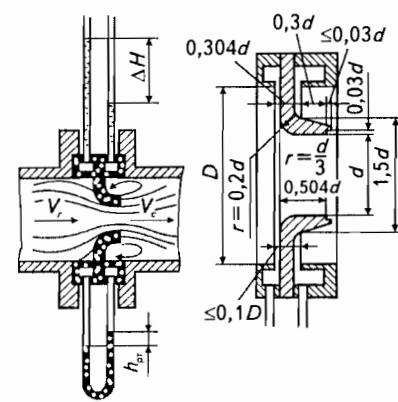


Рис. 4.3. Нормальное сопло

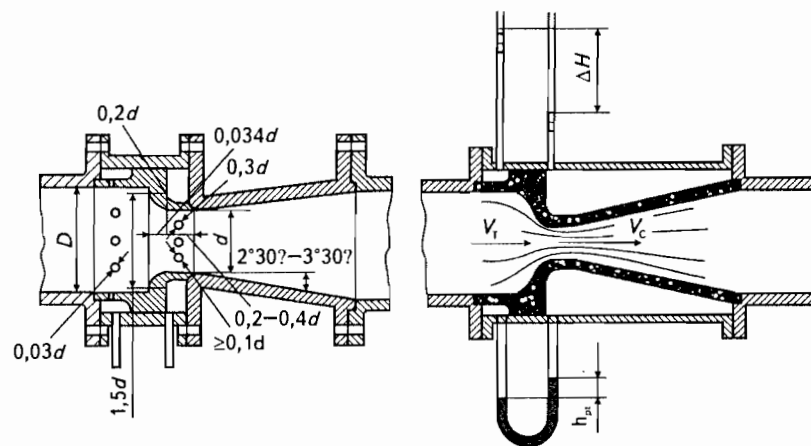


Рис. 4.4. Труба Вентури

Особенности метода измерения:

- 1) может быть применен для измерения пара и воды;
- 2) при условии соблюдения требований не нуждается в градуировке на жидкость;
- 3) его применение приводит к потерям давления на сужающем устройстве;
- 4) динамический диапазон 1:3, т.е. обеспечивает измерение, начиная с величин расхода 30% верхнего предела;
- 5) требует протяженных прямолинейных участков трубопровода до и после места установки сужающего устройства.

ТАХОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД

В качестве чувствительного элемента в приборах этого типа используется крыльчатка (или турбинка), которая приводится во вращение потоком контролируемой воды. Каждому обороту крыльчатки соответствует определенное количество воды. Таким образом, количество оборотов пропорционально количеству воды. Схема тахометрического расходомера приведена на рис. 4.5.

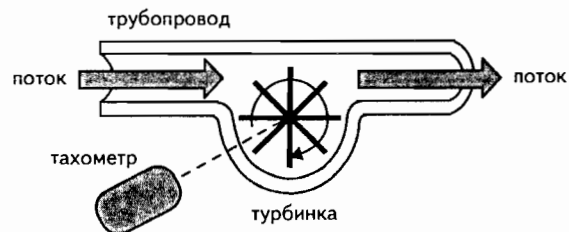


Рис. 4.5. Схема тахометрического расходомера

По конструктивному признаку тахометрические расходомеры делятся на две основные группы:

- крыльчатые* расходомеры, ось вращения крыльчатки которых перпендикулярна направлению движения воды;
- турбинные* расходомеры, ось вращения турбинки которых параллельна направлению движения воды.

Особенности метода измерения:

- 1) первичный преобразователь не нуждается в питании;
- 2) высокая надежность;
- 3) доступен каждому потребителю, так как прост в эксплуатации, обслуживании, ремонте и является одним из самых недорогих приборов;
- 4) обеспечивает измерение в широком диапазоне (до 1:50) изменения скорости потока;

5) не требует протяженных прямолинейных участков трубопровода, как правило, это $5 D_y$ до прибора и $1 D_y$ после него (D_y — диаметр условный);

6) в полости трубопровода помещается вращающийся элемент конструкции;

7) необходима установка фильтра на входе прибора.

ВИХРЕВОЙ МЕТОД

Известно, что при обтекании жидкостью или газом твердого тела (рис. 4.6) за ним образуется вихревой след, причем частота вихреобразования пропорциональна скорости течения. Измерение частоты пульсаций в вихревом следе позволяет получить сигнал, пропорциональный скорости потока и при определенных условиях его расходу.

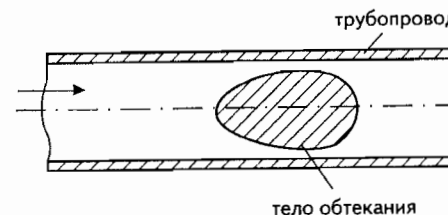


Рис. 4.6. Схема вихревого расходомера

Особенности метода измерения:

- 1) может быть применен для измерения пара и воды;
- 2) обеспечивает измерение в широком диапазоне (до 1:50) изменения скорости потока;
- 3) необходимо размещение в полости трубопровода тела обтекания, частично «затеняющего» сечение канала;
- 4) требует протяженных прямолинейных участков трубопровода ($10 D_y$ до прибора и $5 D_y$ после места установки тела обтекания).

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ МЕТОД

Существуют несколько видов ультразвукового метода измерения расхода: времяимпульсный, доплеровский, корреляционный. Во всех случаях контролируемый поток пронизывается ультразвуком, а его скорость определяется либо по времени, за которое ультразвук проходит путь от излучателя до приемника, либо по времени, за которое прозвученный участок потока проходит определенное расстояние (рис. 4.7).

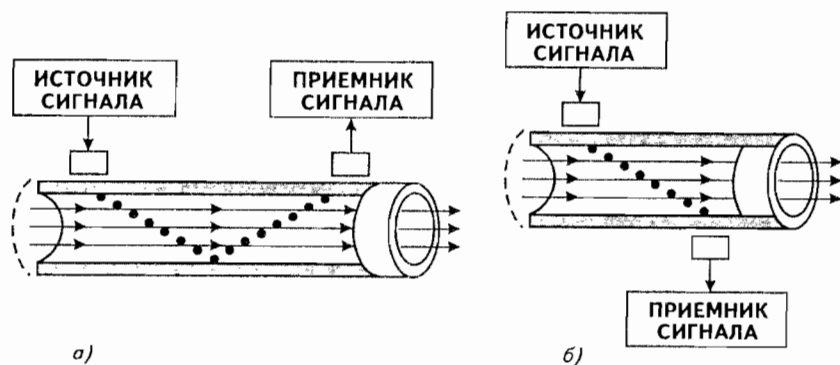


Рис. 4.7. Схема и режимы работы ультразвукового расходомера
а — режим отражения; б — диагональный режим

Особенности метода измерения:

- 1) не содержит элементов конструкции в потоке;
- 2) обеспечивает измерение в широком диапазоне (до 1:50) изменения скорости потока;
- 3) критичен к образованию слоев накипи на внутренней поверхности трубы.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ МЕТОД

Известно, что при протекании воды в электромагнитном поле (рис. 4.8) возникает электрическое поле, потенциал которого пропорционален скорости потока, а при определенных условиях может быть пропорционален и расходу даже при изменениях распределения скорости по сечению трубы.

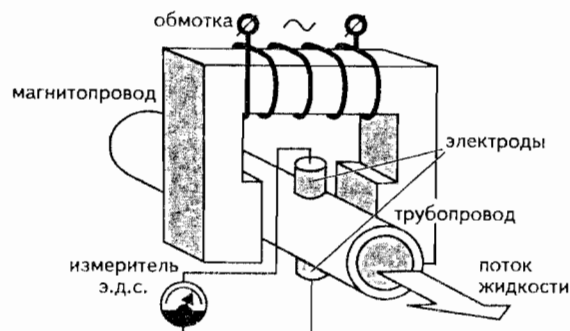


Рис. 4.8. Схема электромагнитного расходомера

Этим определяются широкий диапазон и высокая точность электромагнитных преобразователей расхода.

Особенности метода измерения:

- 1) не содержит элементов конструкции в потоке, не искажает профиля потока, не создает застойных зон и местных сопротивлений;
 - 2) обеспечивает измерение в широком диапазоне (до 1:100) изменения скорости потока;
 - 3) критичен к «замазыванию» внутренней поверхности трубы.
- Опыт использования счетчиков свидетельствует, что устройство узла учета воды, требующее иногда значительных единовременных капиталовложений, позволяет не только упорядочить взаимные расчеты производителя и потребителя, но и существенно снизить ежегодные расходы абонента на оплату воды. Прежде чем принять решение о сооружении водомерного узла с тем или иным набором оборудования, полезно просчитать экономическую целесообразность этого мероприятия. Наиболее наглядным показателем является срок окупаемости T , лет, капиталовложений в устройство узла учета:

$$T = K / (Z_t - Z_p), \quad (4.1)$$

где K — капиталовложения в устройство узла учета, руб.;

Z_t — снижение ежегодных затрат на воду, руб./год;

Z_p — ежегодные затраты на реновацию, обслуживание, ремонт и поверку приборов узла учета, руб./год.

Очевидно, что сооружение узла учета целесообразно, если срок окупаемости T не превышает срока службы узла учета T_c :

$$T < T_c. \quad (4.2)$$

Капиталовложения в узел учета K — это затраты на основное оборудование и материалы, проектные работы, включая необходимые согласования, монтажные работы, накладные расходы и прибыль. В настоящее время величина K составляет в среднем 25–30 тыс. руб.

Необходимо сказать и о том, что установка узла учета наряду с рассмотренным положительным эффектом приводит к увеличению ежегодных затрат потребителя на обслуживание и ремонт оборудования, а также на поверку приборов. Узел учета должен быть заменен по истечении нормативного срока службы, для чего ежегодно следует проводить соответствующие отчисления на реновацию.

Срок службы основных приборов водомерного узла составляет, согласно технической документации этих приборов, 10–12 лет. Межповерочные интервалы отечественных приборов, удостоверенные Госстандартом РФ, составляют, как правило, 1–4 года.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ УСТАНОВОК ДЛЯ ПОДКАЧКИ ВОДЫ И ВОДОНАПОРНЫХ БАКОВ

Насосные установки используются для подкачки воды в системах холодного водоснабжения. Эти установки осуществляют бесперебойную подачу воды потребителю при соблюдении заданного напора в контрольных точках водопроводной сети в соответствии с реальным режимом водопотребления и с учетом необходимости минимизации энергозатрат.

При эксплуатации насосных установок должны обеспечиваться:

- а) поддержание заданного режима работы установки и минимальный расход электроэнергии;
- б) контроль состояния и рабочих параметров основных насосных агрегатов, гидромеханических устройств (задвижек, затворов, обратных клапанов), гидравлических коммуникаций, электрооборудования, контрольно-измерительных приборов, средств автоматизации и диспетчерского управления, а также конструкций здания;
- в) предотвращение возникновения неисправностей и аварийных ситуаций, а в случае их возникновения — принятие мер к устранению и ликвидации аварий;
- г) соблюдение правил техники безопасности и охраны труда;
- д) поддержание надлежащего санитарного и противопожарного состояния в помещениях насосной установки;
- е) своевременное проведение плановых ревизий, текущих и капитальных ремонтов оборудования, а также ремонтов оборудования, поврежденного во время аварий.

В эксплуатирующей организации хранится необходимая техническая документация:

- а) инструкции по эксплуатации насосной установки и установленного на ней оборудования;
- б) инструкции по технике безопасности и охране труда.

В инструкциях определяются условия эксплуатации оборудования и систем:

- а) при нормальной работе установки;
- б) при работе установки с неисправным оборудованием и в аварийных режимах;
- в) при проведении профилактических и капитальных ремонтов оборудования.

В инструкциях содержатся указания об объеме знаний, которыми должны обладать отдельные категории обслуживающего персонала. В инструкциях излагается порядок проверки этих знаний.

Периодичность профилактических испытаний и осмотров, текущих и капитальных ремонтов определяется планами и графиками ремонта оборудования.

При проведении ремонтов выполняются также мероприятия, направленные на повышение надежности работы оборудования, улучшение технико-экономических показателей и совершенствование оборудования путем модернизации отдельных элементов и узлов.

При приемке основного оборудования из ремонта проверяется выполнение всех работ, перечисленных в ведомости, и дается предварительная качественная оценка ремонта и внешнего вида оборудования.

Вновь вводимое после ремонта оборудование испытывается в соответствии с действующими инструкциями.

Если будут обнаружены дефекты, капитальный ремонт не считается законченным. После устранения дефектов оборудование подвергается повторной проверке под нагрузкой на прежних условиях.

Все работы, выполненные при капитальном ремонте основного оборудования, принимаются по акту, к которому прикладывается техническая документация по ремонту. Акты с приложениями хранятся в паспортах оборудования.

О работах, выполненных при капитальном ремонте остального оборудования, делается подробная запись в паспорте оборудования.

В инструкции по эксплуатации насосных агрегатов отражаются последовательность операций пуска и остановки насосных агрегатов, способы регулирования их рабочих параметров, допустимые температуры подшипников и других узлов агрегатов, диапазон изменения уровня масла в подшипниковых ваннах, давления масла в маслосистемах, перечень основных неисправностей и способ их устранения.

Допускаемое число включений и отключений насосных агрегатов регламентируется местными инструкциями по эксплуатации в соответствии с рекомендациями заводов — изготовителей насосов, электродвигателей и коммутационных аппаратов (выключателей, контакторов).

Перед пуском насосного агрегата в работу проверяются:

- а) состояние напорных и всасывающих задвижек;
- б) заполнение корпуса насоса водой;
- в) состояние сальников, муфтовых соединений, защитных ограждений;
- г) состояние контрольно-измерительных приборов и средств управления и пусковых устройств;
- д) наличие масла в подшипниках и подпятниках;
- ж) направление вращения рабочих колес.

При пуске насосов:

- а) рабочие колеса центробежных насосов должны иметь правильное направление вращения — по направлению разворота корпуса;
- б) не должно быть биения вала;
- в) болты, крепящие центробежные насосы к основанию, должны быть надежно затянуты;
- г) сальники насосов должны быть плотно набиты, подтянуты и не иметь сверхнормативных течей;
- д) соединительная муфта агрегата ограждается съемным кожухом.

Пополнение смазки подшипников насосов производится не реже 1 раза в десять дней, а при консистентной смазке — не реже 1 раза в три-четыре месяца.

Температура корпусов подшипников насосов не должна превышать 80°C, в противном случае необходимо заменить смазку.

Смена резиновых виброизоляторов и прокладок производится 1 раз в три года. Уровень шума в жилых помещениях от работающих насосов допускается не выше санитарных норм.

Не допускается работа насосных агрегатов в режиме перегрузки, кавитации, помпажа, вне зоны оптимальных к.п.д., при повышенной вибрации, перегреве подшипников и других узлов агрегатов.

При эксплуатации необходимо осуществлять работу насосных агрегатов в экономичном режиме, который обеспечивается:

- а) работой насосов в зоне оптимальных значений к.п.д., т.е. в допустимом рабочем диапазоне изменений водоподдачи и давления;
- б) контролем износа оборудования (насосов, затворов, задвижек, клапанов) и устранением обнаруженного износа.

Контроль износа оборудования осуществляется при ежегодных плановых профилактических осмотрах и ремонтах оборудования.

Насосная установка немедленно выключается при:

- а) несчастном случае (или угрозе его) с человеком, требующем немедленной остановки электродвигателя;
- б) появлении явного и неустраняемого стука и шума в агрегате;
- в) появлении дыма или огня из двигателя агрегата или его пускорегулирующей аппаратуры;
- г) вибрации сверх допустимых норм, угрожающей целостности агрегата;
- д) поломке агрегата;
- е) нагреве подшипника сверх допустимой температуры, указанной в инструкции завода-изготовителя.

После аварийного отключения неисправного агрегата вместо него в работу включается резервный агрегат.

Водонапорные баки применяют для создания напора воды, необходимого в случае снижения напора в наружной водопроводной сети, в часы отключения насосов при постоянном недостатке напора, при повышенных залповых расходах воды, а также при необходимости создания требуемых расходов во внутренних водопроводных сетях.

При эксплуатации водонапорных баков возможно ухудшение качества воды, поступающей из городского водопровода, из-за попадания пыли через неплотно закрытые крышки баков и скопление окиси железа. Кроме того, происходят большие потери воды при переливе. В случае недостаточной теплоизоляции летом наблюдается перегрев воды, а в зимнее время — образование конденсата. Так как водонапорные баки изготавливаются из стали, то с течением времени возможны разрушение антикоррозионного покрытия и коррозия бака. При отсутствии теплоизоляции помещение для установки баков должно быть теплым и вентилируемым.

В водонапорных баках, предназначенных для хранения воды питьевого качества, во избежание ухудшения качества воды необходимо обеспечивать обмен всей воды в течение не более 2 сут. при температуре воздуха более 18°C и не более 3—4 сут. при температуре воздуха менее 18°C.

При эксплуатации водонапорных баков персонал обязан:

- а) вести контроль за качеством поступающей и выходящей воды;
- б) осуществлять наблюдение за уровнями воды;
- в) следить за исправностью запорно-регулирующей арматуры, трубопроводов, люков, теплоизоляции, поддона;
- г) периодически промывать баки, очищать их днища от осадков;
- д) вести контроль за утечками воды из бака.

При ремонте для сохранения качества воды и долговечности баков необходимо использовать стойкие к воздействию воды и антикоррозионные покрытия, разрешенные органами Госсанэпиднадзора.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО НАЛАДКЕ САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ АРМАТУРЫ

После испытания систем проверяется давление после насоса и регулируется система для обеспечения расчетных расходов воды через водоразборную арматуру.

Регулирование начинается с настройки регулятора давления, затем в часы максимального водопотребления вентилями у основания стояков регулируется давление воды в стояке так, чтобы

в верхней точке стояка оно не превышало 0,05 МПа. Давление в стояке определяется с помощью накидного манометра, который присоединяется к арматуре верхнего этажа. После регулирования давления определяют расход воды через водоразборную арматуру верхнего этажа. Расход при полностью открытых вентилях не должен превышать нормативного значения, приведенного в СНиП 2.04.01.85*. Расход определяется с помощью мерной емкости, а затем — через водоразборную арматуру всех этажей. На основе измерений устанавливаются требуемые расходы путем прикрытия вентилях на подводках в помещения.

Регулирование смывных бачков проводится в часы минимального водопотребления. В этот период давление в водопроводной сети имеет максимальное значение. Регулирование производится перемещением поплавка на 20 мм ниже перелива.

В системе горячего водоснабжения проводится регулирование температурного режима, которое начинается с настройки регуляторов температуры и давления. Регуляторы температуры на водоподогревателе настраиваются таким образом, чтобы температура воды, выходящей из водоподогревателя, была 60–65°C. Регуляторы на циркуляционных стояках и магистралях настраиваются на температуру 35–40°C. Регулятор давления настраивается на расчетное давление.

После настройки регуляторов в помещениях, наиболее удаленных от ЦТП и ИТП, проверяется температура горячей воды, поступающей через водоразборную арматуру при полностью открытом вентиле горячей воды. Температура определяется термометром. Если температура воды ниже 50°C, то в этом случае проводится регулирование циркуляции.

ПРИБОРЫ УЧЕТА ВОДЫ

Размещение счетчиков. Приборы измерения водопотребления — счетчики холодной и горячей воды — в соответствии со СНиП 2.04.01-85* предусматриваются для вновь строящихся, реконструируемых и капитально ремонтируемых зданий с системами холодного и горячего водоснабжения.

Счетчики воды устанавливаются на вводах трубопровода холодного и горячего водоснабжения в каждое здание и сооружение, на ответвлениях трубопроводов в магазины, столовые, рестораны и другие помещения, встроенные или пристроенные к жилым, производственным и общественным зданиям.

Установка счетчиков воды на системах раздельного противопожарного водопровода не требуется.

Возможна установка счетчиков воды на ответвлениях к отдельным помещениям общественных и производственных зданий, а также на подводках к отдельным санитарно-техническим приборам и к техническому оборудованию. В данном случае счетчики устанавливаются по требованию заказчика.

При двухтрубных сетях горячей воды на подающем и циркуляционном трубопроводах предусматриваются системы горячего водоснабжения, при этом на циркуляционном трубопроводе необходимо устанавливать обратный клапан.

Счетчики холодной и горячей воды устанавливаются в удобном месте, в помещении с искусственным или естественным освещением. Температура внутреннего воздуха должна быть не ниже +5°C. Счетчики необходимо размещать как можно ближе к вводу от наружной водопроводной сети.

Если в помещении невозможно обеспечить требуемую температуру, то счетчики утепляют, а трубопроводы теплоизолируют или счетчики выносят за пределы здания в специальные камеры.

В южных районах счетчики располагают за пределами здания в колодцах с гидроизоляцией во избежание проникновения в колодцы подземных и атмосферных вод. Глубина колодцев принимается равной глубине заложения водопроводной сети, их размеры в плане не менее 1,2×1,2 м, диаметр не менее 1,25 м.

При малой глубине заложения водопроводной сети глубина колодцев назначается исходя из возможности обслуживания счетчиков.

Запрещается устанавливать счетчики в жилых помещениях и в кухнях жилых домов секционного типа.

С каждой стороны счетчиков предусматриваются прямые участки трубопроводов, длина которых определяется в соответствии с государственными стандартами на счетчики для воды или паспортами на счетчик, винтили или задвижки. Между счетчиками и вторым (по движению воды) вентилем или задвижкой устанавливается контрольно-спускной кран.

Счетчик воды, вентили или задвижки, спускной кран и обводная линия входят в состав водомерного узла. Обводная линия у счетчиков холодной воды предусматривается в следующих случаях:

- 1) имеется один ввод водопровода в зданиях;
- 2) счетчик воды не рассчитан на пропуск противопожарного расхода воды.

На обводной линии устанавливается задвижка, опломбированная в закрытом положении. Задвижка для пропуска противопожарного расхода воды должна быть с электроприводом. Задвижка

должна открываться автоматически от устройств противопожарной автоматики, при этом ее открывание должно быть заблокировано с пуском пожарных насосов при недостаточном давлении в водопроводной сети.

Обводная линия у счетчика горячей воды не предусматривается и рассчитывается на максимальный (с учетом противопожарного) расход воды.

Схемы и конструкции счетчиков расхода воды. Диаметр счетчика воды обычно меньше диаметра трубопровода. Применяют счетчики следующих типов: скоростные крыльчатые, скоростные турбинные, а при необходимости передачи показаний расходомера на расстояние используются вставки с сужающими устройствами.

Скоростные крыльчатые счетчики устанавливаются при расчетном максимальном расходе воды до 15 м³/г, турбинные — при большом расходе воды.

Крыльчатые счетчики присоединяются к трубопроводам на фланцах (рис. 4.9, а) или муфтах (рис. 4.9, б). При соединениях муфтами у водомера предусматривается сгон для быстрого снятия его без повреждения трубопровода. Крыльчатые водомеры устанавливаются только горизонтально.

Турбинные счетчики присоединяются к трубопроводам на фланцах; они устанавливаются в горизонтальном и наклонном положении, а также вертикально при условии движения воды снизу вверх.

Используя контрольно-спускной кран, можно проверить точность показаний счетчика. Для крыльчатых водомеров диаметр контрольного крана равен 15 мм, для турбинных (до 100 мм) — 20 мм.

Для турбинных водомеров диаметром 150 мм и более вместо спускных кранов на ответвлении устанавливаются тройники и вентили.

ВЫБОР И РАСЧЕТ СЧЕТЧИКОВ

Среднечасовой расход в соответствии со СНиП 2.04.01-85* определяется по формуле

$$q_T = \frac{q_u U}{1000T}, \quad (4.3)$$

где q_u — норма расхода в средние сутки, л/сут., определяется по прил. 3 СНиП 2.04.01-85*;

U — число водопотребителей;

T — расчетное время потребления воды.

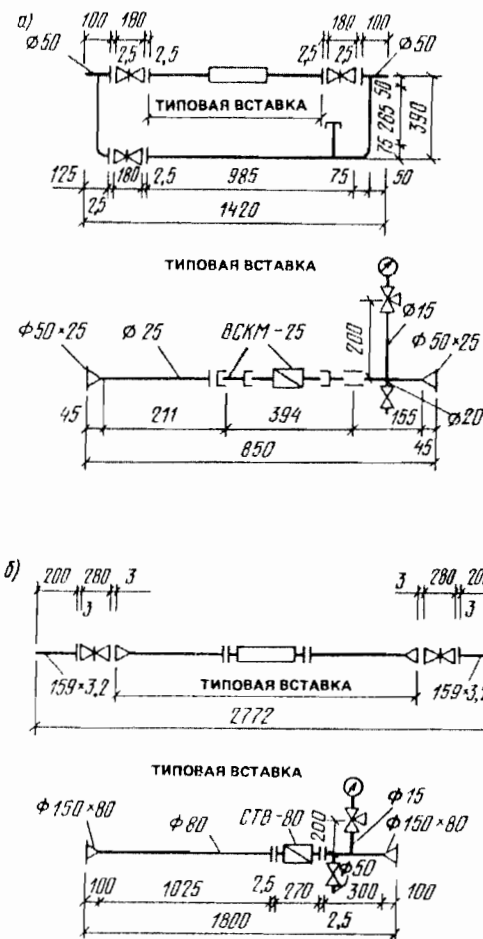


Рис. 4.9. Водомерный узел с крыльчатым счетчиком для воды (а) и с турбинным счетчиком (б)

1 — счетчик воды; 2 — задвижка; 3 — манометр; 4 — контрольно-спускной кран; 5 — обводная линия; 6 — вентиль

Счетчик с принятым диаметром условного прохода проверяется:

а) на пропуск расчетного максимального секундного расхода воды, при этом потери напора в счетчиках воды не должны превышать: 5 м — для крыльчатых и 2,5 м — для турбинных счетчиков;

б) на пропуск максимального (расчетного) секундного расхода воды с учетом подачи расчетного расхода воды на внутреннее

пожаротушение, при этом потери напора в счетчике не должны превышать 10 м.

Потери напора в счетчиках h , м, при расчетном секундном расходе воды q , л/с, определяются по формуле

$$h = q^2 S, \quad (4.4)$$

где S — гидравлическое сопротивление счетчика, м/(л/с)²; для принятого диаметра счетчика определяется по табл. 4.4.

Таблица 4.4

Диаметр условного прохода счетчика, мм	Параметры					
	расход воды, м ³ /ч			порог чувствительности, м ³ /ч, не более	максимальный объем воды за сутки, м ³	гидравлическое сопротивление счетчика S , м/(л/с) ²
	минимальный	эксплуатационный	максимальный			
15	0,03	1,2	3	0,015	45	14,5
20	0,05	2	5	0,025	70	5,18
25	0,07	2,8	7	0,035	100	2,64
32	0,1	4	10	0,05	140	1,3
40	0,16	6,4	16	0,08	230	0,5
50	0,3	12	30	0,15	450	0,143
65	1,5	17	70	0,6	610	$810 \cdot 10^{-5}$
80	2	36	110	0,7	1300	$264 \cdot 10^{-5}$
100	3	65	180	1,2	2350	$76,6 \cdot 10^{-5}$
150	4	140	350	1,6	5100	$13 \cdot 10^{-5}$
200	6	210	600	3	7600	$3,5 \cdot 10^{-5}$
250	15	380	1000	7	13700	$1,8 \cdot 10^{-5}$

При невозможности использования для измерения воды счетчиков воды применяются расходомеры других типов. Выбор диаметра условного прохода и установка расходомеров производятся в соответствии с требованиями соответствующих технических условий.

ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ В СИСТЕМАХ ВОДОПРОВОДА

Все элементы системы должны быть герметичными. При работе установок не должно возникать шума свыше допустимых пределов. Водопровод должен быть безопасным и удобным.

НЕИСПРАВНОСТИ В СИСТЕМАХ ХОЛОДНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Основными неисправностями в системах холодного водоснабжения являются:

- длительные или кратковременные перерывы в подаче воды;
- избыточные потери воды из системы;
- недостаточное давление в системе;
- шум при работе системы;
- образование конденсата на поверхности трубопроводов;
- зарастание труб отложениями и засоры;
- неисправности оборудования систем.

Недостаточное давление в системе, неисправности оборудования, зарастание и замерзание труб, а также засоры приводят к длительным перерывам в подаче воды потребителям.

Причиной недостаточного давления в системе чаще всего является снижение давления в наружной водопроводной сети. Это приводит к тому, что жители верхних этажей не получают воду в требуемом количестве и под требуемым напором или вообще не получают. В этом случае проверяется давление на вводе в здание по манометру на соответствие проектному значению. При недостаточном давлении открываются полностью все задвижки в колодце и на вводе в здание, а также регулятор давления (если он имеется).

К неисправностям оборудования в системе относятся неисправности трубопроводной арматуры, насосной установки и водомерного узла.

К трубопроводной арматуре в системе холодного водоснабжения относятся запорная, предохранительная, регулирующая и водоразборная арматура. Запорная и регулирующая арматура различных типов имеет определенное направление прохода воды, что показывается на корпусе арматуры стрелкой. При неправильной установке пропуск воды в обратном направлении приводит к поломке арматуры и уменьшению площади проходного сечения. Неисправность арматуры можно обнаружить по перепаду давления, определяемому по манометрам, установленным до и после арматуры. При обнаружении неисправности арматура ремонтируется или заменяется.

Насосная установка системы водоснабжения включает в себя насосы (рабочий и резервный) и арматуру. В случае неисправности насосной установки необходимо определить, какой элемент ее является неисправным. Неисправность насосной установки определяется по показанию манометра, установленного после насосов. Показание этого манометра сравнивается с показанием маномет-

ра, установленного на вводе в здание. Если показания отличаются незначительно, то насосная установка вышла из строя. В насосной установке чаще всего выходят из строя насосы или обратный клапан. Неисправную арматуру насосной установки разбирают, очищают от грязи и отложений, при необходимости ремонтируют.

Водомерный узел состоит из задвижек и водосчетчика. Чаще всего в водомерном узле неисправным является водосчетчик, что можно определить визуально или по показаниям счетчика. Если стрелка счетчика не движется или разность показаний счетчика мала, то он неисправен. Причиной неисправности счетчика может быть его засорение и заклинивание крыльчатки или турбинки. После ремонта счетчик воды должен быть поверен в соответствующей организации, при этом оформляется акт поверки.

Засор трубопроводов определяется путем сравнения давления на различных участках, измеряемого накидным манометром, который надевается на излив арматуры. Большой перепад давления свидетельствует о засорении трубопровода. Место засора можно также определить с помощью теческателья в часы максимального водопотребления.

При отсутствии приборов на проверяемом участке открывается вся водоразборная арматура. Если напор и подача воды соответственно малы, то на участке образовался засор.

Засоры в трубопроводах ликвидируются путем промывки и прочистки. Засоры в арматуре также устраняются промывкой.

При замерзании воды в трубопроводах трубы отогревают горячей водой или электрическим током. Использовать открытое пламя нежелательно. Для предотвращения повторного замерзания труб на этом участке используют тепловую изоляцию.

Потери воды складываются из утечек и непроизводительных расходов. Они определяются по показаниям счетчика воды как превышение фактического расхода воды над расчетным. Утечки воды — это постоянные потери, происходящие в результате нарушения герметичности трубопроводов, арматуры и стыков. При потерях воды свыше 10–15% проводится техническое обслуживание, при котором осматриваются трубопроводы, арматура и стыки. Утечки воды определяются по увлажнению трубы или по наличию капель, струек воды и потению на корпусах арматуры. Утечки воды ликвидируются путем ремонта и при необходимости замены отдельных участков трубопроводов и арматуры.

Достаточно сложно определить утечки воды при скрытой прокладке трубопроводов. В этом случае периодически осматриваются видимые части труб на предмет появления на них подтеков воды.

Место утечки воды в стояках можно определить в ночное время с помощью теческателья. Для этого сначала отключают все

стояки, а затем поочередно их открывают. В том стояке, который шумит сильнее, имеется утечка воды.

Утечка в магистральном трубопроводе определяется с помощью баллона с сжатым воздухом, при этом воздух подается через контрольно-спускной кран водомерного узла. Утечка определяется по выходу воздуха через место повреждения вместе с водой.

Утечка воды в системе также определяется по показаниям счетчика воды, при этом должно быть обеспечено, чтобы вся водоразборная арматура была закрыта.

Режим работы внутренних водопроводов зависит от колебания напоров в наружной водопроводной сети. При этом даже незначительные колебания напоров вызывают изменения напора перед водоразборной арматурой. В здании водоразборная арматура располагается на разных высотных отметках, это приводит к тому, что у однотипной арматуры расходы воды будут изменяться существенно. Для снижения непроизводительных расходов воды целесообразна установка стабилизаторов и регуляторов давления или диафрагм, при этом непроизводительные расходы максимально снижаются при установке их на подводках в квартиру. В условиях эксплуатации более удобно осуществлять диафрагмирование водоразборной арматуры, при засорении диафрагма легко прочищается.

На участках с избыточным давлением, а также в многоэтажных зданиях для снижения давления и уменьшения непроизводительных расходов воды рекомендуется устанавливать:

- при постоянных расходах воды — дисковые диафрагмы с центральным отверстием;
- при переменных расходах воды — регуляторы прямого действия «после себя».

Рекомендации по регулированию давления в системе холодного водоснабжения приведены в табл. 4.5.

Таблица 4.5

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕГУЛИРОВАНИЮ ДАВЛЕНИЯ В СЕТИ

Высота здания, м	Рекомендации
20	Установка стабилизаторов давления на вводах водопровода $D_y = 50 \pm 150$ мм
40 (при колебаниях напора в течение суток более 10 м)	Установка стабилизаторов давления на вводах водопровода $D_y = 50 \pm 250$ мм и диафрагм у водоразборной арматуры, приборов, оборудования при пожарных кранах
>40	Установка стабилизаторов давления $D_y = 50 \pm 250$ мм на подводках к водоразборной арматуре отдельных групп санитарно-технических приборов и технологического оборудования

Расход воды, протекающей через регулятор при полном открытии дроссельного органа, определяется по формуле

$$q = \frac{0,0014017 D_1^2 \sqrt{H_{ep}}}{1,25}, \quad (4.5)$$

где D_1 — условный проход регулятора, мм;

1,25 — коэффициент запаса;

H_{ep} — избыточный напор, который не может быть поглощен в дроссельном органе регулятора давления при полном его открытии, м:

$$H_{ep} = H_p - H_{geom} - \sum H_{tot} - H_f, \quad (4.6)$$

(здесь H_p — напор, м, на вводе в здание; H_{geom} — геометрическая высота расположения наиболее высокой и удаленной водоразборной точки, м, eH_{tot} — потери напора, м, в водомерном узле, в трубопроводах, арматуре и оборудовании до расчетной водоразборной точки; H_f — необходимый свободный напор у расчетной водоразборной точки, м).

Расчетный условный проход регулятора напора определяется по формуле

$$D_1 = c \sqrt{q / \sqrt{H_{ep}}}, \quad (4.7)$$

где c — коэффициент, принимаемый в зависимости от регулятора;
 q — расчетный расход воды, л/с.

В зданиях высотой 20—40 м для снижения избыточного давления у водоразборных точек, обеспечения бесперебойной работы внутреннего водопровода и пропуска расчетных расходов воды устанавливают тонкие диафрагмы с центральным отверстием. Диафрагмирование водоразборной арматуры применяется в зданиях высотой до 50 м. Запрещается использовать гидравлические сопротивления в виде толстых втулок с рассверленным отверстием. Возможно применение втулок из полимерных материалов, устанавливаемых непосредственно в седло водоразборной арматуры.

Расходы воды в каждой подводке к смесительной арматуре рекомендуется принимать в размере 70% расчетных расходов.

Запрещается устанавливать диафрагмы на трубопроводах, обслуживающих отдельные группы санитарных приборов, где расходы колеблются в широких пределах, а также в подводках к арматуре газовых нагревателей.

При потерях воды в размере 15—25% необходимо проводить текущий ремонт системы водопровода, при котором принимаются

меры по ликвидации утечек воды и сокращению непроизводительных расходов.

При эксплуатации системы холодного водоснабжения возможно возникновение шума в водоразборной арматуре, трубопроводах и насосной установке. В водоразборной арматуре шум возникает при износе уплотнительной прокладки и плохом закреплении клапана в гнезде шпинделя. В случае изготовления диафрагмы в диафрагменных поплавковых клапанах смывных бачков из мягкой резины появляется шум при их эксплуатации. Повышение давления перед водоразборной арматурой также приводит к появлению шума при истечении воды.

Шум в трубопроводах появляется по следующим причинам:

- скорости движения воды выше расчетных значений (3 м/с);
- высокие скорости движения воды в суженных сечениях;
- плохое крепление трубопроводов к строительным конструкциям.

Сужение сечений труб может произойти при засорении, в местах сварки труб и некачественных резьбовых и фланцевых соединениях, под накидными гайками. Для устранения этих источников шума необходимо прочистить трубы и перебрать соединения, устраняя дефекты.

Причинами шума при работе насосной установки может являться износ подшипников насосов и электродвигателей, а также износ соединительной муфты, вращающихся частей, амортизаторов, гибких вставок и в результате нарушения центровки валов электродвигателя и насоса. Проверяются характеристики насоса, в случае отклонения производится наладка режима работы насосов, при необходимости насос заменяется на другой с расчетными характеристиками, при которых шум ниже допустимых пределов. Насосы старых марок необходимо заменить на более энергоэффективные.

Образование конденсата на поверхности трубопроводов, арматуры и смывных бачков возникает при повышенной влажности в помещении и низкой температуре на поверхности. Уменьшения влажности можно достигнуть за счет эффективного действия вентиляции. При низкой температуре поверхности труб и постоянном образовании конденсата трубы утепляются слоем теплоизоляции.

НЕИСПРАВНОСТИ В СИСТЕМАХ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Неисправности в системах горячего водоснабжения аналогичны неисправностям в системах холодного водоснабжения. Кроме того, в системах горячего водоснабжения неисправностями являются:

- разрыв водоподогревателя вследствие повышения давления сверх расчетного;
- разность температур горячей воды у водоразборной арматуры;
- утечки горячей воды;
- коррозия элементов системы;
- нарушение циркуляции воды в системе;
- водоподогреватель не обеспечивает требуемую температуру горячей воды при расчетной температуре греющей среды.

Разрыв водоподогревателя определяется визуально по наличию воды на его наружной поверхности. Разрыв может произойти из-за отсутствия или неисправности предохранительного клапана. Предохранительный клапан должен срабатывать при расчетном давлении, указанном в паспорте водоподогревателя.

Причинами разности температур горячей воды могут быть засоры в нижней части стояков и воздушные пробки в их верхней части. Кроме того, к этому явлению могут приводить неотрегулированные стояки систем с тупиковой разводкой. Для предотвращения потерь теплоты горячие стояки и магистральные трубопроводы должны иметь тепловую изоляцию.

Утечки воды в системе могут происходить через скрытые участки стояков, через скрытые стояки в стенах и панелях, а также через арматуру.

Самой частой причиной разгерметизации шаровых кранов является низкое качество обработки поверхности тефлонового седельного кольца. Второе место по частоте занимают отказы, вызванные износом сальникового уплотнителя, причиной которого является недостаточное качество обработки поверхности штока. Третье место по частоте занимают отказы, вызванные низкой механической прочностью пластмассовых рукояток и ручек.

Утечки горячей воды через арматуру обнаруживают и ликвидируют так же, как в системах холодного водоснабжения.

Утечка горячей воды в холодный водопровод или наоборот возникает при разных давлениях в системах и дефектах перегородок или прокладок смесителя. Для обнаружения неисправности закрывается вентиль на подводке холодной воды и открывается вентиляционная головка холодной воды на смесителе. В случае неисправности из смесителя поступает горячая вода.

Утечки в трубопроводах горячего водопровода вследствие коррозии происходят чаще, чем в системах холодного водоснабжения. Наиболее существенными факторами появления коррозии элементов системы являются температура воды, наличие в воде кислорода и воздушных мешков. Наличие воздушных мешков приводит

и к нарушению циркуляции воды в системе. Скорость коррозии увеличивается с повышением температуры воды. В наиболее неблагоприятных условиях работают подающие стояки и подводки к водоразборной арматуре. В связи с этим необходимо ограничивать температуру воды с помощью регуляторов температуры. Для устранения воздушных мешков в трубопроводах системы горячей водоснабжения напор воды должен быть больше геометрической высоты системы на 5–7 м.

Причинами недостаточной температуры у водоразборной арматуры являются:

- уменьшение теплопередачи поверхностей водоподогревателей вследствие отложений накипи и грязи;
- нарушение циркуляции в системе из-за ее разрегулирования;
- нарушение работы циркуляционных насосов;
- засоры в подающих и циркуляционных стояках;
- переток холодной воды в систему горячего водоснабжения.

Снижение температуры ниже 40°C приводит к увеличению расхода воды и теплоты. Ухудшение теплообмена связано с зарастанием трубок водоподогревателя, их провисанием и слипанием. В этом случае необходимо водоподогреватель прочистить. При нормальной температуре на входе в водоподогреватель осматривают тепловую автоматику и регулируют ее.

При нарушении циркуляции производят регулирование системы, прикрывая вентили на циркуляционных стояках между водоподогревателем и местом, где понижается температура. Регулирование производят в часы минимального водопотребления. В случае, если не удастся отрегулировать температурный режим, необходимо на циркуляционных трубопроводах устанавливать регуляторы температуры.

Нарушение работы насосов устраняется так же, как и в системах холодного водоснабжения.

Засоры подающих стояков определяются аналогично засорам в стояках систем холодного водоснабжения. Определение засоров в циркуляционных стояках более подробно рассмотрено в разделе 4.3. Засоры устраняются прочисткой или промывкой.

Перерывы в подаче воды в системе горячего водоснабжения при нормальной работе системы холодного водоснабжения в основном связаны с зарастанием трубопроводов и засорением их в результате коррозии и образования отложений. Обнаружение мест засоров и зарастаний в системах горячего водоснабжения производится аналогично системам холодного водоснабжения. В циркуляционных системах при установке циркуляционных насосов повышенной мощности также могут происходить пере-

рывы в подаче воды на верхние этажи. В этом случае создается увеличенный циркуляционный расход в магистральных трубопроводах и стояках, что приводит к увеличению потерь давления и снижению давления в конечных точках магистральных трубопроводов и стояков. Для устранения этой неисправности необходимо уменьшить циркуляционный расход прикрыванием задвижки насоса или заменой его на насос меньшей мощности.

Неисправности элементов систем холодного и горячего водоснабжения в соответствии с ГОСТом устраняются в сроки (с момента их обнаружения или заявки потребителей):

— течи в водопроводных кранах и кранах смывных бачков — в течение 1 суток;

— неисправности трубопроводов и их соединения (с фитингами, арматурой и санитарно-техническими приборами) аварийного порядка — незамедлительно;

— неисправности приборов учета холодной и горячей воды — в течение 5 суток.

По специальным видам инженерного и технологического оборудования объектов коммунального и социально-культурного назначения предельные сроки устранения неисправностей устанавливаются соответствующими министерствами и ведомствами.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИБОРОВ УЧЕТА И РЕГУЛИРОВАНИЯ РАСХОДА ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ

Для учета расхода горячей воды применяют приборы учета, рассмотренные выше.

Осуществление регулирования расхода горячей воды необходимо для исключения расходов воды свыше нормативных значений, установленных нормативными документами. Непроизводительный расход образуется при отсутствии диафрагм на подводках к водоразборной арматуре нижних этажей, при сливе охлажденной воды из тупиковой системы горячего водоснабжения для получения воды требуемой температуры или при бесконтрольном сбросе через смесительную арматуру при регулировке температуры и расхода. Избыточное давление в водоразборной арматуре, располагающейся на одном стояке и на разных этажах, различно. Больше избыточное давление наблюдается у водоразборной арматуры нижних этажей. Особенно велика разница между избыточными давлениями в многоэтажных зданиях; в этом случае расход воды, поступающей в прибор, будет значительно больше расчетного. Устраняется или резко снижается этот перерасход воды

путем установки диафрагм перед вентилями водоразборной арматуры. При установке диафрагмы избыточное давление гасится ее гидравлическим сопротивлением, в результате достигается двойной эффект: снижаются затраты теплоты на подогрев воды, а также на воду. Эффект зависит от напора, этажности здания и от стоимости тепловой энергии.

Потери напора в подающих и циркуляционных трубопроводах от водонагревателя до наиболее удаленных водоразборных или циркуляционных стояков каждой ветви системы не должны отличаться для разных ветвей более чем на 10%.

При невозможности увязки давлений в сети трубопроводов систем горячего водоснабжения путем соответствующего подбора диаметров труб предусматривается установка регуляторов температуры или диафрагм на циркуляционном трубопроводе системы.

Диаметр диафрагмы принимается не менее 10 мм. Если по расчету диаметр диафрагм получается менее 10 мм, то допускается вместо диафрагмы устанавливать краны для регулирования давления.

Диаметр отверстий регулирующих диафрагм d_g , мм, определяется по формуле

$$d_g = 20 \sqrt{\frac{q}{0,0316 \sqrt{H_{ep}} + 350 \frac{q}{d^2}}}, \quad (4.8)$$

где q — расход горячей воды, л/с;

H_{ep} — избыточный напор, м, который гасится диафрагмой;

d — диаметр трубопровода, мм.

Избыточный напор H_{ep} определяется по формуле (4.6).

Уменьшение непроизводительного расхода воды в тупиковой системе горячего водоснабжения осуществляется путем замены тупиковой системы циркуляционной.

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ НА ИЗНОС ТРУБОПРОВОДОВ

Наиболее подвержены коррозии полотенцесушители, магистральные трубопроводы, подводки и стояки. Основными факторами, вызывающими коррозию трубопроводов, являются температура горячей воды и ее химический состав. Скорость коррозии трубопроводов тем больше, чем выше температура воды. С повышением температуры воды от 50 до 75°C происходит интенсивное выделение из воды кислорода и скорость коррозии возрастает примерно на 35%. Для устранения перегрева воды предусмат-

**МИНИМАЛЬНАЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЭФФЕКТИВНОЙ
ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ ХОЛОДНОГО И ГОРЯЧЕГО
ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЗДАНИЙ И ОБЪЕКТОВ**

Элементы жилых зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения	Продолжительность эксплуатации до капитального ремонта (замены), лет	
	жилые здания	здания и объекты коммунального и социально-культурного назначения при нормальных и благоприятных условиях эксплуатации
1	2	3
Холодное водоснабжение		
Трубопроводы холодной воды из труб:		
оцинкованных	30	25
газовых черных	15	12
Водоразборные краны	10	5
Туалетные краны	10	5
Задвижки и вентили из чугуна	15	8
Вентили латунные	20	12
Водомерные узлы	10	10
Горячее водоснабжение		
Трубопровод горячей воды из газовых оцинкованных труб (газовых черных труб) при схемах теплоснабжения:		
закрытых	20(10)	15(8)
открытых	30(15)	25(12)
Смесители	15	8
Полотенцесушители из труб:		
черных	15	12
никелированных	20	15
Задвижки и вентили из чугуна	10	8
Вентили и пробковые краны из латуни	15	12
Изоляция трубопроводов	10	10
Скоростные водонагреватели	10	10

При производстве текущего ремонта инженерного оборудования систем холодного и горячего водоснабжения выполняются следующие работы:

- 1) уплотнение соединений, устранение течи, утепление, укрепление трубопроводов, замена отдельных участков трубопроводов, фасонных частей, восстановление разрушенной теплоизоляции трубопроводов, гидравлическое испытание системы;
- 2) замена отдельных водоразборных кранов, смесителей, душей, запорной арматуры;
- 3) утепление и замена арматуры водонапорных баков на чердаках, их очистка и промывка;

риваются контроль и автоматическое регулирование температуры в системе горячего водоснабжения. Автоматическое регулирование обеспечивает поддержание постоянной и требуемой температуры воды в системе независимо от изменения потребления воды и температуры теплоносителя на вводе в здание.

Наиболее широкое распространение для осуществления автоматического регулирования получили регуляторы температуры прямого действия, которые устанавливаются в тепловом узле на трубопроводе системы горячего водоснабжения. Регуляторы температуры предназначены для автоматического поддержания температуры регулируемой среды путем изменения расхода воды.

**СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И КАПИТАЛЬНОГО
РЕМОНТОВ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

Текущий ремонт проводится с периодичностью, обеспечивающей эффективную эксплуатацию инженерного оборудования систем холодного и горячего водоснабжения с момента сдачи в эксплуатацию (или капитального ремонта) до момента постановки на очередной капитальный ремонт (реконструкцию). При этом учитываются природно-климатические условия, конструктивные решения, техническое состояние и режим эксплуатации здания или объекта. Продолжительность их эффективной эксплуатации до проведения очередного капитального ремонта приведена в табл. 4.6.

Текущий ремонт выполняется по пятилетним (с распределением зданий по годам) и годовым планам. Годовые планы (с распределением заданий по кварталам) составляются в уточнение пятилетних с учетом результатов осмотров, разработанной сметно-технической документации на текущий ремонт, мероприятий по подготовке зданий и объектов к эксплуатации в сезонных условиях. Периодичность осмотров инженерного оборудования систем холодного и горячего водопровода составляет 1 раз в 3–6 месяцев. Конкретная периодичность осмотров в пределах установленного интервала устанавливается эксплуатирующими организациями исходя из технического состояния зданий и местных условий.

При тяжелых условиях эксплуатации в помещениях функционального назначения зданий и объектов коммунального и социально-культурного назначения показатели графы 3 могут сокращаться до 25% при соответствующих технико-экономических обоснованиях.

- 4) замена отдельных участков и удлинение водопроводных наружных выпусков для поливки дворов и улиц;
- 5) замена внутренних пожарных кранов;
- 6) ремонт и замена отдельных насосов и электромоторов малой мощности;
- 7) замена отдельных узлов или водонагревательных приборов для ванн, укрепление и замена дымоотводящих патрубков, очистка водонагревателей и змеевиков от накипи и отложений;
- 8) антикоррозионное покрытие, маркировка;
- 9) ремонт или замена регулирующей арматуры;
- 10) промывка систем водопровода;
- 11) замена контрольно-измерительных приборов;
- 12) очистка от накипи запорной арматуры;
- 13) регулировка и наладка систем автоматического управления инженерным оборудованием.

Капитальный ремонт инженерного оборудования систем водоснабжения производится при физическом износе 61% и более и в зависимости от продолжительности эксплуатации до капитального ремонта.

При капитальном ремонте производится устранение неисправностей всех изношенных элементов, восстановление или замена их на более долговечные и экономичные, улучшающие эксплуатационные показатели систем, оборудование систем холодного и горячего водоснабжения. При этом может осуществляться экономически целесообразная модернизация инженерного оборудования систем: автоматизация и диспетчеризация инженерного оборудования, замена существующего и установка нового технологического оборудования, оснащение недостающими видами инженерного оборудования, обеспечивающими энергосбережение, измерение и регулирование потребления расхода тепла на горячее водоснабжение, расхода холодной и горячей воды.

После выполнения текущего и капитального ремонтов системы внутреннего холодного и горячего водоснабжения проводятся испытания, описанные выше.

4.2. Оценка технического состояния и эксплуатационных характеристик систем водоотведения и мусороудаления

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМ ВОДООТВЕДЕНИЯ И МУСОРОУДАЛЕНИЯ

Для оценки эффективности работы систем водоотведения, внутренних водостоков и систем мусоропроводов и технического

состояния инструментальной проверке подлежат параметры, влияющие на гидравлический режим системы: уклоны трубопроводов, отклонения оси стояков и стволов мусоропроводов от вертикали, высота вытяжной части канализационного стояка над кровлей. В системах водоотведения и мусороудаления проверяются параметры, приведенные в табл. 4.7.

Таблица 4.7

ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ, ОБЪЕМ ИЗМЕРЕНИЙ, МЕТОДЫ И СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ

Конструкции и измеряемый параметр	Объем измерений	Методы и средства контроля
Система канализации, внутренних водостоков, мусороудаления		
Уклоны трубопроводов канализации	В контрольных квартирах и помещениях, в техническом подполье	Уровень (уклономер) ТУ 25-11-760-72
Вертикальность стояков и стволов мусоропроводов	В контрольных квартирах и помещениях, в техническом подполье, на лестничных клетках	Отвес стальной строительный ГОСТ 7948-80
Высота вытяжной части стояков и ствола	На кровле	Линейка ГОСТ 427-75, рулетка ГОСТ 7502-80

Результаты оценки технического состояния системы оформляются по форме, приведенной ниже.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМЫ КАНАЛИЗАЦИИ, ВНУТРЕННИХ ВОДОСТОКОВ, МУСОРОУДАЛЕНИЯ

1. Конструктивные особенности системы
2. Дефекты системы

После монтажа и капитального ремонта системы канализации, внутренних водостоков и мусоропроводов проверяют на соответствие проекту и требованиям, предъявляемым на производство монтажа. Кроме этого, проверяются

в системах водоотведения:

- действие санитарно-технических приборов и арматуры (смывных кранов);
- соответствие уклонов проектным значениям;
- горизонтальность установки и надежность крепления санитарно-технических приборов;
- прямолинейность прокладки трубопроводов и надежность их крепления;
- правильность установки и качество заделки трапов;

- высота вытяжной части канализационного стояка над кровлей;
- герметичность стыковых соединений;
- вертикальность стояков;
- состояние санитарно-технических приборов;

в системах внутренних водостоков:

- жесткость и герметичность крепления водосточных воронок в месте сопряжения их с гидроизоляционным ковром;
- правильность уклонов трубопроводов;
- надежность крепления трубопроводов;
- вертикальность стояков;
- герметичность стыковых соединений;
- отсутствие загрязнений.

в системах мусороудаления:

- функционирование вытяжной вентиляции мусоропроводов;
- плотность закрытия загрузочных клапанов;
- наличие резиновых прокладок;
- герметичность стыковых соединений;
- вертикальность ствола мусоропровода;
- высота вытяжной части вентиляционной трубы над кровлей;
- работа подъемных механизмов.

Испытания системы водоотведения проводятся при температуре внутреннего воздуха не ниже +5°C. Пластмассовые склеенные трубопроводы испытываются не ранее, чем через 24 ч после склейки. Перед испытанием трубопроводы проверяют на отсутствие засоров. Испытания внутренних водостоков проводятся после наружного осмотра и ликвидации видимых дефектов.

В эксплуатируемых зданиях испытание внутренних водостоков производится наполнением их водой при закрытых выпусках до уровня наивысшей водосточной воронки. Продолжительность испытаний 10 мин (для пластмассовых трубопроводов 20 мин), утечка воды через стыковые соединения не допускается, поверхность труб не должна быть влажной.

При приемке системы водоотведения ее испытывают, наполняя водой до уровня пола первого этажа, если трубопроводы проложены в земле или подпольном канале, и на высоту этажа, если трубопроводы проложены в конструкциях междуэтажных перекрытий и в санитарно-технических кабинках. При производстве испытаний в ревизии ставят временные заглушки, перекрывающие стояки. Давление при испытании не должно превышать 0,1 МПа. Система считается выдержавшей испытание, если отсутствуют утечки воды.

Работа санитарно-технических приборов и смывных устройств проверяется проливом воды через них. При этом не должно происходить переполнения приборов.

Горизонтальные участки и отводные трубопроводы испытываются способом пролива. Открывается не менее 75% приборов, подключенных к проверяемому участку, на время, необходимое для его осмотра. Утечки воды на проверяемых участках не допускаются.

После проведения испытаний составляется акт на скрытые работы согласно обязательному приложению 6 СНиП 3.05.01-85 «Внутренние санитарно-технические системы».

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ ВОДООТВЕДЕНИЯ, ВНУТРЕННИХ ВОДОСТОКОВ И МУСОРОУДАЛЕНИЯ

Системы водоотведения в процессе эксплуатации должны быстро удалять все загрязнения, особенно органические, за пределы здания и не допускать попадания отводимых сточных вод в помещения и строительные конструкции. Отвод сточных вод должен происходить без образования засоров и подпоров.

Канализационные трубопроводы, фасонные части, стыковые соединения, ревизии, прочистки должны быть герметичны при давлении 0,1 МПа (1 кгс/см²).

В процессе эксплуатации систем водоотведения необходимо обеспечивать проведение профилактических работ (осмотры, наладка систем), планово-предупредительных ремонтов, устранение крупных дефектов в строительно-монтажных работах по монтажу систем и канализации в сроки, установленные планами работ организаций по обслуживанию.

Другими задачами эксплуатации систем водоотведения являются:

- устранение сверхнормативных шумов и вибрации в помещениях от работы оборудования систем;
- устранение утечек, протечек, закупорок, засоров, дефектов при осадочных деформациях частей здания или при некачественном монтаже санитарно-технических систем, срывов гидравлических затворов, заусенцев в местах соединения труб, дефектов в гидравлических затворах санитарных приборов и негерметичности стыков соединений в системах канализации, обмерзания оголовков канализационных вытяжек и т.д. в установленные сроки;
- предотвращение образования конденсата на поверхности трубопроводов канализации;
- обслуживание местных очистных установок систем канализации.

Для грамотной технической эксплуатации систем водоотведения обеспечивается изучение слесарями-сантехниками систем в натуре и по технической (проектной) документации (поэтаж-

ных планов с указанием типов и марок установленного оборудования, приборов и арматуры, ведомости-спецификации на установленное оборудование). При отсутствии проектной документации составляются исполнительная документация и схемы систем водоотведения.

Работники организаций по обслуживанию обеспечивают контроль за соблюдением нанимателями, собственниками и арендаторами настоящих правил пользования системами канализации. Кроме того, ими разъясняется потребителям необходимость соблюдения правил пользования канализацией:

- а) содержать в чистоте унитазы, раковины и умывальники;
- б) не допускать поломок установленных санитарных приборов и арматуры;
- в) не выливать в унитазы, раковины и умывальники легковоспламеняющиеся жидкости и кислоты;
- г) не бросать в унитазы песок, строительный мусор, тряпки, кости, стекло, металлические и деревянные предметы;
- е) не пользоваться санитарными приборами в случае засора в канализационной сети;
- ж) немедленно сообщать эксплуатационному персоналу обо всех неисправностях системы канализации;
- з) оберегать санитарные приборы и открыто проложенные трубопроводы от ударов и механических нагрузок.

Особое внимание обращается на эксплуатацию пластмассовых трубопроводов и оборудования. Их поверхность подвержена механическим повреждениям и воздействию высоких температур. Необходимо оберегать пластмассовые трубы (полиэтиленовые канализационные стояки) от воздействия высоких температур, механических нагрузок, ударов, нанесения царапин на трубы, запрещается красить полиэтиленовые трубы, привязывать к ним веревки и приставлять лестницы.

Эти трубопроводы нельзя очищать металлическими щетками — для очистки наружной поверхности пластмассовой трубы пользуются мягкой влажной тряпкой. Запрещается подносить к пластмассовым трубопроводам и оборудованию открытый огонь, прислонять горячие предметы, хранить в шахтах сантехкабин посторонние предметы и особенно легковоспламеняющиеся и горючие материалы.

При засорах полиэтиленовых канализационных труб запрещается пользоваться стальной проволокой, а пластмассовые трубопроводы прочищать отрезком полиэтиленовой трубы диаметром до 25 мм или жестким резиновым шлангом.

Засорение системы происходит, если не проводится профилактических прочисток канализационных трубопроводов и при на-

рушении правил эксплуатации системы. Засорение системы предотвращается профилактическими осмотрами, во время которых выявляются и устраняются отложения в трубах, гидравлических затворах и фасонных частях.

Для предотвращения проникания запахов и вредных газов в помещения регулярно осматриваются гидравлические затворы и стыковые соединения трубопроводов. Причинами проникания запахов и вредных газов в помещения могут являться негерметичность трубопроводов и срыв гидрозатвора в результате испарения в нем воды. Срыв гидрозатвора также возможен при частичном засорении трубопроводов, обмерзании вытяжной части канализационных трубопроводов и уменьшении диаметра стояка.

При длительных перерывах в пользовании приборами все гидрозатворы заливаются водой не реже 1 раза в 20–30 суток. Это особенно относится к трапам, установленным в подвальных помещениях жилых зданий, и санитарно-техническим приборам в общественных зданиях, особенно в учебных заведениях и театрах.

Температура сточных вод, поступающих в систему водоотведения из пластмассовых трубопроводов, не должна превышать 60°C. При сливе кипятка его необходимо разбавлять холодной водой.

Наружные и внутренние водостоки должны быстро удалять атмосферные осадки в виде дождевых и талых вод с кровли здания.

Техническое обслуживание водостоков направлено на обеспечение бесперебойного отвода дождевых и талых вод с крыш. Осенью перед наступлением морозов и весной перед таянием снега водостоки прочищаются сверху через водосточные воронки и снизу через ревизии с помощью ерша. Одновременно, если имеется гидрозатвор, его промывают. Для предотвращения промерзания водостока проверяется состояние теплоизоляции в зоне чердачного помещения или технического этажа и в месте пересечения выпускком наружной стены здания. В зданиях с открытым выпуском в зимний период открывается кран на линии, соединяющей гидрозатвор водостока с системой водоотведения. При текущем ремонте водостоков производится очистка водосточных воронок, стояков, выпусков перед наступлением морозов и после таяния снега. Ремонт мест примыкания водосточной воронки к кровле, гидроизоляции и теплоизоляции производится в сухое и теплое время года.

Неисправности системы водоотвода: наружного (загрязнение и разрушение желобов и водосточных труб, нарушение сопряжения отдельных элементов между собой и с кровлей, обледенение водосточных устройств и свесов) и внутреннего (протечки в местах сопряжения водосточных воронок с кровлей, засорение и обледенение воронок и открытых выпусков, разрушение водоотводящих

лотков от здания, протекание стыковых соединений водосточного стояка, конденсационное увлажнение теплоизоляции стояков) устраняют по мере выявления дефектов, не допуская ухудшения работы системы.

Замена отдельных элементов водоотводящих устройств по мере их износа производится элементами из оцинкованной листовой стали. Заменяемые водосточные трубы прокладывают вертикально, без переломов, непосредственно через карнизы при условии устройства в них манжет из оцинкованной стали. В зданиях, находящихся на учете органов по охране памятников архитектуры, эта работа согласовывается с соответствующими органами.

Системы внутренних водостоков с открытыми выпусками в I и II климатических районах оборудуются аварийными водосливами в сеть бытовой канализации, а также температурными компенсаторами и желобами, обеспечивающими отвод атмосферных вод от здания не менее чем на 2 м.

На водосточных воронках внутреннего водостока устанавливаются защитные решетки и колпаки с дренирующими отверстиями. Они периодически очищаются от мусора и наледи. В районах с холодными зимами водосточные воронки устанавливаются с электроподогревателями на стояках непосредственно под нижней поверхностью крыши. Стояки внутреннего водостока, проходящие в чердачном помещении, утепляются.

Крыши с наружным водостоком периодически очищаются от снега. Повреждения кровли, свесов, желобов и водосточных воронок устраняются немедленно.

Обледенение свесов и водоотводящих устройств чердачных крыш, образовавшееся в процессе эксплуатации дома, устраняется путем ремонта вентиляционных коробов, доведения до нормативной величины теплоизоляции чердачных перекрытий, трубопроводов центрального отопления и горячего водоснабжения, путем обеспечения герметизации притворов входных дверей или люков на чердак.

Обледенения свесов и водоотводящих устройств чердачных крыш можно избежать путем устройства специальных вентиляционных отверстий в карнизных частях свеса кровли (щелевые продухи в виде щелей под обрешеткой), в карнизной части стены по осям окон или простенков (точечные продухи в виде отдельных отверстий), в коньке крыши в виде щелей под обрешеткой у конька и кровли.

При невозможности устройства специальной вентиляции в чердачном помещении здания при капитальном ремонте крыши делается внутренний водосток с расположением желоба в нижней части ската и в пределах чердачного помещения.

Вентиляционные отверстия регулярно очищаются от мусора. Заделка вентиляционных отверстий не допускается.

Темные кровли рекомендуется окрашивать лакокрасочными составами светлых тонов, обладающими повышенными водоотталкивающими свойствами. Стальные скатные кровли (особенно свесы) и желоба необходимо покрывать специальными составами, предотвращающими образование наледей.

Системы мусороудаления по правилам эксплуатации не реже 2 раз в месяц подвергаются профилактическому осмотру, при этом осматриваются все элементы устройства, проверяется плотность закрытия загрузочных клапанов, состояние резиновых уплотнительных прокладок, функционирование вытяжной вентиляции, наличие насекомых, мышей и крыс, работа подъемных механизмов, насосов (если ими оборудованы нижние камеры).

В процессе эксплуатации мусоропровода все его неподвижные соединения (стыки труб, крепления клапанов и т.д.) должны быть водо-, дымо- и воздухопроницаемыми, в месте прохода каналов через кровлю также обеспечивается водонепроницаемость.

Открыто расположенный ствол мусоропровода отделяется от строительных конструкций звукоизолирующими упругими прокладками.

Ковш должен легко открываться и закрываться и иметь в крайних положениях плотный притвор с упругими прокладками, обеспечивающими дымо- и воздухопроницаемость загрузочного клапана; в закрытом положении ковш должен иметь блокировку. При открытом ковше его загрузочное отверстие фиксируется в положении, близком к горизонтальному. Загрузочный клапан и ковш должны обеспечивать свободное перемещение твердых бытовых отходов в ствол мусоропровода.

Шибер мусоропровода должен обеспечивать перекрытие ствола в период замены заполненного контейнера, а также в период профилактических и ремонтных работ, иметь встроенный автоматический огнеотсекатель во избежание проникания горючих газов в ствол мусоропровода при возникновении пожара в мусоросборной камере.

При эксплуатации мусоросборной камеры обеспечивается работа водопровода для промывки мусоросборников и помещения камеры. При наличии в доме централизованного горячего водоснабжения обеспечивается подвод горячей и холодной воды.

В полу камеры устраивается трап диаметром не менее 100 мм, подсоединенный к канализации, обеспечивается водонепроницаемость пола. Пол выполняется с уклоном 0,01 к трапу.

Дверь камеры с внутренней стороны обивается листовой сталью, обеспечиваются плотный притвор по контуру и запорное устройство, дверь камеры открывается в сторону улицы.

В мусоросборной камере устраивается искусственное освещение с установкой светильника в пыленепроницаемом и влагозащитном исполнении. Для нормальной эксплуатации камеры температура воздуха в камере должна быть не менее +5°C.

Обеспечивается дымо-, воздухо- и звукопроницаемость ограждающих конструкций мусоросборной камеры, предел огнестойкости не менее 1 ч (EI 60) и класс пожароопасности КО. Камера оснащается автоматическим спринклерным пожаротушением.

Зачистное моюще-дезинфицирующее устройство устанавливается между стволом и вентиляционным каналом, выше последнего загрузочного клапана, и обеспечивает регулярную промывку, очистку от наслоений отходов и дезинфекцию внутренней поверхности ствола мусоропровода, имеет автоматическую остановку узла прочистки (щетки с грузом) в нижнем и верхнем положении и при провисании троса, а также при перегрузе привода и механический фиксатор верхнего положения узла прочистки.

Среди пользователей мусоропроводом необходимо проводить разъяснительную работу:

- сбрасывание бытовых отходов в загрузочный клапан производится небольшими порциями, крупные части перед сбрасыванием измельчаются;

- для свободного прохождения через загрузочный клапан мелкие и пылевидные фракции перед сбрасыванием в мусоропровод рекомендуется завернуть в пакеты, свободно размещающиеся в ковше клапана;

- отходы, не поддающиеся измельчению, выносятся в дворовый мусоросборник (контейнер);

- не допускается сбрасывать в мусоропровод крупногабаритные предметы, требующие усилий при их загрузке в ковш клапана, горящие, тлеющие предметы и взрывоопасные вещества, а также выливать жидкости.

Ликвидация засоров, а также снятие загрузочных клапанов и их ремонт производятся только персоналом, ответственным за эксплуатацию систем мусороудаления. Ликвидировать засоры в стволе мусоропровода через загрузочный клапан без снятия ковша не допускается.

При заселении жилых домов жильцы оповещаются эксплуатирующей организацией о времени проведения регулярной чистки, промывки и дезинфекции стволов мусоропроводов с указанием запрещения пользования мусоропроводом в этот период.

Персонал, обслуживающий мусоропроводы, обеспечивает:

- уборку, мойку и дезинфекцию загрузочных клапанов;
- очистку, промывку и дезинфекцию внутренней поверхности стволов мусоропроводов;
- своевременную замену заполненных контейнеров под стволами мусоропроводов на порожние;
- вывоз контейнеров с отходами с места перегрузки в мусоровоз;
- очистку и мойку мусоросборных камер и нижнего конца ствола мусоропровода с шибером;
- профилактический осмотр всех элементов мусоропровода;
- устранение засоров.

Отходы из камер удаляются ежедневно. Перед удалением или заменой контейнеров шибер закрывается. Контейнер с отходами к моменту перегрузки в мусоровоз удаляется из мусоросборной камеры на отведенную площадку. При наличии в камере 2 и более контейнеров заполненный контейнер своевременно заменяется и плотно закрывается крышкой. Применение лебедок, тельферов и других механизмов для подъема контейнеров и их кантования при уборке и мойке камеры допускается при соблюдении требований техники безопасности.

Мусоросборные камеры содержатся в чистоте, а после удаления отходов убираются и промываются. Мокрая уборка камеры и нижнего конца ствола мусоропровода с шибером производится с помощью щеток, увлажненных мыльно-содовым раствором (100 г соды и 25 г мыла на ведро воды). Помещение камеры и ее оборудование периодически подвергаются дезинфекции, дезинсекции и дератизации службой санэпидемстанции с участием рабочих по обслуживанию мусоропровода.

Складирование твердых бытовых отходов, их разбор и отбор вторсырья в камере категорически запрещаются. В перерывах между работами в мусоросборных камерах их двери плотно закрываются и находятся на запоре.

Внутренняя и внешняя промывка контейнеров, находящихся в собственности организации по обслуживанию жилищного фонда, производится с помощью щеток и мыльно-содовых растворов в мусоросборной камере. Контейнеры, находящиеся в собственности спецавтохозяйств, доставляются в домовладения чистыми.

Загрузочные клапаны и полы под ними содержатся в чистоте. Ковши и наружная поверхность загрузочных клапанов промываются 1 раз в месяц щеткой с мыльно-содовым раствором (100 г соды и 25 г мыла на ведро воды). После промывки клапаны протираются.

Очистка, промывка и дезинфекция внутренней поверхности стволов мусоропроводов должны производиться регулярно и с применением дезинфицирующих средств по указанию органов Госсанэпиднадзора.

В период проведения всех работ дверь мусоросборной камеры закрывается на замок, ковши загрузочных клапанов блокируются в закрытом положении, заслонкашибера устанавливается в положении в соответствии с инструкцией по эксплуатации моюще-дезинфицирующих устройств стволов мусоропроводов. После окончания работ все оборудование должно быть установлено в режим эксплуатации.

Двери (ревизии) устройств должны находиться в нерабочее время на замке.

Временное прекращение пользования мусоропроводом допускается при обнаружении засоров, а также повреждений и неисправностей. Срок устранения неисправностей — в течение суток. Периодичность частичных осмотров мусоропроводов — 2 раза в год и по заявкам жильцов или служащих.

Осмотр производят рабочие по обслуживанию мусоропровода, слесарь-сантехник и электромонтер. Результаты осмотра вносятся в журнал регистрации результатов осмотра.

Работа вытяжной вентиляции из мусоропроводов через открытое отверстие загрузочного клапана в нижнем и верхнем этажах проверяется ежемесячно по отклонению полоски тонкой бумаги внутрь клапана. Определять наличие тяги в стволе мусоропроводов по отклонению пламени не допускается. При нормальной работе вытяжной вентиляции обеспечивается кратность обмена воздуха, удаляемого через ствол мусоропровода, равная 1 объему помещения мусоросборной камеры; расчетная температура воздуха в мусоросборной камере и в зоне прохождения ствола мусоропровода в холодный период +5°C.

Организация по обслуживанию жилищного фонда должна систематически проверять правильность эксплуатации и обслуживания мусоропроводов, проводить инструктаж рабочих по обслуживанию мусоропровода по санитарному содержанию домовладений, по работе с устройствами для очистки, мойки и дезинфекции стволов мусоропроводов с автоматическим пожаротушением, по технике безопасности, а также своевременно обеспечивать рабочих мусоропровода спецодеждой, инвентарем, моюще-дезинфицирующими средствами по установленным нормам.

ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ ВОДООТВЕДЕНИЯ И МУСОРОУДАЛЕНИЯ

СИСТЕМЫ ВОДООТВЕДЕНИЯ

В системах водоотведения зданий наиболее часто встречаются такие неисправности, как:

- засоры трубопроводов и гидрозатворов санитарно-технических приборов;
- повреждения трубопроводов и санитарно-технических приборов;
- утечка воды из санитарно-технических приборов;
- замерзание воды в трубах;
- проникание запахов и вредных газов в помещения;
- шум в системе водоотведения.

Из всех неисправностей систем водоотведения чаще всего встречаются засоры гидрозатворов санитарно-технических приборов и трубопроводов. Причинами появления засоров являются нарушение правил пользования системой и отсутствие профилактических осмотров и прочисток трубопроводов и гидравлических затворов.

Засоры можно ликвидировать при выполнении следующих операций:

- прокачка воды;
- осмотр и прочистка гидрозатворов;
- прочистка трубопроводов;
- химическая прочистка.

При ликвидации засоров промывкой воды санитарно-технические приборы заполняют водой, вантуз прижимают к выпуску прибора, затем сильно надавливают на ручку вантуза, выталкивая воду из-под вантуза в отводной трубопровод. Потом вантуз резко выдергивают вверх.

При прокачке водой санитарно-технических приборов, оборудованных переливами, для исключения выплескивания воды и усиления эффекта переливы плотно закрывают.

Для удаления загрязнений из бутылочного сифона отворачивают и промывают нижнюю крышку. В двухоборотных гидрозатворах отворачивают пробку в нижнем колене, спускают грязь из затвора, а затем его прочищают и промывают. Сифон-ревизия прочищается через люк после снятия крышки проволокой или стальным канатом. Перед сборкой гидрозатвора проверяется исправность резиновой прокладки между корпусом гидрозатвора и крышкой.

Прочистка унитазов производится резиновым колпаком-поршнем, гибким валом или проволокой, пропускаемой через отверстие для прочистки. Гибкий вал состоит из сердечника (стального каната диаметром 8–9 мм) и оболочки из стальной проволоки в виде спирали. Если эти операции не дают результата, то унитаз отсоединяется и прочищается со стороны выпуска.

При прочистке керамических приборов не допускается использовать толстые металлические стержни для предотвращения повреждений прибора.

Засоры гидрозатворов ванн удаляются проволокой или прокачкой воды.

Причины засоров трубопроводов системы водоотведения следующие:

- наличие длинных горизонтальных линий в системе;
- наличие мест поворота;
- недостаточные уклоны трубопроводов и небольшие расходы сточных вод;
- наличие контруклонов, переломов и отступов.

Засоры трубопроводов устраняются через ревизии и прочистки гибким валом, ершом или гибкой стальной проволокой со специальными насадками. Если засорение произошло в таком месте, где вблизи нет ревизий и прочисток и невозможно снять какой-либо санитарно-технический прибор, то в стенке трубы просверливают или пробивают отверстие диаметром 20–25 мм. Через отверстие пропускают проволоку и прочищают засор. После устранения засора отверстие закрывают резиновой прокладкой, смазанной суриком, и сверху затягивают хомутом. При капитальном ремонте в этом месте необходимо установить ревизию.

При химической прочистке трубопроводов используют порошкообразные или жидкие препараты, в состав которых входит едкий натр, разрушающий отложения. Время действия препаратов для эффективного разрушения отложений и меры безопасности при их использовании указывается в инструкции. По истечении времени действия препарата трубопроводы промываются большим количеством воды.

В отдельных случаях засоры можно устранить с помощью вантуза или струей воды.

При прочистке пластмассовых трубопроводов запрещается использовать стальную проволоку и канаты. Прочистка осуществляется длинномерными гибкими пластмассовыми трубами диаметром 16–32 мм или жестким резиновым шлангом. Засоры также можно устранять струей воды.

Крышки пластмассовых гидрозатворов, ревизий и прочисток снимают специальными ключами. При очистке от загрязнений запрещается применять металлические щетки, абразивные материалы, можно использовать влажную мягкую тряпку.

Выпуски прочищаются через смотровой колодец, через ревизию и прочистку, установленную на выпуске. Засоры выпусков ликвидируются так же, как и засоры трубопроводов.

В процессе эксплуатации происходят повреждения трубопроводов и санитарно-технических приборов. Причинами повреждения трубопроводов могут быть осадка здания и грунта, удары, коррозия, плохое закрепление санитарно-технических приборов, некачественная заделка стыков труб и отверстий, пробитых для их прочистки.

Реальный срок службы канализационных труб и соединительных частей из ПНД, ПВХ и ПВХ превышает 20–25 лет. Эксплуатация таких систем показала, что надежность таких трубопроводов в большей степени зависит от вида пластмасс и способов соединения труб. Наименее надежны системы из труб и соединительных частей из ПНД с раструбами под резиновое кольцо. Для безаварийной работы такой системы должна быть обеспечена одинаковая компенсационная способность каждого соединения на стояке путем вставки гладкого конца трубы в раструб с резиновым кольцом точно по метке и установки креплений практически у каждого соединения.

Наиболее характерными видами отказов таких систем являются растрескивание труб и соединительных частей, нарушение герметичности соединений из-за износа или дефектов резиновых колец, расхождение раструбных соединений и нарушение целостности крепления труб.

В начале эксплуатации могут наблюдаться повреждения пластмассовых трубопроводов вследствие продольного изгиба стояка, зажатия стояка в перекрытии из-за отсутствия гильзы и креплений стояка. Некачественное крепление стояка приводит также к поломке соединительных частей.

Другой неисправностью при эксплуатации пластмассовых трубопроводов считаются утечки через раструбные соединения с резиновым кольцом, возникающие вследствие некачественного монтажа, температурной деформации и жесткого крепления (без резиновых прокладок) трубопроводов.

Поврежденные трубопроводы и соединительные части ремонтируются наложением водонепроницаемых накладок или заменяются.

Повреждения санитарно-технических приборов связаны в основном с некачественным монтажом и нарушением правил эксплуатации. Повреждения стальных, чугунных, керамических и фаянсовых приборов чаще всего наблюдаются в виде сколов и трещин.

Одной из причин появления трещин умывальников является неправильное соединение их с канализационной трубой, выполненное на цементном растворе, в этом случае рекомендуется использовать сурико-меловую замазку. Трещины в умывальнике могут появиться также из-за некачественного присоединения подводок холодного и горячего водопровода к смесителю или плохого крепления умывальника к стене.

Из-за неправильной эксплуатации унитаза его основание расшатывается, нарушается герметичность соединения его с канализационной трубой. Второй причиной повреждения унитаза может быть жесткая заделка выпуска в раструб канализационной трубы. Неправильное присоединение смывной трубы также приводит к поломке. В унитазах с бачками, непосредственно расположенными на них, возможно подтекание воды через резиновую манжету, соединяющую полочку с патрубком.

Поврежденные санитарно-технические приборы ремонтируют или заменяют.

Утечки воды в системе водоотведения происходят в основном через спускные устройства смывных бачков. При длительной эксплуатации бачков с донным клапаном поверхность спускного клапана деформируется и образуются зазоры между седлом и клапаном, что и служит причиной утечки воды. В других типах бачков утечки происходят из-за появления трещин в сифонах. Для устранения утечек бачки ремонтируют или заменяют.

Замерзание воды в канализационных трубах происходит из-за плохой теплоизоляции при прокладке их в неотапливаемых помещениях. Место ледяной пробки в чугунных трубах определяется по слою инея, а в пластмассовых — по расширению трубы в этом месте. Для устранения ледяной пробки в чугунных трубах используют горячую воду или электропрогрев. Вода подается к пробке снизу (по уклону).

При определении ледяной пробки в поливинилхлоридных трубах категорически запрещается их простукивать, так как при низкой температуре эти трубы становятся хрупкими. Замерзшие участки в пластмассовых трубах отогреваются горячей водой, температура воды — не более 50°С. Применение открытого огня не допускается. Если во время отогрева произошла местная деформация трубы, то этот участок заменяют.

Проникание газов и запахов в помещения из канализационной сети происходит в результате повреждения трубопроводов, соединительных частей, стыков, из-за отсутствия крышек на ревизиях и прочистках, а также воды в гидрозатворах. Места повреждений определяют осмотром и ремонтируют или заменяют.

Отсутствие воды в гидрозатворе наблюдается из-за испарения в результате длительного бездействия санитарно-технического прибора и срыва гидрозатвора.

При срыве гидрозатвора вода из него отсасывается в стояк, где при большом расходе воды образуется вакуум. Срыв гидрозатвора обычно сопровождается громкими звуками.

Причинами срыва гидрозатвора могут быть:

- большие длины и уклоны отводных трубопроводов от санитарно-технических приборов;
- нарушение работы вентиляции водоотводящей сети при попадании в вытяжную часть посторонних предметов или обмерзании вытяжной части;
- небольшой диаметр стояка;
- частичное засорение стояка;
- присоединение стояка ниже отступа.

Канализационные газы в больших концентрациях токсичны и взрывоопасны, особенно при попадании газа из системы газоснабжения в водоотводящую сеть. В связи с этим необходимо постоянно производить осмотры и ликвидировать неисправности, связанные с отсутствием воды в гидрозатворах и их срывом.

Для устранения шума в канализационных трубопроводах, особенно пластмассовых, устанавливается резиновая прокладка в месте крепления трубы и стояк покрывается звукоизоляционным материалом. Возможна замена труб из обычных материалов трубами из шумопоглощающих материалов.

ВНУТРЕННИЕ ВОДОСТОКИ

Неисправности водостоков наблюдаются в основном в осенне-зимний и зимне-весенний периоды, когда происходит обмерзание труб и водосточной воронки из-за большого перепада температур в дневное и ночное время.

Для уменьшения обмерзания и создания требуемого температурного режима выпуска водостока в районах с отрицательной температурой наружного воздуха на выпусках устанавливается гидрозатвор, который препятствует попаданию холодного воздуха в стояк.

При эксплуатации водостоков в переходный период водосточные воронки и выпуски осматриваются и освобождаются от снега и льда.

В летний период возможно засорение водостоков из-за попадания в них веток, листьев и мусора.

Из-за плохого крепления трубопроводов происходит нарушение герметичности трубопроводов водостоков.

Негерметичность водосточной воронки и кровли в месте при-мыкания воронки наблюдается при повреждении кровли при очистке от снега и льда, деформации кровли, при несоблюдении проектного уклона и застой воды на кровле.

СИСТЕМЫ МУСОРОУДАЛЕНИЯ

Из неисправностей мусоропроводов можно отметить следующие:

- засоры трубопроводов;
- негерметичность ствола мусоропровода и стыков;
- негерметичность загрузочных клапанов;
- шум при работе мусоропровода;
- нарушение работы вентиляции.

Причиной появления засоров ствола является сброс в мусоропровод крупных бытовых отходов, а также мелких и пылевидных фракций. Засоры могут образовываться при несвоевременном удалении отходов из мусоросборной камеры. Также одной из причин образования засоров является наличие на внутренней поверхности ствола шероховатостей, уступов, раковин, трещин и наплывов при отклонении ствола от вертикали.

Прочистка ствола мусоропровода от засора производится проливкой в течение 1 мин воды из моюще-дезинфицирующего устройства в режиме «очистка-мойка» с последующим опусканием груза с ершом моюще-дезинфицирующего устройства. При невозможности устранения засора определяется его местонахождение в стволе через приоткрытый ковш загрузочного клапана по наличию троса щеточного узла, опущенного до засора, затем снимаются соответствующие ковши загрузочных клапанов и засор удаляется вручную с помощью крюков или специальных механизмов.

Негерметичность ствола и стыков наблюдается из-за некачественного монтажа и плохого крепления. В месте прохода ствола через кровлю может быть не обеспечена водонепроницаемость в результате плохого монтажа или при осадке здания и грунта.

Негерметичность клапанов связана, во-первых, с некачественным монтажом, во-вторых, с повреждениями резиновых уплотнительных прокладок.

Из-за отсутствия звукоизолирующих упругих прокладок возникает шум при работе мусоропровода.

Так как чаще всего в мусоропроводах применяется естественная вытяжная вентиляция, то нарушение работы вентиляции мусоропровода чаще всего наблюдается в теплый период года. Другой причиной нарушения работы вентиляции является недостаточная высота вытяжной части вентиляционной трубы над кровлей. Для обеспечения работы вентиляции необходимо оборудовать вентиляционный трубопровод дефлектором или установить вентилятор.

СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТОВ СИСТЕМ ВОДООТВЕДЕНИЯ И МУСОРОУДАЛЕНИЯ

При текущем ремонте систем водоотведения и мусороудаления зданий выполняются регулирование, ремонт и замена смывных поплавковых кранов, укрепление расшатанных санитарно-технических приборов, восстановление работоспособности вентиляционных и промывочных устройств мусоропровода, крышек загрузочных клапанов и шибберных устройств.

При производстве капитального ремонта инженерного оборудования систем водоотведения и мусороудаления выполняются следующие работы:

1) уплотнение соединений, устранение течи, укрепление трубопроводов, смена отдельных участков трубопроводов, фасонных частей, сифонов, трапов, ревизий, гидравлическое испытание системы, ликвидация засоров, прочистка дворовой канализации, дренажа;

2) промывка систем водоотведения;

3) регулирование, ремонт и замена смывных поплавковых кранов;

4) укрепление расшатанных санитарно-технических приборов;

5) замена отдельных санитарно-технических приборов;

6) оборудование системами канализации и мусоропроводов, системами пневматического мусороудаления в домах с отметкой лестничной площадки верхнего этажа 15 м и выше.

Капитальный ремонт инженерного оборудования систем водоотведения и мусороудаления производится при физическом износе 61% и более в зависимости от продолжительности эксплуатации до капитального ремонта. Сроки минимальной продолжительности эффективной эксплуатации инженерного оборудования систем водоотведения и мусороудаления указаны в табл. 4.8.

После выполнения ремонтов производится испытание систем водоотведения, внутренних водостоков и системы мусороудаления в соответствии с методикой, приведенной выше.

Таблица 4.8

**МИНИМАЛЬНАЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЭФФЕКТИВНОЙ
ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ ВОДООТВЕДЕНИЯ И МУСОРОУДАЛЕНИЯ
ЗДАНИЙ И ОБЪЕКТОВ**

Элементы жилых зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения	Продолжительность эксплуатации до капитального ремонта (замены), лет	
	жилые здания	здания и объекты коммунального и социально-культурного назначения при нормальных и благоприятных условиях эксплуатации
1	2	3
Водоотведение		
Трубопроводы канализации:		
чугунные	40	30
керамические	60	50
пластмассовые	60	50
Умывальники:		
керамические	20	10
пластмассовые	30	15
Унитазы:		
керамические	20	10
пластмассовые	30	15
Смывные бачки:		
чугунные высокорасположенные	20	15
керамические	20	15
пластмассовые	30	20
Ванны:		
эмалированные чугунные	40	20
стальные	25	12
Кухонные мойки и раковины:		
чугунные эмалированные	30	15
стальные	15	8
из нержавеющей стали	20	10
Душевые поддоны	30	15
Мусоропроводы		
Загрузочные устройства, клапаны	10	8
Мусоросборная камера, вентиляция	30	25
Ствол	60	50

**4.3. Оценка технического состояния
и эксплуатационных характеристик
систем отопления**

**МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ**

Для оценки технического состояния и эффективности работы систем отопления измеряются параметры, приведенные в табл. 4.9.

Таблица 4.9

**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 ГОСТ 112-78*Е, термограф ГОСТ 6416-75*Е	2 раза в год, при весеннем и осеннем (при пробном пуске) осмотрах
Температура воды в подающем трубопроводе тепловой сети	На узле теплового ввода (теплового пункта) до смесительного устройства (при его наличии) или после вводной задвижки	Термометр технический стеклянный ртутный ГОСТ 215-73Е и ГОСТ 112-78Е, термощуп ЭТП-М ГОСТ 12877-76*, термометр поверхностный ТП-1	То же
То же, в обратном трубопроводе тепловой сети	На узле теплового ввода (теплового пункта) после смесительного устройства (при его наличии) или перед вводной задвижкой	То же	»
Температура воды в подающем трубопроводе системы отопления	На узле теплового ввода (теплового пункта) после смесительного устройства (при его наличии)	»	»
То же, в обратном трубопроводе системы отопления	На узле теплового ввода (теплового пункта) до смесительного устройства (при его наличии)	»	»

Окончание таблицы 4.9

1	2	3	4
Температура поверхности отопительных стояков у оснований (верхнего и нижнего)	Все стояки. По два замера с интервалом 5 мин	То же	То же
Температура поверхности отопительных приборов	В контрольных квартирах и помещениях	»	»
Температура поверхности подвоек (подающих и обратных) к отопительным приборам	То же	»	»
Температура воздуха в отапливаемых помещениях	То же	Термометр ГОСТ 112-78*Е, термограф ГОСТ 6416-75*Е	»
Давление в подающем трубопроводе тепловой сети	На узле теплового ввода (теплового пункта) до смесительного устройства (при его наличии) или после вводной задвижки	Манометр технический пружинный класса не ниже 1,5 с пределами измерений от 0 до 1 МПа ГОСТ 8625-77*Е	»
То же, в обратном	На узле теплового ввода (теплового пункта) после смесительного устройства (при его наличии) или перед вводной задвижкой	То же	»
Давление в подающем трубопроводе системы отопления	На узле теплового ввода (теплового пункта) после смесительного устройства	»	»
То же, в обратном	На узле теплового ввода (теплового пункта) до смесительного устройства	»	»
Качество тепловой изоляции подводящей магистрали главного стояка и теплового оборудования (по проекту)	Чердак или техническое подполье (технический чердак) в зависимости от конструкции системы отопления (с верхней или нижней разводящей магистралью); лестничная клетка, канал штроба и т.п. (в зависимости от места прокладки главного стояка по проекту)	Термошуп ЭТП-М (ГОСТ 12877-76*) Термометр поверхностный ТП-1	»

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, а также по средней величине сужения сечения труб коррозионно-накипными отложениями по сравнению с новой трубой. В системах отопления также оценивается коррозионное состояние нагревательных приборов.

Оценка максимальной глубины коррозионного поражения труб, как и нагревательных приборов, должна производиться в случаях, когда срок службы элемента близок к среднему сроку, предусмотренному «Положением о планово-предупредительном ремонте», а также при отсутствии или недостаточном количестве сведений о ремонтах элементов системы отопления в здании.

Коррозионное состояние и величина сужения живого сечения определяются по образцам. Образцы отбираются из элементов системы (стояков, подвоек к нагревательным приборам, нагревательных приборов).

При отборе и транспортировке образцов-вырезов необходимо обеспечить полную сохранность коррозионных отложений в трубах (образцах). На вырезанные образцы составляются паспорта по прил. 8 ВСН 57-88(р) [11], которые вместе с образцами направляются на лабораторные исследования.

Количество стояков, из которых отбираются образцы, должно быть не менее трех в случае, когда отсутствовали аварийные ремонты стояков в результате сквозной их коррозии и образования свища. При обследовании системы с замоноличенными стояками образцы для анализа отбираются в местах их присоединения к магистралям в подвале.

Количество подвоек, из которых отбираются образцы, также должно быть не менее трех, идущих от стояков в разных секциях и к разным отопительным приборам в здании.

Допустимая величина максимальной относительной глубины коррозионного поражения труб принимается в пределах 50% толщины стенки новой трубы.

Допустимая величина сужения трубопроводов коррозионно-накипными отложениями принимается в соответствии с гидравлическим расчетом для труб, бывших в эксплуатации (с величиной абсолютной шероховатости 0,75 мм). При этих условиях допустимое сужение, %, составит для труб $d_y = 15 \text{ мм} - 20$; $d_y = 20 \text{ мм} - 15$; $d_y = 25 \text{ мм} - 12$; $d_y = 32 \text{ мм} - 10$; $d_y = 40 \text{ мм} - 8$; $d_y = 50 \text{ мм} - 6$.

Для конвекторов допустимым сужением живого сечения из условия допустимого снижения теплоотдачи отопительного прибора считается 10%.

Относительная глубина коррозионного поражения металла труб $h_{\text{кор}}$ оценивается отношением разности толщины стенки новой трубы того же диаметра и вида (легкая, обыкновенная, усиленная) и остаточной минимальной толщины металла стенки трубы после эксплуатации в системе отопления к толщине стенки новой трубы по формуле

$$h_{\text{кор}} = \frac{h_{\text{нов}} - h_{\text{ост}}}{h_{\text{нов}}} 100\%, \quad (4.11)$$

где $h_{\text{кор}}$ — толщина стенки новой трубы, берется по ГОСТ 3262-75*; $h_{\text{ост}}$ — минимальная остаточная толщина стенки трубы после эксплуатации в системе отопления к тому или иному сроку.

Для оценки максимальной глубины коррозионного поражения образец трубы длиной 150–200 мм, взятый из соответствующего элемента системы отопления (подводки, стояка, магистрали), очищается от краски, распиливается пополам вдоль образующей, после чего внутренняя поверхность одной половинки образца подвергается чистке от продуктов коррозии до металла. Очистка производится путем выдержки образца в ингибированной соляной (сульфаминовой) кислоте 5%-ной концентрации при температуре 70–80°C в течение 20–30 мин. После химической обработки внутренняя поверхность очищается металлической щеткой под струей воды. Если продукты коррозии удаляются не полностью, то операцию повторяют. После очистки с помощью индикатора часового типа (с закрепленной в нем иглой), укрепленного на штативе, определяется максимальная глубина коррозионного поражения внутренней стенки трубы в долях миллиметра, которая по (4.11) пересчитывается в процентах от толщины стенки новой трубы.

Величина сужения живого сечения трубы $\Delta d_{\text{вн}}$ продуктами коррозионно-накипных отложений определяется по формуле

$$\Delta d_{\text{вн}} = \left(1 - \frac{d_{\text{отл}}^2}{D_{\text{н}}^2} \right) 100\%, \quad (4.12)$$

где $d_{\text{отл}}$ — средний внутренний диаметр трубы с отложениями; $D_{\text{н}}$ — внутренний диаметр новой трубы, взятый по ГОСТ 3262-75* в соответствии с ее наружным диаметром.

Средний внутренний диаметр трубы с отложениями определяется в результате замеров индикатором часового типа, укрепленным на штативе.

Результаты замеров суммируются, и определяется среднеарифметическое значение толщины стенки. Из полученного результата вычитается толщина стенки новой трубы того же диаметра и вида.

Удвоенная средняя толщина кольца отложений вычитается от значения внутреннего диаметра трубы, тем самым определяется средний диаметр трубы с отложениями.

Обследование состояния трубопроводов начинается с выявления следующих дефектов:

- свищей в металле труб;
- свищей (течей) в резьбовых соединениях;
- непрогрева регистров (полотенцесушителей).

Результаты обследования системы отопления оформляются по форме, приведенной ниже.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ

1. Тип системы (однотрубная или двухтрубная, с верхней или нижней разводкой и т.п.)
2. Тип и марка отопительных приборов (радиатор, конвекторы)
3. Тепломеханическое оборудование системы отопления, установленное на тепловом вводе (тепловом пункте)
4. Дефекты системы

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ ЦЕНТРАЛЬНОГО ОТОПЛЕНИЯ

При эксплуатации систем центрального отопления должно обеспечиваться:

- поддержание оптимальной (не ниже допустимой) температуры воздуха в отапливаемых помещениях;
- залив верхних точек системы;
- поддержание температуры воды, поступающей и возвращаемой из системы отопления в соответствии с графиком качественного регулирования температуры воды в системе отопления;
- равномерный прогрев всех нагревательных приборов;
- поддержание требуемого давления (не выше допустимого для отопительных приборов) в подающем и обратном трубопроводах системы;
- герметичность;

- немедленное устранение всех видимых утечек воды;
 - ремонт или 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.
- Отклонение среднесуточной температуры воды, поступившей в системы отопления, должно быть в пределах $\pm 3\%$ от установленного температурного графика.

При эксплуатации систем отопления часовая утечка теплоносителя не должна превышать норму, которая составляет 0,25% объема воды в системах с учетом объема воды в разводящих трубопроводах. При определении нормы утечки теплоносителя не учитывается расход воды на заполнение систем отопления при их плановом ремонте.

Перед началом отопительного сезона после окончания ремонта системы отопления подвергаются гидравлической опрессовке на прочность и плотность:

- элеваторные узлы, caloriferы и водоподогреватели отопления — давлением 1,25 рабочего, но не ниже 1 МПа (10 кгс/см²);
- системы отопления с чугунными отопительными приборами — давлением 1,25 рабочего, но не более 0,6 МПа (6 кгс/см²);
- системы панельного и конвекторного отопления — давлением 1 МПа (10 кгс/см²).

Гидравлическое испытание производится при положительных температурах наружного воздуха. При температуре наружного воздуха ниже нуля проверка плотности возможна лишь в исключительных случаях. Температура внутри помещений при этом должна быть не ниже +5°C.

Испытание на прочность и плотность производится в следующем порядке:

- 1) система отопления заполняется водой с температурой не выше 45°C, воздух полностью удаляется через воздухопускные устройства в верхних точках;
- 2) давление доводится до рабочего и поддерживается в течение времени, необходимого для осмотра всех сварных и фланцевых соединений, арматуры, оборудования, приборов, но не менее 10 мин;
- 3) если в течение 10 мин не выявляются какие-либо дефекты, давление доводится до пробного (для пластмассовых труб время подъема давления до пробного должно быть не менее 30 мин).

Испытания на прочность и плотность производятся отдельно. Системы отопления считаются выдержавшими испытание, если во время их проведения:

- не обнаружено «потения» сварных швов или течи из нагревательных приборов, трубопроводов, арматуры и прочего оборудования;
- при опрессовках водяных систем отопления в течение 5 мин падение давления не превысило 0,02 МПа (0,2 кгс/см²);
- при опрессовках систем панельного отопления падение давления в течение 15 мин не превысило 0,01 МПа (0,1 кгс/см²).

Результаты проверки оформляются актом проведения опрессовок.

Если результаты опрессовки не отвечают указанным условиям, выявляются и устраняются утечки, после чего проводится повторная проверка на плотность системы.

При гидравлическом испытании применяются пружинные манометры класса точности не ниже 1,5 с диаметром корпуса не менее 160 мм, шкалой на номинальное давление около 4/3 измеряемого, ценой деления 0,01 МПа (0,1 кгс/см²), прошедшие проверку и опломбированные госповерителем.

До включения отопительной системы в эксплуатацию после монтажа, ремонта и реконструкции проводится ее тепловое испытание на равномерность прогрева отопительных приборов. Температура теплоносителя при тепловом испытании должна соответствовать наружным температурам, но только ниже 50°C. В процессе тепловых испытаний выполняются наладка и регулировка системы. Результаты испытаний оформляются актом.

В процессе тепловых испытаний выполняются наладка и регулировка системы отопления с целью:

- обеспечения в отапливаемых помещениях расчетных температур воздуха;
- распределения теплоносителя между теплопотребляющими установками и оборудованием в соответствии с расчетными нагрузками;
- обеспечения надежности и безопасности эксплуатации систем;
- определения теплоаккумулирующей способности здания и теплозащитных свойств ограждающих конструкций;
- коррекции диаметров сопел элеваторов и дроссельных диафрагм;
- настройки автоматических регуляторов.

Максимальная температура поверхности отопительных приборов должна соответствовать назначению отапливаемого помещения и санитарным нормам.

Отопительные приборы оборудуются кранами, вентилями или регуляторами теплоотдачи.

К отопительным приборам обеспечивается свободный доступ. Арматура устанавливается в местах, доступных для обслуживания и ремонта.

Отопительные приборы и трубопроводы к ним окрашиваются масляной краской. В помещениях, где происходит выделение паров или газов, окисляющих железо, краска должна быть кислотоупорной, а в помещениях с повышенной влажностью отопительные приборы и трубопроводы к ним покрываются краской дважды.

Заполнение и подпитка независимых систем водяного отопления производится умягченной деаэрированной водой из тепловых сетей. Скорость и порядок заполнения согласовываются с энергоснабжающей организацией.

В процессе эксплуатации систем отопления проводятся следующие работы:

— осмотр элементов систем, скрытых от постоянного наблюдения (разводящих трубопроводов на чердаках, в подвалах и каналах), не реже 1 раза в месяц;

— осмотр наиболее ответственных элементов системы (насосов, запорной арматуры, контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств) не реже 1 раза в неделю;

— удаление воздуха из системы отопления согласно инструкции по эксплуатации;

— очистка наружной поверхности нагревательных приборов от пыли и грязи не реже 1 раза в неделю;

— промывка грязевиков; сроки промывки устанавливаются в зависимости от степени загрязнения, которая определяется по разности показаний манометров до и после грязевика;

— ведение ежедневного контроля за температурой и давлением теплоносителя, прогревом отопительных приборов и температурой внутри помещений в контрольных точках, а также за утеплением отапливаемых помещений (состояние фрамуг, окон, дверей, ворот, ограждающих конструкций и др.).

Предельное рабочее давление для систем отопления с чугунными отопительными приборами следует принимать 0,6 МПа (6 кгс/см²), со стальными — 1,0 МПа (10 кгс/см²).

Температура воздуха в помещениях жилых зданий в холодный период года должна быть не ниже значений, предусмотренных стандартами.

При наличии средств автоматического регулирования расхода тепла с целью энергосбережения температуру воздуха в помеще-

ниях зданий в ночные часы (от нуля до пяти) допускается снижать на 2–3°С.

У эксплуатационного персонала должны быть в наличии:

а) журнал регистрации работы систем отопления зданий;

б) схемы основных узлов и стояков (с указанием номеров квартир и помещений, в которых проходят эти стояки, запорно-регулирующей арматуры, воздухоотборников систем отопления);

в) утвержденная инструкция по пуску, регулировке и опорожнению системы отопления; в инструкции указывается периодичность осмотра и ревизии всего оборудования и трубопроводов;

г) график температуры подающей и обратной воды в теплосети и в системе отопления в зависимости температуры наружного воздуха с указанием рабочего давления воды на вводе, статического и наибольшего допустимого давления в системе;

д) номера телефонов организации по обслуживанию жилищного фонда, теплоснабжающей организации (ТЭЦ, районной котельной и т.п.), аварийных служб, скорой медицинской помощи, пожарной охраны;

е) инструмент, переносные светильники с автономным питанием, материал для проведения мелкого профилактического ремонта, спецодежда, полотенце, мыло и аптечка;

ж) стенд для размещения ключей от подвалов и чердаков зданий;

з) журнал регистрации выдачи ключей обслуживающему персоналу, в котором указываются фамилия, имя, отчество получающего ключи, время выдачи и возврата ключей.

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, воздухоотборные устройства и другое оборудование заменяются в соответствии с проектом или рекомендациями специализированной организации с учетом современного уровня выпускаемого оборудования.

Промывка систем отопления производится ежегодно после окончания отопительного периода, а также монтажа, капитального ремонта, текущего ремонта с заменой труб (в открытых системах до ввода в эксплуатацию системы подвергаются дезинфекции).

Системы промываются водой в количествах, превышающих расчетный расход теплоносителя в 3–5 раз, при этом достигается

полное осветление воды. Применение воды со сжатым воздухом (гидропневматическая промывка) более эффективно, так как за счет высокой турбулентности движения отложения лучше взрыхляются и выносятся из системы. При проведении гидропневматической промывки расход воздушной смеси не превышает 3–5-кратного расчетного расхода теплоносителя. Для промывки используется водопроводная или техническая вода. При ежегодной гидропневматической промывке ограничиваются промывкой группы от двух до пяти стояков.

Подключение систем, не прошедших промывку, а в открытых системах — промывку и дезинфекцию, не допускается.

Диафрагмы и сопла гидроэлеваторов во время промывки системы отопления снимаются. После приемки новой системы в эксплуатацию или после капитального ремонта промывку проводят в несколько этапов: продувают сжатым воздухом каждый стояк снизу вверх, проводят промывку каждого стояка и разводящих трубопроводов. После промывки система сразу наполняется теплоносителем. Держать системы отопления опорожненными не допускается.

Теплообменники перед пуском системы очищаются химическим или механическим способом.

Пробный пуск системы отопления производится после ее опрессовки и промывки с доведением температуры теплоносителя до 80–85°C, при этом воздух удаляется из системы и проверяется прогрев всех отопительных приборов.

Тепловые испытания водоподогревателей производятся не реже 1 раза в пять лет.

Повышение давления теплоносителя (в том числе кратковременное) свыше допустимого при отключении и включении систем центрального отопления не допускается. Для защиты местных систем от аварийного повышения параметров теплоносителя от опорожнения в тепловых пунктах устанавливаются автоматические устройства.

Заполнение систем отопления производится через обратную линию с выпуском воздуха из воздухоотборников или отопительных приборов. Давление, под которым подается вода в трубопроводы системы отопления, не должно превышать статическое давление данной системы более чем на 0,05 МПа (0,5 кгс/см²) и предельно допустимое для отопительных приборов.

Время отключения всей системы или отдельных ее участков при обнаружении утечек воды и других неисправностей устанавливается в зависимости от температуры наружного воздуха до 2 ч.

Трубопроводы в тепловых пунктах, чердачных и подвальных помещениях окрашиваются и имеют соответствующие маркировочные щитки с указанием направления движения теплоносителя. Задвижки и вентили нумеруются согласно схеме (проекту).

Наружная поверхность запорной арматуры должна быть чистой, а резьба смазана машинным маслом, смешанным с графитом.

Снятие задвижек для внутреннего осмотра и ремонта (шабрения дисков, проверки плотности колец, опрессовки) производится не реже 1 раза в три года; проверка плотности закрытия и смена сальниковых уплотнителей регулировочных кранов на нагревательных приборах — не реже 1 раза в год. Запорно-регулирующие краны, имеющие дефект в конструкции, заменяются на более совершенные.

При эксплуатации регулирующие органы задвижек и вентилей закрываются 2 раза в месяц до отказа с последующим открыванием в прежнее положение.

Трубопроводы и арматура систем отопления, находящиеся в неотапливаемых помещениях, покрываются тепловой изоляцией, исправность которой проверяется не реже 2 раз в год.

При реконструкции системы отопления рекомендуется предусматривать установку расширительных баков мембранного типа, автоматическое пофасадное регулирование или установку индивидуальных автоматических регуляторов у отопительных приборов и автоматического регулятора расхода тепла на тепловом вводе здания.

Проверка поддержания автоматическими регуляторами заданных параметров теплоносителя производится при каждом осмотре.

Пуск центробежных насосов в ручном режиме производится при прикрытой задвижке на нагнетании.

Перед каждым пуском насосов (при работе насоса не реже 1 раза в сутки) проверяется состояние насосного и другого связанного с ним оборудования и средств автоматизации.

При пуске насосов:

- а) рабочие колеса центробежных насосов должны иметь правильное направление вращения — по направлению разворота корпуса;
- б) не должно быть биения вала;
- в) болты, крепящие центробежные насосы к основанию, должны быть надежно затянуты;
- г) сальники насосов должны быть плотно набиты, подтянуты и не иметь сверхнормативных течей;
- д) соединительная муфта агрегата должна быть ограждена съёмным кожухом.

Пополнение смазки подшипников насосов производится не реже 1 раза в десять дней, а при консистентной смазке — не реже 1 раза в три-четыре месяца. Температура корпусов подшипников насосов не должна превышать 80°C, в другом случае необходимо заменить смазку.

При эксплуатации обеспечивается исправность мягких вставок и виброизолирующих оснований насосов. Смена резиновых виброизоляторов и прокладок осуществляется 1 раз в три года. Уровень шума в жилых помещениях от работающих насосов должен быть не выше установленного санитарными нормами.

При отрицательной температуре наружного воздуха, если прекратилась циркуляция воды в системе отопления и температура воды снизилась до +5°C, производится опорожнение системы отопления.

При отключении системы отопления от тепловой сети вначале на подающем трубопроводе закрывается задвижка. При закрытии задвижки необходимо убедиться, что давление в подающей сети сравнялось с давлением в обратном трубопроводе.

В режиме эксплуатации давление в обратном трубопроводе для водяной системы теплоснабжения устанавливается выше статического не менее чем на 0,05 МПа, при этом оно не должно превышать максимально допустимого давления для наименее прочных элементов системы.

ПЕРВООЧЕРЕДНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ В ЖКХ

Конечные цели энергоресурсосберегающей политики в жилищно-коммунальном хозяйстве — это снижение издержек производства и себестоимости услуг предприятий жилищно-коммунального хозяйства и соответственно смягчение для населения процесса реформирования системы оплаты жилья и коммунальных услуг при переходе отрасли на режим безубыточного функционирования.

Для ЖКХ в области энергоресурсосбережения необходимо акцентировать внимание на следующих направлениях:

- 1) экономия расходования ресурсов и снижение теплотерь:
 - тепловая изоляция, увеличение термического сопротивления ограждающих конструкций зданий;
 - модернизация систем тепло- и водоснабжения;
 - использование нетрадиционных источников энергии;
 - учет энергоресурсов и воды;
- 2) регулирование потребления энергоресурсов и воды.

К основным мероприятиям первого направления можно отнести:

- дополнительную тепловую изоляцию ограждающих конструкций;
- постепенную замену ЦТП на ИТП в блочно-модульном исполнении;
- внедрение там, где это экономически целесообразно, децентрализованных источников теплоснабжения;
- снижение теплотерь в инженерных сетях путем постепенного перехода на современные трубопроводы, в том числе на тепловые сети с пенополиуретановой изоляцией;
- оптимизацию режимов работы сетей тепло- и водоснабжения через внедрение систем автоматизированного управления и регулируемого привода насосных агрегатов, замену насосов с завышенной установленной мощностью;
- реконструкцию тепловых пунктов с применением эффективного тепломеханического оборудования (например, пластинчатых водонагревателей);
- применение в системах тепло- и водоснабжения вместо поверхностных теплообменников (бойлеров) трансзвуковых струйно-форсуночных аппаратов, совмещающих в себе одновременно функции теплообменника и насоса и не содержащих вращающихся и трущихся частей;
- широкое использование аппаратуры контроля и диагностики состояния внутренней поверхности оборудования и систем тепло- и водоснабжения;
- применение новейших методов и технологий для очистки отложений теплообменного оборудования, котлов, систем водоснабжения и скважин;
- замену изношенной запорной арматуры и санитарно-технических устройств в квартирах и индивидуальных домах;
- перевод котельных там, где это возможно, на газовое топливо;
- оптимизацию процессов горения в топках котлов и внедрение оптимальных графиков регулирования с использованием средств автоматики и контроля, перераспределение тепловых нагрузок за счет кольцевания тепловых сетей;
- применение на котельных противодавленческих турбин, устанавливаемых параллельно дроссельному устройству, для выработки дополнительной электроэнергии;
- обеспечение режимов водоподготовки, запрет пуска в эксплуатацию котельных (как законченных новым строительством, так и после капитального ремонта оборудования), не оснащенных

установками водоподготовки и не прошедших режимно-наладочных испытаний в установленные сроки;

— замену и прочистку сетей с применением новых методов прочистки;

— проведение режимно-наладочных работ в тепловых сетях и системах отопления и горячего водоснабжения зданий.

Использование нетрадиционных источников энергии должно рассматриваться как одно из перспективных направлений энергоресурсосбережения в жилищно-коммунальном хозяйстве, являющихся одновременно одним из аспектов решения экологических проблем.

Второе направление предусматривает обязательное применение приборов для учета и регулирования потребления энергоресурсов, которое предусмотрено Законом Российской Федерации «Об энергосбережении», Гражданским кодексом Российской Федерации, а также постановлениями Правительства Российской Федерации «О неотложных мерах по энергосбережению» № 1087 от 02.11.1995 г. и «О повышении эффективности использования энергетических ресурсов и воды предприятиями и организациями бюджетной сферы» № 832 от 08.06.1997 г.

Общая потребность субъектов Российской Федерации в приборах учета тепла и воды для оснащения всего жилищного фонда, объектов здравоохранения, образования и т. д. составляет более 130 млн. шт. Из них для учета тепловой энергии необходимо около 24 млн. теплосчетчиков, для учета горячей и холодной воды — свыше 66 млн. водосчетчиков, для учета газа — более 40 млн. счетчиков газа.

При разработке конкретной программы приборного обеспечения необходимо решить такие вопросы, как:

— выбор и оптимизация номенклатуры технических средств (приборов учета, регулирования, средств метрологического обеспечения, средств оперативного сбора и обработки информации, диспетчеризации и т.п.);

— оценка объемов потребности в технических средствах;

— определение необходимости в изменении схем тепло- и водоснабжения для осуществления приборного учета и особенно поквартирного;

— определение оптимальной очередности выполнения работ с учетом технико-экономических возможностей региона (муниципалитета).

Первоочередной является задача оснащения приборами узлов учета на границах раздела сфер ответственности между системами АО «Энерго», источниками тепло- и водоснабжения других

министерств и ведомств, а также муниципальными теплоснабжающими организациями. Анализ показывает, что в большинстве случаев фактическое потребление тепла составляет 40–80% от расчетных нагрузок по отоплению и горячему водоснабжению.

К первоочередным задачам относится также оснащение приборами учета вводов в здания и помещения, занимаемые организациями бюджетной сферы. Осуществление таких мероприятий дает для бюджетных организаций и муниципальных предприятий экономию платежей за тепло и воду от 15 до 60%.

На вводах в общественные здания следует также устанавливать регуляторы давления, сокращающие до минимума избыточные напоры, которые являются причиной нерациональных расходов воды из кранов и утечек из санитарно-технической арматуры.

В числе первоочередных мероприятий необходимо отметить особо создание системы, обеспечивающей повсеместную установку и обслуживание узлов учета, а также приборов регулирования потребления тепла, воды и других энергоресурсов.

Схемы организации учета должны разрабатываться для всех уровней потребления — тепловой район, жилой микрорайон, товарищество собственников жилья, жилой дом, квартира. Во всех случаях следует стремиться к минимизации парка приборов учета и к сокращению их номенклатуры. Выбор схем учета энергоресурсов и воды, а также средств измерения для использования на узлах учета должен осуществляться их владельцем по согласованию с тепло- и водоснабжающими организациями.

Для обеспечения практической реализации проектов энергоресурсосбережения в ЖКХ необходимо создать эффективный экономический механизм, включающий в себя рыночные стимулы и четкие меры по поддержке мероприятий по энергоресурсосбережению.

ВЫВОДЫ

1. Наиболее значимыми и быстро окупаемыми мероприятиями по повышению теплозащиты оболочки зданий являются мероприятия по снижению расхода тепла через прозрачные ограждения, особенно для реконструируемых зданий, за счет снижения коэффициента остекления, сверхнормативных трансмиссионных потерь и теплопотерь на инфильтрацию.

2. Утепление наружных стен, покрытий и перекрытий до уровня требований СНиП П-3-79* (1998), этап II, дает меньший эффект и является рентабельным для нового строительства, а также при реконструкции крупнопанельных домов, где учитывается

дополнительный эффект, связанный с эксплуатационными расходами на ремонт фасадов, стыков и т.п. Для остальных зданий срок окупаемости превышает 10 лет, а для старой застройки достигает 20 лет.

3. Менее значительный эффект по утеплению оболочки здания остеклением балконов и лоджий достигается использованием обычного стекла (срок окупаемости до 9 лет); при применении специального стекла срок окупаемости возрастает до 20 лет. Однако остекление целесообразно закладывать в проект реконструкции домов, поскольку жильцы, остекляя летние площади самостоятельно, нарушают тем самым внешний вид зданий.

4. Из мероприятий, направленных на теплосбережение в инженерных системах жилых домов, наибольшую экономическую эффективность для нового строительства имеют применение механических систем вентиляции с утилизацией тепла вытяжного воздуха, в том числе и с помощью теплового насоса, на нужды горячего водоснабжения (срок окупаемости 4–6 лет), квартирный учет энергоносителей и автоматическое индивидуальное регулирование теплоотдачи отопительных приборов. Окупаемость затрат здесь следует ожидать через 1,5–2 года для реконструируемого фонда и через 5–6 лет для нового строительства. Системы отопления при реконструкции могут выполняться как по горизонтальной двухтрубной, так и по общепринятым схемам: однотрубной с нижней или верхней разводкой, а в новых зданиях — с квартирной разводкой.

5. Для газифицированных жилых домов с большой площадью квартир (старый фонд) как альтернатива центральному (от автономных котельных) может применяться местное (квартирное) отопление и горячее водоснабжение от индивидуальных газовых теплогенераторов. При необходимости отопление общих помещений в этом случае следует осуществлять электрическими приборами, в том числе аккумуляционными, работающими по вынужденному графику энергопотребления с оплатой по двухставочному тарифу.

Исходя из сказанного можно отметить, что основные пути снижения энергоресурсов — это, с одной стороны, выбор и монтаж энергоэффективных агрегатов, оборудования и систем источников тепла и воды, сетей их транспортирования потребителям (зданиям); с другой — устранение имеющихся перерасходов и сверхнормативных потерь тепла и воды путем повышения уровня и качества эксплуатации.

Первые из указанных путей энергосбережения являются средне- или долгосрочными мероприятиями со сроком окупаемости не менее 4–7 лет и многозатратными. Эти мероприятия требуют выполнения проектных и строительного-монтажных работ, для чего

необходимы значительные денежные затраты за счет банковских кредитов и инвестиций. Сроки окупаемости этих затрат, включая возврат кредитов с процентами, выходят за временные рамки реформы ЖКХ.

Вторые из путей энергосбережения являются краткосрочными с реализацией и получением экономического эффекта в течение 1–2 лет. Они могут быть малозатратными и даже беззатратными, если эффект достигается лишь путем изменения режимов или регламентов технологических процессов. Эти мероприятия по существу включают в основном работы по повышению уровня и качества эксплуатации действующих систем тепловодоснабжения объектов ЖКХ.

ПРИБОРЫ УЧЕТА ТЕПЛА

Учет потребления тепла потребителем приобретает все большее значение. Это связано с резким подорожанием топлива и как следствие тепловой энергии. Снижение температуры теплоносителя выражается в недоподаче тепловой энергии потребителю. Все это подталкивает его к установке приборных узлов учета тепла.

Учет и регистрация потребления тепловой энергии и теплоносителя организуются с целью:

- осуществления взаимных финансовых расчетов между энергоснабжающими организациями и потребителями тепловой энергии;
- контроля за тепловыми и гидравлическими режимами систем теплоснабжения и теплопотребления;
- контроля за рациональным использованием тепловой энергии и теплоносителя;
- документирования параметров теплоносителя: массы (объема), температуры и давления.

В узле учета тепла используется комплект приборов учета и устройств, обеспечивающих выполнение одной или нескольких функций: измерение, накопление, хранение, отображение информации о количестве тепловой энергии, массе (объеме), температуре, давлении теплоносителя и времени работы приборов. В качестве приборов узла учета тепла используются теплосчетчики. В состав теплосчетчика входят первичный преобразователь расхода, тепловычислитель и термопреобразователи сопротивлений. Дополнительно узлы учета тепла могут комплектоваться датчиками давления и фильтрами (в зависимости от типа первичного преобразователя). В теплосчетчиках используются первичные преобразователи со следующими способами измерения: тахометрические, электромагнитные, ультразвуковые и вихревые, рассмотрен-

ные ранее. Тепловычислитель — это устройство, обеспечивающее расчет количества теплоты на основе входной информации о массе, температуре и давлении теплоносителя. Термопреобразователи сопротивлений предназначены для измерения температуры, датчики давления — для измерения давления.

Теплосчетчик любого типа должен осуществлять:

автоматическое измерение:

- расхода теплоносителя в трубопроводах системы теплоснабжения или горячего водоснабжения;
- температуры теплоносителя в трубопроводах системы теплоснабжения или горячего водоснабжения и трубопроводе холодного водоснабжения;
- избыточного давления теплоносителя в трубопроводах (при наличии датчиков давления с токовым выходом);
- времени наработки при поданном напряжении питания;
- времени работы в зоне ошибок;

вычисление:

- разности температуры теплоносителя в прямом и обратном трубопроводах (трубопроводе холодного водоснабжения);
- потребляемой тепловой мощности;
- объема теплоносителя, протекшего по трубопроводам;
- потребленного количества теплоты.

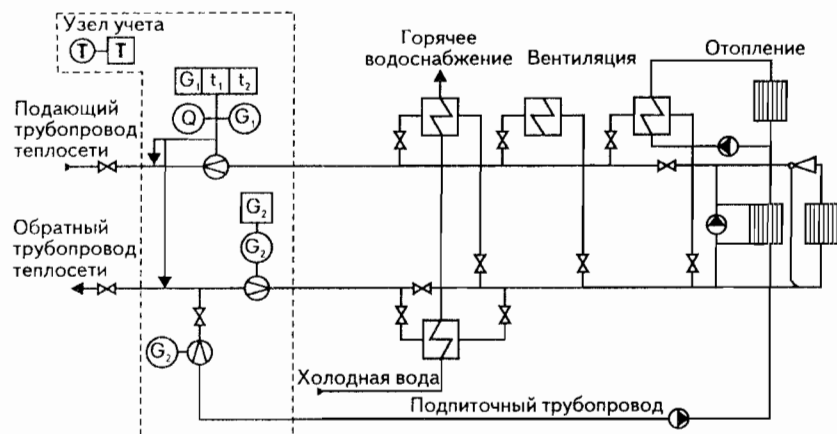


Рис. 4.10. Принципиальная схема размещения точек измерения количества тепловой энергии, массы (объема) теплоносителя и его регистрируемых параметров в закрытых системах теплоснабжения; условные обозначения: t — температура; G — масса воды; Q — тепловая энергия; T — время.

При выборе теплосчетчиков к метрологическим характеристикам приборов учета предъявляются следующие требования:

1) теплосчетчики должны обеспечивать измерение тепловой энергии горячей воды с относительной погрешностью не более:

- 5%, при разности температур в подающем и обратном трубопроводах от 10 до 20°C;
- 4%, при разности температур в подающем и обратном трубопроводах более 20°C;

2) теплосчетчики должны обеспечивать измерение тепловой энергии пара с относительной погрешностью не более:

- 5% в диапазоне расхода пара от 10 до 30%;
- 4% в диапазоне расхода пара от 30 до 100%.

3) водосчетчики должны обеспечивать измерение массы (объема) теплоносителя с относительной погрешностью не более 2% в диапазоне расхода воды и конденсата от 4 до 100%.

Счетчики пара должны обеспечивать измерение массы теплоносителя с относительной погрешностью не более 3% в диапазоне расхода пара от 10 до 100%;

4) для прибора учета, регистрирующего температуру теплоносителя, абсолютная погрешность измерения температуры Δt , °C, не должна превышать значений, определяемых по формуле

$$\Delta t = \pm (0,6 + 0,004t), \quad (4.13)$$

где t — температура теплоносителя, °C;

5) приборы учета, регистрирующие давление теплоносителя, должны обеспечивать измерение давления с относительной погрешностью не более 2%;

6) приборы учета, регистрирующие время, должны обеспечивать измерение текущего времени с относительной погрешностью не более 0,1%.

Комплект приборов узла учета тепла зависит от суммарной тепловой нагрузки, вида системы теплоснабжения (открытая или закрытая) и схемы подключения к наружным тепловым сетям теплопотребляющих систем потребителя.

Открытой системой теплоснабжения считается система, из которой вода частично или полностью отбирается потребителями тепловой энергии. Под закрытой системой теплоснабжения понимается система, в которой вода, циркулирующая в тепловой сети, из сети не отбирается.

Схема присоединения системы теплопотребления к тепловой сети, при которой теплоноситель (вода) из тепловой сети поступит непосредственно в систему теплопотребления, является зависимой. Схема присоединения системы теплопотребления к тепловой сети,

при которой теплоноситель, поступающий из тепловой сети, проходит через теплообменник, установленный на тепловом пункте потребителя, где нагревает вторичный теплоноситель, используемый в дальнейшем в системе теплоснабжения, называется независимой.

В открытых и закрытых системах теплоснабжения на узле учета тепловой энергии и теплоносителя определяются:

- время работы приборов узла учета;
- полученная тепловая энергия;
- масса (объем) теплоносителя, полученного по подающему трубопроводу и возвращенного по обратному трубопроводу;
- масса (объем) теплоносителя, полученного по подающему трубопроводу и возвращенного по обратному трубопроводу за каждый час;
- среднечасовая и среднесуточная температура теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах узла учета.

В системах теплоснабжения, подключенных по независимой схеме, дополнительно определяется масса (объем) теплоносителя, расходуемого на подпитку.

В открытых системах теплоснабжения дополнительно определяются:

- масса (объем) теплоносителя, израсходованного на водоразбор в системах горячего водоснабжения;
- среднечасовое давление теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах узла учета.

Среднечасовые и среднесуточные значения параметров теплоносителя определяются на основании показаний приборов, регистрирующих параметры теплоносителя.

В открытых и закрытых системах теплоснабжения, где суммарная тепловая нагрузка не превышает 0,5 Гкал/ч, масса (объем) полученного и возвращенного теплоносителя за каждый час и среднечасовые значения параметров теплоносителей могут не определяться.

У потребителей в открытых и закрытых системах теплоснабжения, суммарная тепловая нагрузка которых не превышает 0,1 Гкал/ч, на узле учета с помощью приборов можно определять только время работы приборов узла учета, массу (объем) полученного и возвращенного теплоносителя, а также массу (объем) теплоносителя, расходуемого на подпитку.

В открытых системах теплоснабжения дополнительно должна определяться масса теплоносителя, израсходованного на водоразбор в системе горячего водоснабжения.

Принципиальные схемы размещения точек измерения массы (объема) теплоносителя, его температуры и давления, состав измеряемых и регистрируемых параметров теплоносителя в откры-

тых и закрытых системах теплоснабжения полностью приведены в «Правилах учета тепловой энергии и теплоносителя».

Для систем теплоснабжения, у которых отдельные виды тепловых нагрузок подключены к внешним тепловым сетям самостоятельными трубопроводами, учет тепловой энергии, массы (объема) и параметров теплоносителя ведется для каждой самостоятельно подключенной нагрузки.

Узел учета тепловой энергии, массы (объема) и параметров теплоносителя оборудуется на тепловом пункте, принадлежащем потребителю, в месте, максимально приближенном к головным задвижкам.

Место установки счетчика должно гарантировать его эксплуатацию без возможных механических повреждений. К счетчикам обеспечивается свободный доступ для осмотра в любое время года. Установка счетчиков в затопливаемых, в холодных помещениях при температуре менее 5°C и в помещениях с влажностью более 80% не допускается. Требования, предъявляемые к монтажу приборов узла учета тепла, указываются в паспорте теплосчетчика.

Примеры установки теплосчетчика с первичным преобразователем тахометрического типа показаны на рис. 4.11, а, б.

Большинство теплосчетчиков работают при температуре окружающего воздуха от 5 до 50°C относительной влажности до 80% и предназначены для измерения параметров теплоносителя при температуре от 5 до 150°C и давлении до 1,6 МПа. Средний срок службы теплосчетчика составляет 12 лет, а срок поверки — до 4 лет.

Узлы учета тепла проектируются в соответствии с «Правилами учета тепловой энергии и теплоносителя».

Для выбора теплосчетчика необходимо определить суммарный расход теплоносителя на отопление, горячее водоснабжение и вентиляцию. Также необходимо определить потери напора теплоносителя при установке комплекта приборов узла учета тепла.

Допуск в эксплуатацию узла учета у потребителя осуществляется представителем энергоснабжающей организации в присутствии представителя потребителя, о чем составляется соответствующий акт в 2 экземплярах согласно прил. № 4 Правил учета тепловой энергии и теплоносителя.

Для допуска узла учета в эксплуатацию представитель потребителя должен предъявить принципиальную схему теплового пункта, проект на узел учета тепла, согласованный с энергоснабжающей организацией, паспорта на приборы узла учета и смонтированный и проверенный на работоспособность узел учета, включая приборы, регистрирующие параметры теплоносителя.

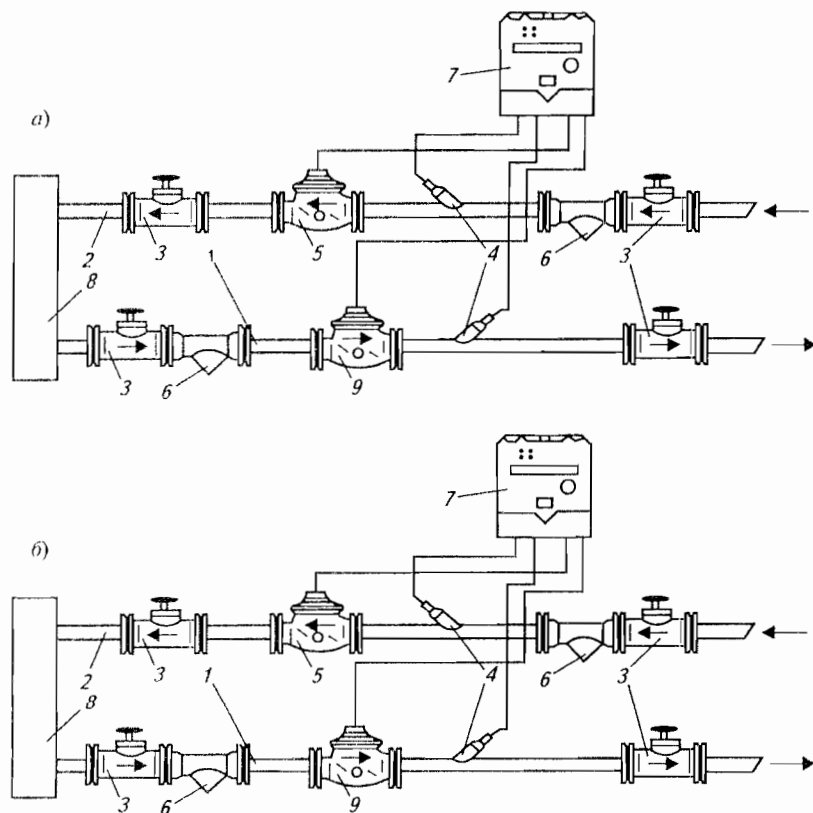


Рис. 4.11. Схема установки теплосчетчика

а — на подающем трубопроводе; б — на обратном трубопроводе;
 1 — обратный трубопровод; 2 — подающий трубопровод; 3 — запорная арматура;
 4 — термопреобразователь сопротивления; 5 — счетчик горячей воды ВСТ
 с датчиком импульсов (герконом) или ВСГ; 6 — магнитно-механический
 (или механический) фильтр с отстойником; 7 — вычислитель SUPERCAL-431
 для подающего трубопровода; 8 — теплопотребитель; 9 — дополнительный
 счетчик горячей воды ВСТ с датчиком импульсов или ВСГ

При допуске проверяются соответствие заводских номеров на приборы учета указанным в их паспортах и диапазонов измерений устанавливаемых параметров приборов учета диапазонам измеряемых параметров, качество монтажа и наличие пломб.

Показания приборов узла учета фиксируются ежедневно в журналах.

Узел учета считается вышедшим из строя в случаях:

- несанкционированного вмешательства в его работу;
- нарушения пломб на оборудовании;

- механического повреждения приборов и элементов узла учета;
- работы любого из них за пределами норм точности;
- врезок в трубопроводы, не предусмотренных проектом узла учета.

ПУСК И РЕГУЛИРОВКА СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ

Пуск системы отопления. 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 или смесительных насосов, контрольно-измерительных приборов, подпиточных насосов и другого оборудования, правильность установки отопительных приборов.

Пуск системы отопления производится только после промывки и опрессовки, а также проверки качества проведенных на системе работ и наличия рабочих документов и документации на систему и ее оборудование (паспортов, актов промывок и испытаний, рабочих схем, инструкций на оборудование системы).

При массовом включении систем отопления в населенных пунктах рекомендуется для быстрого удаления воздуха из систем следующий порядок пуска систем в действие: при ровном и понижающемся профиле местности от источника теплоты — в направлении от источника к конечным потребителям, а при повышающемся профиле местности от источника теплоты — в направлении от конечного потребителя к источнику.

Пуск в действие системы отопления является ответственным мероприятием по эксплуатации системы, проводится в строгом соответствии с графиком бригадой слесарей, разбитых на пары, каждая из которых выполняет операции при пуске системы на 3–4 стояках. В момент наполнения системы все воздухоотборники в верхних точках должны быть открыты. Если в обратном трубопроводе давление выше возможного гидростатического давления в системе отопления, наполнение системы производится плавным открытием задвижки на обратном трубопроводе так, чтобы давление снизилось не более чем на 0,03–0,5 МПа. Если на обратном трубопроводе установлен водомер, то систему наполняют по обводному трубопроводу, а при его отсутствии водомер снимают и на его место устанавливают патрубков с фланцем.

Если давление в обратном трубопроводе ниже возможного гидростатического давления в системе отопления, то наполнение производят следующим образом.

При отсутствии регулятора давления «до себя» — первоначально подачей воды из обратного трубопровода, а затем из подающего трубопровода через подсосывающую линию к элеватору в обратную магистраль, при этом наполнение производят медленно, контролируя показания манометров.

При наличии регулятора давления «до себя» система не может быть заполнена обычным открытием задвижки на обратном трубопроводе: так, при отсутствии воды в системе отопления и циркуляции в ней на клапан регулятора будет действовать одностороннее усилие от пружины, стремящейся закрыть клапан. В этом случае для заполнения необходимо провести следующие операции: открыть воздухоотборники в верхней части системы и задвижку на обратном трубопроводе, ослабить пружину клапана, приоткрыть задвижку на подающем трубопроводе и начать медленное заполнение системы со стороны подающего трубопровода. При этом необходимо наблюдать за манометром со стороны системы отопления в тепловом узле здания. Как только давления перед клапаном и за клапаном (на обратном трубопроводе) сравняются, производят натяжение пружины. Ее натягивают до тех пор, пока из системы не будет удален весь воздух, а из воздухоотборников будет поступать вода. После этого воздушные краны закрывают и производят дальнейшее натяжение пружины с тем, чтобы давление перед регулятором было равно высоте системы плюс 3–5 м.

При пуске систем отопления в зимнее время кроме вышеуказанных операций необходимо выполнить следующие мероприятия по предупреждению замораживания системы:

1) систему отопления следует наполнять отдельными участками (по 3–5 стояков) начиная с наиболее удаленных участков от ввода; наполнение и пуск стояков и приборов лестничных клеток могут быть осуществлены после наполнения и пуска основных стояков системы отопления здания;

2) стояки и приборы, находящиеся в помещениях, которые сообщаются с наружным воздухом (неутепленные помещения, помещения с отсутствующим остеклением окон, неутепленные проходы, тамбуры и т.п.), должны быть отключены.

Системы отопления с нижней разводкой и горизонтальные однотрубные системы заполняют водой из подающего трубопровода теплосети через обе магистрали — прямую и обратную. Для этого в тепловом вводе устраивают перемычку. При заполнении

горизонтальной однотрубной системы вначале заполняют теплоносителем стояк и приборы одного этажа, затем второго и т.д.

В системе отопления с естественной циркуляцией, как правило, заполняют водой все стояки системы без разделения на части. При достаточном давлении в водопроводе систему отопления заполняют водой из водопровода. При недостаточном давлении для заполнения системы используют насос.

Регулирование системы отопления. Важным условием удовлетворительной работы системы отопления является достижение гидравлического баланса. В несбалансированной системе отдельные отопительные приборы или контуры могут быть недостаточно снабжены теплоносителем, в то время как другие получают его с избытком.

После пуска системы отопления в действие определяют расход тепловой энергии, идущей на отопление. При несоответствии требуемым значениям тепловой нагрузки систему отопления регулируют.

Системы отопления зданий и сооружений подвергают регулировке, чтобы обеспечить расчетные температуры воздуха помещений. Для этого замеряют температуру поверхностей нагревательных приборов с помощью термоэлектрических термометров — термощупов (термопар).

Регулирование теплоотдачи систем отопления может быть осуществлено двумя способами:

- 1) качественным регулированием, т.е. изменением температуры теплоносителя;
- 2) количественным регулированием, т.е. изменением количества теплоносителя.

Качественное регулирование систем центрального отопления осуществляют централизованно на котельной или на другом источнике теплоты; *количественное регулирование* — непосредственно на системе отопления здания.

Регулирование системы отопления здания начинается с определения расходов теплоносителя по водомерам и расходомерам, установленным в тепловом пункте.

При отсутствии контрольно-измерительных приборов регулирование системы отопления базируется на проверке соответствия фактических расходов воды расчетным. При этом под расчетным расходом понимается расход воды в системе отопления, обеспечивающий заданную теплоотдачу (потребляемую тепловую энергию). Степень соответствия фактического расхода воды расчетному определяется температурным перепадом воды в системе, при

этом фактическая температура воды в тепловой сети не должна отклоняться от расчетной более чем на 2°C.

Если перепад ниже допустимого, то это указывает на завышенный расход воды и соответственно завышенный диаметр отверстия дроссельной диафрагмы или сопла на входе в систему отопления. Если температурный перепад выше допустимого значения, то это указывает на заниженный расход воды и соответственно на заниженный диаметр дроссельной диафрагмы или сопла. И в том, и в другом случае определяется новый диаметр сопла элеватора.

При невозможности определения фактических потерь напора в системе определение нового диаметра дроссельной шайбы или сопла может быть осуществлено с помощью расчетного значения потерь напора. Если после замены сопла или дроссельной шайбы внутренняя температура отапливаемых помещений будет отличаться больше, чем на 2°C по сравнению с расчетной, то необходимо вторично изменить диаметр сопла или дроссельной шайбы. Необходимо отметить, что регулировка систем отопления зданий с помощью шайб достигается только в том случае, когда шайбы будут рассчитаны и установлены на вводах всех зданий, подключенных к тепловой сети.

Внутренняя температура воздуха в помещениях зданий измеряется через 3–4 ч после включения в работу системы отопления здания при соблюдении температурного графика воды в подающем трубопроводе. Температура замеряется не менее чем в 15% отапливаемых помещений.

Вследствие того что системы отопления, как правило, регулируют не при расчетной наружной температуре, а при сравнительно высоких наружных температурах в начале отопительного сезона, в системе отопления возникают разрегулировки:

- вертикальная — определяется несоответствием теплоотдачи нагревательных приборов различных этажей требуемым значениям;
- горизонтальная — определяется неравномерным изменением теплоотдачи нагревательных приборов одного этажа.

Вертикальная разрегулировка двухтрубных систем водяного отопления с постоянным расходом воды возникает вследствие неодинакового изменения гравитационного давления в нагревательных приборах разных этажей при изменении наружной температуры. В однотрубных системах вертикальная разрегулировка возникает вследствие изменения расхода воды в системе. Уменьшение расхода приводит к большему охлаждению воды в приборах вышележащих этажей; следовательно, в нижние приборы будет поступать сильно охлажденная вода, что резко уменьшит теп-

лоотдачу нижних приборов. Для повышения теплоотдачи нижних приборов можно повысить температуру сетевой воды, но это приведет к повышенной теплоотдаче верхних приборов. В однотрубных системах с замыкающими участками вертикальная разрегулировка, как правило, меньше, чем в однотрубных проточных системах.

Горизонтальная разрегулировка систем отопления возникает из-за охлаждения воды в магистральных трубопроводах и стояках. Превышение теплоотдачи через трубы выше расчетных значений приводит к снижению температуры воды, поступающей в отдельные стояки. В стояках, ближайших к тепловому вводу, температура воды будет выше, чем в стояках, удаленных от теплового ввода.

Разрегулировка систем водяного отопления устраняется в процессе эксплуатационного регулирования систем.

В течение всего времени регулирования температура сетевой воды, поступающей в систему отопления, должна поддерживаться постоянной.

Наибольшей разрегулировке подвергают двухтрубные системы отопления. Такие системы необходимо регулировать при температурах воды в системе, которые соответствуют средней наружной температуре отопительного периода, с поправками на температурный перепад в приборах, расположенных на разных этажах: для приборов верхних этажей — на 1,5–3°C выше нормального, для приборов нижних этажей — на 1°C ниже нормального.

Эксплуатационное регулирование систем проводят по требуемому перепаду температур в тепловом вводе путем изменения количества поступающей в систему воды по приведенным выше требованиям в зависимости от типа систем и теплового ввода. Так как перепад температур связан с расходом воды обратной пропорциональной зависимостью, для увеличения перепада температур до требуемого необходимо уменьшить расход воды путем прикрытия задвижки на вводе или, наоборот, увеличить расход при повышенном перепаде температур. Чем больше расход воды через нагревательные приборы, тем больше скорость ее движения, а следовательно, вода в приборе остынет меньше, средняя температура в приборе увеличится, что вызовет его повышенную теплоотдачу.

После завершения наладки в тепловом узле приступают к наладке отдельных стояков системы. В тупиковых системах регулировку производят кранами на стояках, дроссельными шайбами или балансировочными вентилями, установленными на стояках.

Если на стояках имеются только краны, то вначале проводят предварительную регулировку исходя из правила: чем ближе к вво-

ду расположен стояк, тем больше должен быть прикрыт кран, так чтобы на ближайшем стояке кран пропускал минимальное количество воды; на самом дальнем стояке кран должен быть полностью открыт. После предварительной регулировки проверяют прогреваемость каждого стояка и приступают последовательно к регулировке стояков, начиная с самого дальнего и заканчивая самым ближним к вводу.

Если на стояках установлены дроссельные шайбы, то распределение воды по стоякам проверяют по расчетному перепаду температур для системы отопления. Закончив наладку стояков, приступают к регулированию теплоотдачи нагревательных приборов путем замера перепада температур на входе и выходе воды из прибора. При регулировании системы с помощью термощупов допускается отклонение от расчетного значения на $\pm 10\%$.

Балансировочные вентили — это трубопроводная дросселирующая арматура переменного гидравлического сопротивления, предназначенная для обеспечения расчетного потокораспределения по элементам трубопроводной сети или для стабилизации в них циркуляционных давлений или температур. В настоящее время применяются два типа балансировочных вентилей — ручные и автоматические.

Ручные вентили используют вместо дросселирующих диафрагм (шайб) для наладки системы отопления, в которой либо отсутствуют автоматические регулирующие устройства, либо они не позволяют ограничить предельный (расчетный) расход перемещаемой среды. Ручной балансировочный вентиль представляет собой дросселирующее устройство вентильного типа. Через ручные балансировочные вентили можно не только произвести регулирование системы, но и отключить ее отдельные элементы, опорожнить систему через специальные спускные краны. Настройка вентилей на требуемую пропускную способность определяется высотой подъема шпинделя. Регулирование с помощью ручных балансировочных вентилей производится аналогично регулированию с помощью дроссельных шайб.

Автоматические балансировочные вентили применяются для поддержания постоянной разности давлений между подающим и обратным трубопроводами системы, для обеспечения постоянного расхода теплоносителя или стабилизации его температуры. Вентили устанавливаются на стояках или горизонтальных ветвях системы отопления. При необходимости балансировочный вентиль комплектуется дополнительными устройствами, которые позволяют выполнять следующие дополнительные функции: отключение отдельных стояков или ветвей системы, измерение

перепада давления и определение расхода теплоносителя, слив теплоносителя и заполнение системы, выпуск воздуха, предварительную настройку, регулирование с электрическим датчиком температуры, регулирование (контроль) перепада давлений. Регулирование автоматического балансировочного вентиля производится в соответствии с инструкцией по эксплуатации с помощью регулировочного винта, который позволяет изменять проходное сечение клапана и соответственно расход теплоносителя.

В двухтрубных системах вследствие влияния напора перегреваются, как правило, приборы верхних этажей. Если в нижних этажах перегрева нет, то снижают теплоотдачу приборов верхних этажей, уменьшая проходное сечение кранов двойной регулировки. При отсутствии таких кранов перед приборами устанавливают дроссельные шайбы, определив диаметр из условия прохождения через них расчетного расхода воды и приняв потери напора в приборе равными 0,05 м, или уменьшают поверхность нагрева нагревательного прибора. При перегреве приборов в верхних этажах и недогреве в нижних следует с помощью кранов двойной регулировки уменьшить проходное сечение на верхних этажах и увеличить его на нижних. При отсутствии кранов на обратном трубопроводе в стояке между перегреваемыми и недогреваемыми этажами разрешается устанавливать дроссельную шайбу.

При перегреве приборов верхних этажей и недогреве нижних в однострубных системах с замыкающими участками могут проводиться следующие мероприятия: устанавливают дроссельные шайбы перед приборами верхних этажей; уменьшают поверхность нагрева приборов; демонтируют замыкающие участки у приборов нижних этажей (1-го и 2-го) и при необходимости увеличивают диаметры подводов.

При равномерном недогреве отопительных приборов верхних этажей и одновременном перегреве приборов нижних этажей уменьшают коэффициент смешения элеватора.

Расход воды в отопительных приборах однострубной системы регулируют по перепаду температуры воды в приборах.

Если краны на стояках отсутствуют, то с помощью кранов на приборах можно одновременно перераспределять расходы воды как по отдельным стоякам, так и по отдельным приборам. Степень открывания кранов при регулировании увеличивается по мере удаления приборов от теплового ввода.

В системах с верхней разводкой, кроме того, степень открывания кранов в пределах стояка уменьшается с движением воды от верхнего этажа к нижнему, а в системах с нижней разводкой она одинакова.

В двухтрубных системах отопления равномерность прогрева приборов повышается с увеличением расхода воды в системе. Для однотрубных систем отопления значительно увеличивать расход воды в системе по сравнению с расчетным не рекомендуется, так как это может привести к поэтажной разрегулировке системы.

Регулирование тупиковой системы требует значительных трудозатрат и времени, так как его проводят в несколько этапов, постепенно приближая теплоотдачу приборов к требуемой.

В двухтрубной системе с верхней разводкой и попутным движением воды, где длина всех циркуляционных колец примерно одинакова, разница в прогреве приборов может быть вызвана только дополнительным естественным давлением (напором), возникающим у приборов верхних этажей. Для этого при наладке прикрывают краны у приборов верхних этажей, при этом степень прикрытия кранов у приборов одного этажа должна быть одинаковой, так как все стояки находятся в равных условиях. После этого окончательно регулируют теплоотдачу приборов.

В системах с нижней разводкой и попутным движением воды дополнительное естественное давление, возникающее у приборов верхних этажей, мало влияет на работу нижележащих приборов ввиду большой длины циркуляционного кольца. Поэтому в таких системах возможны лишь незначительные неравномерности в прогреве отдельных приборов, которые легко устраняются регулированием.

В вертикальных однотрубных системах с попутным движением воды все нагревательные приборы и стояки находятся в равных условиях, и регулирование таких систем не представляет затруднений.

Эксплуатационное регулирование систем отопления с естественной циркуляцией является наиболее простым, так как в таких системах обычно не бывает полностью непрогретаемых приборов.

До начала регулировки краны на всех стояках и у приборов должны быть полностью открыты. Неравномерности прогрева устраняются регулировкой кранов. Температура воды во время наладки должна поддерживаться в пределах 50–60°C.

По окончании регулировки системы температуру в котлах местной системы отопления доводят до 90°C и при этой температуре еще раз проверяют прогреваемость приборов.

В условиях эксплуатации, как бы хорошо ни была отрегулирована работа системы отопления, действительная температура воздуха в помещениях может быть различной. Надежным показателем нормальной теплоотдачи отопительных приборов является температура теплоносителя в обратных стояках. Понижен-

ная температура указывает на то, что система отопления недополучает из тепловой сети требуемого количества теплоносителя или его температура низка. Повышенная температура указывает на перерасход теплоносителя по сравнению с расчетным значением или на поступление теплоносителя с температурой выше нормальной по температурному графику.

УСТАНОВКА ТЕРМОРЕГУЛЯТОРОВ НА РАДИАТОРЫ

Для автоматического поддержания комфортной температуры в помещении используются терморегуляторы (термостатические вентили, или термостат). Термостат устанавливается в системе отопления здания перед отопительным прибором любого типа на трубе, подающей в него горячую воду. Сокращая подачу излишнего тепла от отопительного прибора в периоды теплопоступлений от солнечной радиации, людей, электробытовых приборов, терморегулятор исключает перегрев помещения.

Радиаторный терморегулятор представляет собой автоматический пропорциональный регулятор с относительно небольшим диапазоном регулирования. Терморегулятор состоит из двух частей: универсального термостатического элемента и регулирующего клапана с предварительной настройкой (или клапана с повышенной пропускной способностью).

Основным устройством термостатического элемента (рис. 4.12) является сильфон, который обеспечивает пропорциональное регулирование. Датчик термoeлемента воспринимает изменение температуры окружающего воздуха. Сильфон и датчик заполнены легко испаряющейся жидкостью и ее парами. Выверенное давление в сильфоне соответствует температуре его зарядки. Это давление сбалансировано силой сжатия настроечной пружины.

При повышении температуры воздуха вокруг датчика часть жидкости испаряется и давление паров в сильфоне увеличивается. При этом он растягивается, перемещая конус клапана в сторону закрытия отверстия для протока теплоносителя в отопительный прибор до тех пор, пока не будет достигнуто равновесие между силой пружины и давлением паров. При понижении температуры воздуха пары конденсируются, давление в сильфоне уменьшается, что приводит к его сокращению и перемещению конуса клапана в сторону открытия до положения, при котором вновь установится равновесие системы.

Паровое заполнение системы всегда будет конденсироваться в самой холодной части датчика, обычно наиболее удаленной от корпуса клапана. Поэтому радиаторный терморегулятор будет все-

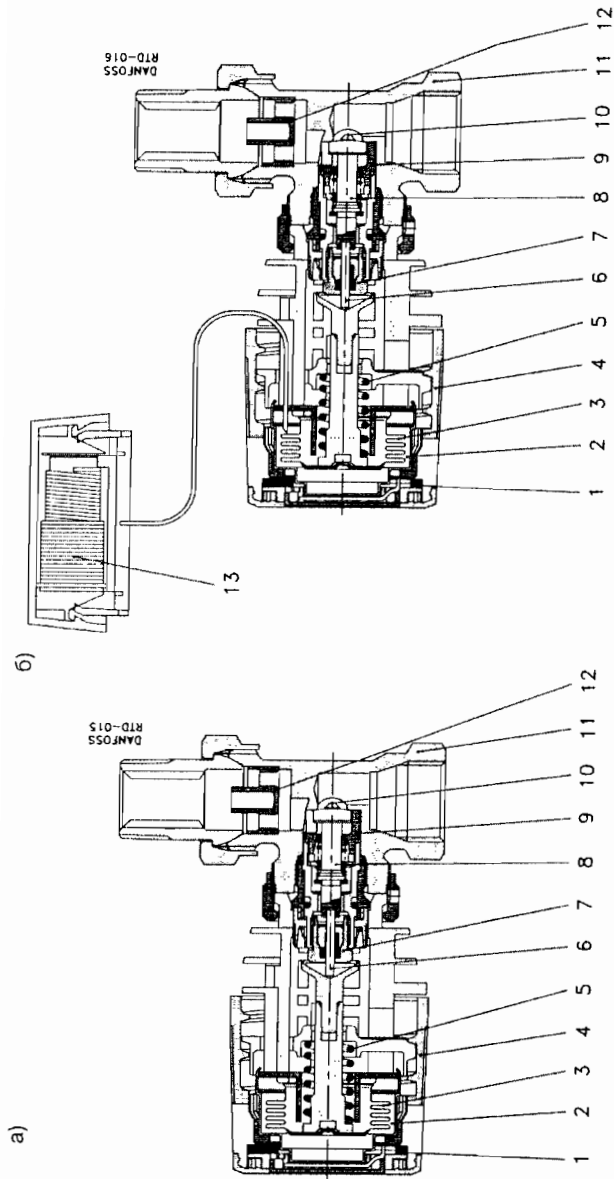


Рис. 4.12. Устройство термостатического элемента
 1 — ограничительные кольца; 2 — температурный датчик; 3 — сильфон; 4 — круговая шкала настройки;
 5 — настроенная пружина; 6 — нажимной штифт; 7 — сальник; 8 — шток; 9 — дросселирующий цилиндр;
 10 — конус клапана; 11 — корпус клапана; 12 — сопло; 13 — дистанционный датчик

гда реагировать на изменение температуры воздуха помещения, не ощущая температуры теплоносителя в подводящем трубопроводе.

Терморегуляторы с целью исключения влияния температуры теплоносителя в подающем трубопроводе на температурный датчик устанавливаются, как правило, горизонтально.

Радиаторные терморегуляторы выпускаются со встроенным датчиком температуры и с дистанционным датчиком для установки в однотрубных и двухтрубных системах отопления. Примеры установки термостатов приведены на рис. 4.13.

Системы отопления:

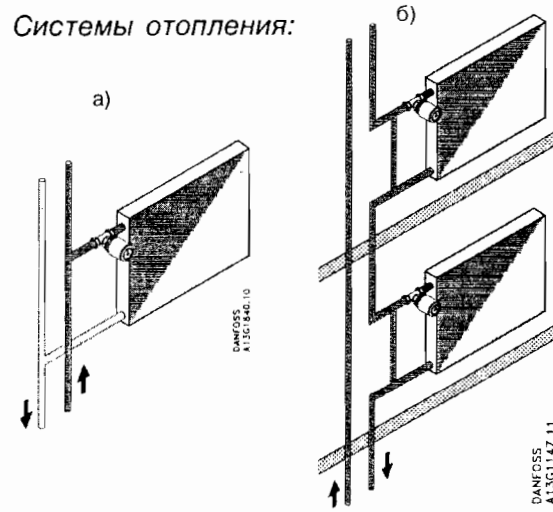


Рис. 4.13. Установка радиаторов терморегуляторов в системах отопления
 а — двухтрубной гравитационной; б — однотрубной насосной

Термостатические элементы с дистанционным датчиком применяются в следующих случаях:

- термоэлементы закрыты глухой занавеской;
- тепловой поток от трубопроводов системы отопления воздействует на встроенный температурный датчик;
- термоэлемент расположен в зоне действия сквозняка;
- отопительные приборы и установленные на них термостаты недоступны для пользователя;
- требуется вертикальная установка термостатического элемента.

Дистанционный датчик термостатического элемента устанавливается на свободной от мебели и занавесок стене или плинтусе под отопительным прибором при условии, что там не проходят теплопроводы системы отопления.

Термостатический элемент настраивается на требуемую комнатную температуру поворотом его рукоятки с нанесенной на ней круговой шкалой. Температурная шкала показывает взаимосвязь между обозначениями на ней и комнатной температурой. Указанные величины температуры являются ориентировочными, так как фактическая температура в помещении часто отличается от температуры воздуха вокруг термоэлемента и зависит от условий его установки. Термостатические элементы имеют устройства для фиксации и ограничения настройки температуры.

Конструкция клапана радиаторного терморегулятора предусматривает его монтаж в отверстие пробки отопительного прибора.

Радиаторные терморегуляторы выбираются по коэффициенту пропускной способности.

ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ОТОПИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ, МЕТОДЫ ИХ ОБНАРУЖЕНИЯ

Основным фактором, свидетельствующим о неудовлетворительной работе системы отопления, является непрогрев отопительных приборов. Причины непрогрева могут быть как проектного и монтажного характера, так и неграмотной эксплуатации системы отопления.

Неудовлетворительная работа системы отопления может быть вызвана следующими причинами:

- неисправность узла управления;
- несоответствие диаметров дроссельных шайб расчетным значениям;
- недостаточный уровень теплоносителя в системе;
- недостаточный напор теплоносителя в системе;
- засоры в системе;
- понижение температуры в отапливаемых помещениях по сравнению с расчетными значениями;
- наличие воздуха и воздушных пробок;
- неверные проектные решения;
- некачественный монтаж системы;
- замораживание труб и отопительных приборов;
- нарушение герметичности элементов системы.

В системах водяного отопления в узлах управления применяется элеватор, неудовлетворительная работа которого может быть вызвана плохим качеством изготовления отдельных его узлов, неправильной сборкой, неправильным расчетом диаметра сопла элеватора и частичным засором сопла. Этот засор можно устранить, пропуская через сопло воду — сопло очищается за счет статического напора системы отопления. При работе элеватора мо-

жет создаваться значительный шум из-за наличия трещин, заусенцев и неровностей в выходной части сопла, из-за перекосов или при гашении в сопле большого напора. Избыточный напор через сопло дросселируется регулятором расхода. Неисправность элеватора можно обнаружить по перепаду температуры до и после него. Если температура значительно отличается от расчетной, указанной в температурном графике, то элеватор неисправен. При незначительном отличии температуры, измеренной до элеватора, от температуры, измеренной после элеватора, завышен диаметр сопла элеватора.

Неисправность регулятора расхода приводит к изменению расхода теплоносителя по сравнению с расчетным. Это определяется по изменению температуры в подающем и обратном трубопроводах. Регулятор расхода ремонтируется, и осуществляется его наладка.

При независимой схеме присоединения системы отопления к наружным тепловым сетям неисправности насосного узла управления могут быть вызваны неисправностью насосов, водонагревателей, запорной и предохранительной арматуры, утечками в оборудовании и трубопроводах, неисправностью регуляторов. К неисправностям насосов относятся разрушение эластичных муфт соединения валов электродвигателя и насоса, разрушение подшипников и посадочных мест под подшипник, износ лопастей рабочего колеса и срыв рабочего колеса с вала, свищи и трещины на корпусе, утечки через сальниковые уплотнения. Все неисправности ликвидируются ремонтом. При появлении свищей и трещин в корпусе насоса его заменяют.

Неисправности водонагревателей появляются в результате нарушения герметичности развальцовки труб в трубной решетке, разрыва труб, их зарастания, слипания трубного пучка, появления свищей и трещин в корпусе водонагревателя. Нарушение герметичности развальцовки труб определяется по постоянной утечке воды при открывании спускных кранов на водонагревателе или грязевиках. Неисправности труб устраняются ремонтом или их заменой.

Зарастание труб определяется по увеличению перепада давления на водонагревателе. При зарастании трубы прочищают или промывают.

Слипание трубного пучка вызывается неправильной установкой секции водонагревателя или разрушением поддерживающих полок внутри его корпуса. Слипание трубного пучка приводит к провисанию труб и снижению температуры теплоносителя в обратном трубопроводе тепловой сети. Секцию со слипшимся трубным пучком необходимо заменить.

Уровень воды в системе проверяют в высших точках системы, а также по показанию манометра.

Удаление воздуха из системы производится при остановленных насосах через 10—15 мин после остановки через воздушные краны.

Засоры возникают в результате попадания грязи в систему при неисправных грязевиках и при отложении продуктов коррозии на внутренней поверхности труб. Засор грязевика определяется по показаниям манометров, установленных до и после него, по увеличению перепада давления. Ликвидируется засор грязевика отводом грязи через спускные краны в нижней части. Если таким способом засор не устраняется, то грязевик разбирается и очищаются сетки и внутренние поверхности.

В системе отопления засоры чаще всего образуются в местах изменения направления движения теплоносителя (крестовинах, тройниках, отводах), местах установки запорно-регулирующей арматуры, сужения сечений труб, в местах значительного снижения скорости движения теплоносителя (в отопительных приборах, проточных воздухоотборниках). Для предупреждения засоров необходимо регулярно проводить обслуживание грязевиков, установленных в тепловом пункте здания. При засоре стояка увеличивается сопротивление участков системы отопления и сокращается расход теплоносителя на этих участках, вследствие чего снижаются средние температуры отопительных приборов. При засорах подводок или отопительных приборов понижается температура на поверхности этих приборов, при этом весь стояк системы отопления прогревается нормально.

Обнаружить засоры можно температурным и акустическим способами. При температурном способе на участке измеряют температуру жидкостными или электронными термометрами (термощупами). В однотрубных системах отыскание засора температурным способом положительных результатов не дает, так как теплоноситель остывает равномерно по всей высоте стояка. Для однотрубных систем целесообразно использовать второй способ, при котором происходит прослушивание системы. В местах засоров происходит сужение сечения, в результате увеличивается скорость движения теплоносителя, что приводит к увеличению шума. Для прослушивания используется течеискатель, который состоит из усилителя, блока питания, индикатора, щупа и наушников. Проходя вдоль трубы и прижимая щуп к ее поверхности, прослушивают шум в наушниках. Возрастание уровня шума свидетельствует о возможном засоре, для точного определения места засора пользуются индикатором. Для этого снимают показания до

и после засора и производят построения. После определения места засора его устраняют гидравлической, гидропневматической промывкой или прочисткой. Перед промывкой всю систему осматривают, проверяют ее герметичность и прочищают грязевики.

Гидравлическая промывка осуществляется за счет создания больших скоростей постоянного потока воды. При гидравлической промывке устраняются засоры, образованные легкими частицами. Но на участках, где скорость движения воды невелика, устранить засор таким способом чаще всего нельзя, так как тяжелые частицы из-за малой скорости оседают. В этом случае целесообразнее использовать гидропневматическую промывку, которая производится подачей сжатого воздуха в трубопроводы, заполненные водой. При этом повышается скорость водовоздушной смеси и создается поток большой турбулентности, в результате отложения разрыхляются и выносятся из системы.

Для подачи воды и сжатого воздуха в подающий трубопровод врезают патрубки диаметром 20—40 мм с кранами, обратными клапанами и манометрами. Патрубок для подачи воды врезается до элеватора, патрубок для подачи сжатого воздуха — после элеватора. Для сброса воды в обратный трубопровод врезают спускной патрубок или используют существующие спускные краны. При промывке систем отопления с элеватором конус и стакан элеватора должны быть предварительно удалены. Сжатый воздух в систему подается компрессором производительностью 3—6 м³/мин. Гидропневматическую промывку системы проводят одним из двух способов: проточным или наполнением.

В зависимости от конструкции системы отопления и степени ее загрязнения промывают стояки, группы стояков, участки или полностью всю систему. Обычно промывают от 2 до 5 стояков одновременно, при этом все остальные стояки отключают. При промывке необходимо постоянно контролировать по манометрам давление подаваемой воды и воздуха, которое должно быть одинаковым.

При невозможности удаления засора промывкой используют прочистку трубопроводов с помощью толстой упругой проволоки, для этого отключается очищаемый участок и из него спускается вода. Разрыхленную грязь удаляют ершом или водой.

Понижение температуры в помещении может быть вызвано следующими причинами: нарушением циркуляции теплоносителя, неисправностью узла управления, самовольным подключением дополнительных отопительных приборов.

При снижении температуры в помещениях в первую очередь необходимо по термометру проверить температуру теплоносителя,

подаваемого в систему отопления. Если температура теплоносителя ниже требуемой, то неисправность следует искать в узле управления. Если температура теплоносителя соответствует нормативной, то неисправность системы отопления заключается в нарушении циркуляции теплоносителя или в неправильном регулировании системы.

Нарушение циркуляции теплоносителя происходит при полном или частичном засоре стояка и подводки к отопительному прибору, попадании воздуха в систему («завоздушивание» системы), замораживании системы, ошибках при монтаже труб, арматуры, ее неисправности, регулировке системы, понижении давления из-за утечек воды. Завоздушивание системы можно устранить путем открывания воздушных кранов.

Замораживание труб и отопительных приборов происходит в зимний период при остановках и пусках системы отопления. Для устранения этой неисправности применяют горячую воду, пар и электропрогрев. Разрешается отогревать трубы и отопительные приборы в железобетонных сооружениях, если полы и стены не деревянные, паяльными лампами и газосварочными горелками.

Из всех способов чаще всего используют отогрев горячей водой, для чего замороженные участки труб и отопительные приборы обертывают тканью, а затем поливают горячей водой. При применении этого способа тратится большое количество горячей воды, при этом вода попадает на пол и стены помещения, увлажняя строительные конструкции.

Отогрев паром требует отсоединения замороженного участка, но позволяет отогревать трубопроводы без снятия тепловой изоляции. Обычно паром отогревают трубы в производственных помещениях.

Для отогрева скрытых трубопроводов используют их электропрогрев установками переменного тока. Отогрев производится током 200–400 А при напряжении не более 36 В. Отогреваемый участок должен быть отсоединен и изолирован от системы отопления. Установки с постоянным током не используются во избежание коррозии трубопроводов.

Отогрев паяльными лампами и газовыми горелками является пожароопасным, поэтому необходимо соблюдать повышенные меры предосторожности.

При отогреве трубопроводов и отопительных приборов любым из перечисленных методов необходимо помнить, что неповрежденные замороженные участки должны отогреваться по ходу движения воды, так как в этом случае отогрев ускоряется за счет ее

циркуляции. Отогревать начинают с границы замершей части системы, в противном случае можно повредить трубу или прибор. Стояки обычно отогревают снизу, обеспечивая тем самым местную циркуляцию и удаление оттаявшей воды. В однотрубной системе с замыкающими участками после отогрева стояка отогревают подводки к отопительным приборам и у каждого прибора ближнюю к стояку часть. Остальная часть отопительного прибора будет отогрета циркулирующей водой.

Ошибки при монтаже трубопроводов и арматуры могут привести к уменьшению площади сечения потока и к нарушению циркуляции.

Неравномерный прогрев отопительных приборов происходит при разрегулировании системы отопления, при этом необходимо отрегулировать систему. Утечки теплоносителя из системы приводят к понижению в ней давления.

Нарушение герметичности элементов системы отопления приводит к утечке теплоносителя. В трубопроводах нарушение герметичности происходит из-за коррозии, которая увеличивается в процессе эксплуатации, если система отопления не промывается, а также при попадании в теплоноситель кислорода воздуха при заполнении системы водопроводной недеаэрированной водой и частом опорожнении системы. Нарушение герметичности может возникать в местах изгиба труб при неправильной гибке. Места утечек ликвидируются сваркой, заменой, склеиванием с помощью стеклоткани, пропитанной эпоксидным клеем, а также установкой хомутов. Хомуты используют для прямых участков трубопроводов с D_y не более 150 мм с невысоким давлением и температурой в случае, когда невозможно отключить поврежденный участок и опорожнить трубопровод. При возможности хомут снимается и участок ремонтируется.

В резьбовых соединениях утечки ликвидируют, как правило, заменой уплотнения. Во фланцевых соединениях утечки устраняются подтяжкой болтов или заменой прокладки. В сварном соединении утечки вызваны низким качеством сварки, в этом случае производится дополнительная подварка дефектного стыка.

Неисправности трубопроводов, отопительных приборов и их сопряжений в системе отопления устраняются незамедлительно. неполадки, которые не оказывают существенного влияния на работу системы и не могут быть устранены незамедлительно, отмечают в дефектных ведомостях, включают в план текущего или капитального ремонта и устраняются в летнее время при подготовке к следующему отопительному сезону.

СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТОВ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ

При производстве текущего и капитального ремонтов инженерного оборудования систем отопления выполняются следующие работы:

- 1) смена отдельных участков трубопроводов, секций отопительных приборов, запорной и регуливающей арматуры;
- 2) установка (при необходимости) воздушных кранов;
- 3) утепление труб, приборов, расширительных баков, вантузов;
- 4) перекладка обмуровки котлов, дутьевых каналов, бортовых дымовых труб (в котельной);
- 5) смена отдельных секций у чугунных котлов, арматуры, контрольно-измерительных приборов, колосников;
- 6) замена отдельных электромоторов или насосов малой мощности;
- 7) восстановление разрушенной тепловой изоляции;
- 8) гидравлическое испытание и промывка системы;
- 9) промывка отопительных приборов (по стояку) и в целом систем отопления;
- 10) регулировка и наладка систем отопления.

После выполнения капитального ремонта необходимо провести испытания систем отопления, описанных выше.

Минимальная продолжительность эффективной эксплуатации систем отопления зданий и объектов до проведения капитального ремонта приведена в табл. 4.10.

Таблица 4.10

МИНИМАЛЬНАЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЭФФЕКТИВНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ ЗДАНИЙ И ОБЪЕКТОВ

Элементы жилых зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения	Продолжительность эксплуатации до капитального ремонта (замены), лет	
	жилые здания	здания и объекты коммунального и социально-культурного назначения при нормальных и благоприятных условиях эксплуатации
1	2	3
Центральное отопление		
Радиаторы чугунные (стальные) при схемах:		
закрытых	40(30)	35(25)
открытых	30(15)	25(12)
Калориферы стальные	15	10
Конвекторы	30	25

Окончание таблицы 4.10

1	2	3
Трубопроводы		
Стояки при схемах:		
закрытых	30	25
открытых	15	12
Домовые магистрали при схемах:		
закрытых	20	12
открытых	15	12
Задвижки	10	8
Вентили	10	8
Трехходовые краны	10	8
Элеваторы	30	30
Изоляция трубопроводов	10	10
Котлы отопительные:		
чугунные	25	25
стальные	20	20
Обмуровка котлов	6	6
Короба	15	15

4.4. Оценка технического состояния и эксплуатационных характеристик систем вентиляции

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДЫМОХОДОВ, ГАЗОХОДОВ, ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ КАНАЛОВ

Для оценки технического состояния дымоходов, газопроводов и вентиляционных каналов после ремонта проверяется их проходимость, для этого в них опускается груз шарообразной формы диаметром 100–110 мм и весом не более 2 кг. Груз должен проходить до основания каналов. Если в процессе опускания груза обнаруживаются неустраняемые местные сопротивления, то пригодность каналов проверяется по количеству воздуха, удаляемого из канала. Методика определения количества воздуха и средства измерения описаны ниже. Каналы должны обеспечивать удаление требуемого количества воздуха.

Каналы также проверяются на плотность и обособленность. Проверка осуществляется с помощью дыма. Если во время проверки в соседних каналах появляется дым, то это свидетельствует о их неплотности.

Оценка технического состояния систем вентиляции производится на основании результатов обследования санитарно-гигиенического состояния помещений и параметров работы систем вентиляции.

Обследование санитарно-гигиенического состояния помещений включает в себя определение температуры, относительной влажности, скорости движения и чистоты воздуха (загазованности).

Обследование производится при номинальной нагрузке оборудования после выполнения всех мероприятий по устранению дефектов, обнаруженных в результате визуального обследования систем вентиляции. Режим работы системы вентиляции должен соответствовать проектному.

Для определения температуры в помещениях используются тарированные термометры с ценой деления не более $0,2^{\circ}\text{C}$ или термоанемометры. Для определения температуры воздуха в рабочей зоне помещения термометры устанавливаются на расстоянии 1,5 м от пола. Показания термометров следует снимать не ранее чем через 5 мин после их установки.

Относительная влажность воздуха в помещении измеряется психрометром по разности показаний сухого и мокрого термометров с помощью специальных таблиц, номограмм или I-d-диаграммы влажного воздуха.

Относительную влажность измеряют в рабочей зоне помещения на уровне 1,5 м от пола. Рекомендуется делать выдержку прибора в помещении после того, как он залит водой в течение 15 мин до начала измерений.

Скорость движения воздуха в помещении определяют термоанемометром, который устанавливают на расстоянии 1,5 м от пола.

Погрешность измерений Δv определяют по формуле

$$\Delta v = \pm(0,06v + 0,1), \quad (4.13)$$

где v — средняя скорость движения воздуха в помещении, м/с.

Анализ воздуха рабочих помещений производится в зоне дыхания, которая расположена в радиусе 0,5 м от лица работающего.

При проведении анализов рекомендуется пользоваться газоанализатором, позволяющим производить отбор проб воздуха и анализ одновременно.

Обследование метеорологических условий производят на постоянных рабочих местах и в местах возможного пребывания обслуживающего персонала.

Число проб воздуха, одновременно отбираемых в каждой точке, должно быть не менее двух. При получении существенной разницы в результатах анализа двух отобранных проб воздуха в данной точке такой отбор необходимо повторить.

Результаты санитарно-гигиенического обследования помещений заносятся в таблицы и должны соответствовать ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

После выполнения санитарно-гигиенического обследования помещений выполняют обследование (проверку эффективности работы) сетей воздухопроводов.

Перед началом обследования вентиляционных систем проверяются наличие:

- устройств для регулирования производительности вентиляционных установок;
- условного обозначения и порядкового номера вентиляционной установки на кожухе вентилятора или вблизи на воздуховоде;
- сеток, предотвращающих попадание в систему посторонних предметов, на отверстиях отсоса воздуха вытяжных вентиляционных систем;
- заземления воздухопроводов.

Испытание вентиляторов осуществляется для проверки соответствия фактического режима его работы характеристике по каталогу и расчетным данным. Для установления фактического режима работы вентилятора определяют количество перемещаемого им воздуха, полное давление, развиваемое вентилятором, частоту вращения его колеса.

Подачу вентилятора определяют по расходу воздуха в том сечении, в котором лучше производить замеры.

Полное давление, развиваемое вентилятором при его испытании в сети, находят как разность полных давлений на нагнетании и всасывании. Давление до и после вентилятора замеряют у плоскости фланцевых соединений патрубков вентиляторов.

Статическое, динамическое и полное давление измеряют микроманометром с пневмометрической трубкой, дифференциальным цифровым манометром с пневмометрической трубкой (напорной трубкой или трубкой Пито) или другим микроманометром.

После определения динамического давления рассчитывают скорость движения воздуха v в воздуховоде по формуле

$$v = \varphi \sqrt{\frac{2p_d}{\rho}}, \quad (4.14)$$

где φ — коэффициент скорости, равный 1,01–1,03;

p_d — динамическое давление, Па;

ρ — плотность воздуха, кг/м³.

Плотность воздуха определяется по формуле

$$\rho = \rho_{11} \frac{353}{273 + t}, \quad (4.15)$$

где ρ_{11} — плотность воздуха при нормальных условиях, кг/м³;
 t — температура воздуха, °С.

Так как скорость потока в различных точках сечения воздухопровода неодинакова, то на оси она достигает максимального значения и уменьшается по направлению к стенкам, при этом необходимо сделать замеры в нескольких точках сечения и определить среднее значение скорости v , которое будет использовано при дальнейших расчетах, по формуле

$$v = \frac{1}{n} (v_1 + v_2 + \dots + v_n), \quad (4.16)$$

где n — число замеров.

Расход воздуха в воздуховоде определяется по формуле

$$L = v F 3600, \quad (4.17)$$

где F — площадь сечения воздухопровода, м²;

L — объемный расход воздуха, м³/ч.

Производительность вентилятора, т.е. расход воздуха, перемещаемого вентилятором, определяется как средняя величина расходов воздуха на всасывании и нагнетании:

$$L = \frac{L_{\text{вс}} + L_{\text{наг}}}{2}, \quad (4.18)$$

где $L_{\text{вс}}$ — расход воздуха на всасывании, м³/ч;

$L_{\text{наг}}$ — расход воздуха на нагнетании, м³/ч.

Полное давление, развиваемое вентилятором, определяется как разность давлений после вентилятора (нагнетание) и до вентилятора (всасывание):

$$p_{\text{п}} = p_{\text{п.наг}} - p_{\text{п.вс}}. \quad (4.19)$$

После испытания замеренные значения полного давления и расхода сравнивают с проектными и дается заключение о работе вентилятора.

Аэродинамические испытания проводят при полностью открытых дросселирующих устройствах, имеющих как на общем воздуховоде, так и на всех ответвлениях от него. Регулирующие устройства, встроенные в конструкции различных воздухопроводов приточных установок, должны быть также полностью открыты.

При испытании сети определяют:

— фактические расходы воздуха в основании всех ветвей сети, во всех воздухоприемных и воздуховыпускных отверстиях, до и после пылеулавливающих камер, калориферных установок;

— сопротивление расходу воздуха в калориферных установках и местных отсосах;

— скорость воздуха на выходе из приточных отверстий;

— кратность воздухообмена.

Расход воздуха в воздуховоде определяется по формуле (4.17). Величину подсосов и утечек воздуха в сети определяют как разность между фактической подачей вентилятора и суммарным количеством воздуха, проходящим через все приточные и вытяжные отверстия.

Кратность воздухообмена определяется по формуле:

$$n = \frac{L}{V}, \quad (4.20)$$

где n — кратность воздухообмена;

L — расход приточного и удаляемого воздуха, м³/ч;

V — объем помещения, м³/ч.

ПЕРИОДИЧНОСТЬ ОСМОТРОВ И ОЧИСТКИ ДЫМОХОДОВ, ГАЗОХОДОВ И ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ КАНАЛОВ

При техническом обслуживании дымоходов, газопроводов и вентиляционных каналов необходимо:

— содержать в технически исправном состоянии вентиляционные каналы и дымоходы;

— обеспечить герметичность и плотность дымоходов, исправное состояние и расположение оголовка относительно крыши и близко расположенных сооружений и деревьев вне зоны ветрового подпора;

— обеспечить исправное состояние оголовков дымовых и вентиляционных каналов и отсутствие деревьев, создающих зону ветрового подпора.

Работы по устранению дефектов строительного характера, а также нарушений тяги каналов, выявленных при профилактических осмотрах (ревизиях), должны выполняться обслуживающей организацией.

Организации, ответственные за технически исправное состояние вентиляционных каналов и дымоходов, по договорам со специализированными организациями должны обеспечивать периодические проверки:

- а) дымоходов:
— сезонно работающего газоиспользующего оборудования — перед отопительным сезоном;
— кирпичных — 1 раз в три месяца;
— асбестоцементных, гончарных и из жаростойкого бетона — 1 раз в год;
— отопительно-варочных печей — 3 раза в год (перед началом и среди отопительного сезона, а также в весеннее время);

б) вентиляционных каналов помещений, в которых установлены газовые приборы, — не реже 2 раз в год (зимой и летом).

Ремонт дымоходов и вентиляционных каналов допускается производить лицам, имеющим соответствующую подготовку, под наблюдением инженерно-технического работника обслуживающей организации.

Проверка и прочистка дымоходов и вентиляционных каналов оформляются актами.

Самовольные ремонты, переделки и наращивание дымоходов и вентиляционных каналов не допускаются.

После каждого ремонта дымоходы и вентиляционные каналы подлежат проверке и прочистке независимо от предыдущей проверки и прочистки в сроки, установленные в актах.

В зимнее время не реже 1 раза в месяц, а в районах северной строительной-климатической зоны не реже 2 раз в месяц должен производиться осмотр оголовков дымоходов и вентиляционных каналов во избежание их обмерзания и закупорки. По результатам осмотра должна быть запись в специальном журнале с указанием всех выявленных неисправностей, а также характера работ, проведенных с целью их устранения.

СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ

В жилых зданиях, как правило, предусматривается вытяжная вентиляция с естественным побуждением движения воздуха. Компенсация удаляемого воздуха производится за счет поступления наружного воздуха, а также перетекания воздуха из других помещений. В помещения квартир наружный воздух поступает через форточки, окна, фрамуги, а также через неплотности окон и дверей. Приточную механическую вентиляцию проектируют для жилых зданий, расположенных в северной строительной-климатической зоне, и для высотных зданий. Такие системы подогревают приточный воздух, а также создают подпор воздуха в помещениях, чтобы исключить его инфильтрацию через неплотности в ограждениях.

В жилых зданиях в районах с жарким климатом рекомендуется устанавливать индивидуальные кондиционеры или другие охлаждающие устройства для поддержания температуры воздуха в помещениях не выше 28°C.

Вентиляция помещений жилых зданий необходима, чтобы удалить избытки теплоты, влаги, углекислый и другие газы, выделяемые людьми, а также различные газы, появляющиеся при приготовлении пищи.

Для ассимиляции углекислого газа в помещении требуется 46 м³/ч свежего воздуха на одного человека. С учетом нормируемой площади на одного человека расчетный воздухообмен в жилых помещениях принят равным 3 м³/ч на 1 м² жилой площади.

Минимальный воздухообмен назначается исходя из необходимости вентиляции кухонь и санузлов. Объем вытяжки из них должен быть не менее: в негазифицированной кухне — 60 м³/ч, в газифицированной кухне однокомнатной квартиры — 60 м³/ч, то же, в двухкомнатной — 75 м³/ч, в трехкомнатной — 90 м³/ч, из ванной комнаты и санузла — по 25 м³/ч. В машинном отделении лифта, электрощитовой, мусорорубочной комнате и других подсобных помещениях предусмотрена вытяжка воздуха с кратностью воздухообмена, равной 1 л/ч.

Воздухообмен в жилых зданиях организуется по следующей схеме: наружный воздух поступает в жилые помещения, а загрязненный удаляется через вытяжные каналы кухни и санузла. В квартирах из четырех и более жилых комнат предусматривается дополнительная вытяжка из всех комнат, кроме двух ближайших к кухне. Такая организация воздухообмена обеспечивает движение воздуха из жилых комнат в сторону бытовых помещений.

В общежитиях и гостиницах вытяжная вентиляция устраивается в спальнях, комнатах, санузлах и подсобных помещениях, кроме вестибюля и кладовых.

Вытяжные каналы размещают во внутренних стенах или делают приставными. Если приставной канал размещается у наружной стены, то между ними предусматривается теплоизоляция или зазор не менее 5 см. Устройство вытяжных каналов внутри наружных стен не допускается, так как в этом случае в каналах будет выпадать конденсат из удаляемого влажного воздуха. Кроме того, в системах естественной вентиляции в этом случае из-за охлаждения удаляемого воздуха снижается гравитационное давление.

В кирпичных стенах вентиляционные каналы выкладывают прямоугольной формы с минимальными размерами 140×140 мм. Чаще применяют вентиляционные блоки с каналами круглого сечения. Приставные каналы выполняют из гипсошлаковых, гипсоволокнистых, шлакобетонных и других плит.

Вытяжку воздуха из кухонь и санузлов желательно устраивать раздельно и самостоятельно для каждого этажа. В многоэтажных зданиях допускается объединять вытяжные каналы в один сборный коллектор.

Вентиляционные системы квартир, общежитий и гостиниц нельзя совмещать с вентиляцией общественных помещений (магазины, столовые и др.), размещенных на первых этажах этих зданий.

Для обеспечения устойчивой вытяжки из кухонь в жилых домах высотой шесть и более этажей в верхней трети здания рекомендуется устанавливать осевые вентиляторы у вытяжных отверстий. Кроме того, устанавливают дефлекторы на оголовках вытяжных шахт.

В последнее время для жилых зданий применяется поквартирная регулируемая приточно-вытяжная механическая система вентиляции, при этом около 50% удаляемого воздуха утилизируется. Функционально такая система позволяет регулировать воздухообмен не только в зависимости от режима эксплуатации квартиры в течение суток, но и воздухообмен отдельных помещений. Вертикальные каналы вытяжной и приточной вентиляции размещаются в специальных шахтах, расположенных внутри здания.

В зданиях административных учреждений предусматривают, как правило, естественную вентиляцию для большинства помещений. Для конференц-залов, помещений общественного питания и киноаппаратных устраивают самостоятельные системы приточной вентиляции с механическим побуждением воздуха. Приточный воздух подается непосредственно в конференц-зал, обеденные залы, кухни, вестибюли и в другие помещения вспомогательного назначения. Удаляется воздух посредством самостоятельных вытяжных систем вентиляции с механическим побуждением из санузлов, курительных комнат, кабинетов площадью 35 м² и более, холлов и коридоров, помещений общественного питания, аккумуляторных, кинопроекторных, а также вытяжных шкафов и укрытий. Воздух из конференц-залов удаляют системой вытяжной вентиляции с естественным побуждением.

В помещениях детских садов-яслей предусматривают приточно-вытяжную вентиляцию с естественным побуждением движения воздуха. В спальнях и комнатах дневного пребывания детей устраивают самостоятельную естественную вытяжку для каждой детской группы. В групповых и игрально-столовых помещениях предусматривают сквозное проветривание. В помещениях с длительным пребыванием детей более половины окон должны иметь откидные фрамуги и боковые щитки для направления поступающего холодного воздуха вверх.

Воздух из спален, имеющих сквозное проветривание, удаляют через групповые помещения. Вытяжку воздуха из санитарных узлов производят осевыми вентиляторами. Из помещения изолятора воздух удаляется по отдельным вытяжным каналам. Наружный воздух, подаваемый в детские комнаты, изоляторы, комнату персонала, кухню, подогревается в приточных шкафах или в подоконных приточных устройствах.

Воздухообмен в учебных помещениях принимают равным 16 м³/ч воздуха на одного человека, в актовом зале — 40 м³/ч на человека, в спортивном зале — 80 м³/ч на человека.

Для основных помещений школ предусматривается механическая приточная вентиляция и естественная вытяжная вентиляция в размере однократного обмена непосредственно из учебных помещений, остальной объем воздуха удаляется через рекреационные помещения, санитарные узлы, а также за счет эксфильтрации через неплотности окон. Рециркуляция воздуха в системах вентиляции учебных помещений не допускается. Рекомендуются самостоятельные приточно-вытяжные системы вентиляции для актовых и спортивных залов, лабораторий, кухонь, столовых, мастерских. Весь объем вытяжного воздуха из лабораторий удаляется через вытяжные шкафы. В одной вытяжной системе допускается объединять не более двух вытяжных шкафов одного помещения. При этом удаляемые примеси не должны образовывать взрывоопасные и ядовитые смеси.

Для предприятий бытового обслуживания характерно выделение в воздух помещений вредных паров и газов, а также большого количества теплоты, влаги и пыли. Источником вредных газов и паров является оборудование для химической чистки одежды, ремонта обуви и кожгалантереи, переплетных работ, ремонта изделий из пластмасс и др. Большое количество теплоты выделяется при работе электродвигателей и при глажении одежды. Влага выделяется при различных технологических процессах.

В помещениях предприятий бытового обслуживания предусматривают механическую приточно-вытяжную вентиляцию. Вредные выделения от оборудования удаляются местными отсосами. При наличии в вентиляционных выбросах паров перхлорэтилена, трихлорэтилена и других вредных газов предусматривают их нейтрализацию в самих машинах и факельный выброс удаляемого воздуха.

Вентиляция помещений, где установлены обезжиривающие машины, рассчитана на 15-кратный воздухообмен, причем приточный воздух в количестве не менее 4-кратного объема помещений подают непосредственно в техническое помещение обезжи-

ривающих машин, а остальной объем приточного воздуха — в помещения для посетителей или в прилегающие производственные. При удалении газовой смеси местными отсосами, встроенными в обезжиривающие машины, не допускается объединять их с вытяжными системами иного назначения.

В помещениях срочной химической чистки (и с самообслуживанием) воздух удаляется из верхней и нижней зон помещений в непосредственной близости от машин обезжиривания.

Кухни-столовые оборудуют общеобменной приточной вытяжной вентиляцией с механическим побуждением. Приточные системы устраивают раздельными для столовой и производственных помещений. В залах приема пищи устраивают приточно-вытяжную вентиляцию. Из помещений мойки посуды для пищевых отходов предусматривают самостоятельные вытяжные системы. В варочном зале устраивают приток воздуха от приточной системы в рабочую зону помещения, вытяжка естественная через вытяжные шахты. В помещениях для выпечки кондитерских изделий и в моечных вытяжка должна превышать приток воздуха не менее чем на два объема этих помещений.

Над кухонными плитами устраивают вытяжные кольцеобразные воздуховоды с отсосом из внутренней части кольца. Внутренние размеры кольцевого воздуховода должны быть на 0,5 м больше габаритных размеров плиты с каждой стороны. Между воздуховодом и потолком устраивают глухую завесу из коррозионно-стойкого металла или из армированного стекла. Кроме вытяжки над плитой в варочном зале устраивают вытяжку из верхней зоны. В ресторанах 1-го класса устраивают системы кондиционирования воздуха.

В магазинах с торговыми залами общей площадью до 250 м² предусматривается естественная вентиляция, общей площадью 400 м и более — системы вентиляции с механическим побуждением, при этом объем вытяжки должен быть полностью компенсирован притоком. В магазинах с торговыми залами общей площадью 3500 м² и более предусматривается система кондиционирования воздуха. В магазинах с залами для продовольственных и промышленных товаров предусматривают отдельные для каждого зала системы вентиляции. Необходимые воздухообмены в торговых залах магазинов определяют по расчету или кратности воздухообмена, а также рассчитывают на ассимиляцию тепло- и влагоизбытков и удаление углекислого газа, выделяемого посетителями и обслуживающим персоналом.

В помещениях кинотеатров и клубов предусматривают приточно-вытяжные системы вентиляции с механическим побуждением,

отдельно для помещений зрительной и клубной частей. В зрительной части устраивают приточную вентиляцию с механическим побуждением для зрительного зала (с рециркуляцией воздуха), фойе и обслуживающих зрительный зал помещений (кулуаров, гостиных, буфета, вестибюля и др.), а также искусственную вытяжную вентиляцию из курительных, уборных, киноаппаратной, артистических комнат, бильярдной, аккумуляторных и кислотных. Естественную вытяжную вентиляцию предусматривают из зрительного зала, помещений сцены, а также из отдельных административно-хозяйственных помещений.

В клубной части устраивают искусственную приточную вентиляцию для помещений, где происходят занятия кружков, гостиных, выставочных залов, для библиотеки и вестибюля. Отдельно предусматривают искусственную приточную вентиляцию для спортивного зала. Эта система вентиляции может быть совмещена с воздушным отоплением. Для всех помещений клубной части предусматривается естественная вытяжная вентиляция, а для уборных и душевых — искусственная вытяжная.

В прачечных устраивают системы приточно-вытяжной механической вентиляции. В стиральных и сушильно-гладильных цехах приточный воздух попадает в верхнюю и рабочую зоны, в других помещениях — только в верхнюю зону. Вытяжные системы предусматривают отдельно для цехов приемки белья, стирального, сушильно-гладильного, а также душевых и санузлов. Сушильно-гладильные машины оборудуют местными отсосами.

Схема движения воздуха в прачечных должна обеспечивать перетекание воздуха из помещений выдачи чистого белья в помещения приемки грязного белья.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ

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°С 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°С.

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 30×30 м 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°С.

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 использовать

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 негорючим 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 приточной 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 воздуховодов, 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 температурно-му 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, по результатам проверки на герметичность составляется акт освидетельствования скрытых работ по форме обязательного прил. 6 СНиП 3.01.01-85 «Организация строительного производства»;

— 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 обязательного прил. 1 СНиП 3.01.01-85.

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 со СНиП 2.04.05-91* «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;

— проверка действия вытяжных устройств естественной вентиляции.

На каждую систему вентиляции и кондиционирования воздуха оформляется паспорт в двух экземплярах по форме обязательного прил. 2 СНиП 2.04.05-91*.

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:

1) опробование одновременно работающих систем;

2) проверка работоспособности систем вентиляции, кондиционирования воздуха и теплохолодоснабжения при проектных режимах работы с определением соответствия фактических параметров проектным;

3) выявление причин, по которым не обеспечиваются проектные режимы работы систем, и принятие мер по их устранению;

4) опробование устройств защиты, блокировки, сигнализации и управления оборудования;

5) 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 воз-

духа 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 воздуховодов 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 точках 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.

НЕИСПРАВНОСТИ, ВОЗНИКАЮЩИЕ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ

Вентиляционные системы потребляют значительную часть от общего объема потребляемой энергии.

В процессе эксплуатации систем вентиляции могут возникать неисправности, приводящие к увеличению потребления энергии, к появлению шума и вибраций. Неисправности наблюдаются во всех элементах системы вентиляции: вентиляторе, воздухонагревателе (калорифере), пылеулавливающих устройствах, воздухозаборных и воздухораспределительных устройствах, в сети воздуховодов.

При работе вентилятора возникают такие неисправности, как:

- производительность и давление вентилятора не соответствуют проектным значениям при проектной частоте вращения;
- шум выше допустимого уровня;
- сильная вибрация;
- сильно нагреваются электродвигатель и подшипники.

Причин первой неисправности может быть несколько: ошибки при монтаже, проектировании и наладке, наличие неплотностей и засоров.

При монтаже, сборке и ремонте вентиляционных установок допускаются отступления от проекта, что приводит к нерациональным расходам электроэнергии.

При вращении рабочего колеса в обратную сторону необходимо изменить направление вращения. При превышении допустимой величины зазора между рабочим колесом и всасывающим патрубком более 0,01 диаметра рабочего колеса устанавливается требуемый зазор.

При проектировании наблюдаются ошибки неправильного расчета сети воздухопроводов и всей системы в целом, а также неверного подбора вентилятора. Производится проверочный расчет и заменяется вентилятор. При несоответствии действительного сопротивления сети проектному значению необходимо устранить отступления от проекта и произвести регулировку.

Регулирование производительности вентиляторов осуществляется следующими способами:

- применением частотного регулирования скорости вращения электродвигателей вместо регулирования шиберами в напорной линии вентиляционной установки (экономия электроэнергии до 20–30%);

- регулированием подачи воздухопроводов шиберами на всесе вместо регулирования на нагнетании (экономия электроэнергии до 15%).

- регулированием вытяжной вентиляции шиберами на рабочих местах вместо регулирования на нагнетании (экономия электроэнергии до 10%).

При наличии неплотностей утечки из вентиляционных воздухопроводов увеличивают потери и тем самым нагрузку на вентиляторы. Утечки воздуха могут быть особенно значительными из плохо склепанных воздухопроводов прямоугольного сечения.

При повышении сопротивления пылеулавливающих устройств оно доводится до проектного значения. При засорении воздухопроводов проводится их очистка.

Некачественное крепление вентилятора и электродвигателя, а также неудовлетворительная балансировка рабочего колеса приводят к возникновению вибрации при работе вентилятора. Вибрация в этом случае устраняется усилением креплений и балансировкой колеса.

К возникновению шума выше допустимого уровня приводят такие причины, как:

- в проекте принят вентилятор с низким КПД;
- отсутствуют мягкие вставки между вентилятором и воздухопроводом;

- вентилятор установлен без амортизаторов;
- частота вращения рабочего колеса превышает допустимый предел.

Для устранения шума необходимо заменить вентиляторы на вентиляторы с более высоким КПД или с допустимой частотой вращения, установить мягкие вставки у всасывающего и нагнетательного патрубков вентилятора, а также амортизаторы.

Для борьбы с шумом рекомендуется при вводе воздухопроводов в помещения устанавливать прямоугольные и трубчатые глушители. В последнее время в практике проектирования вентиляции жилых и общественных зданий применяют гибкие каркасные и бескаркасные (эластичные) воздухопроводы из синтетических материалов, обладающие достаточно высокими акустическими и аэродинамическими свойствами. Гибкие воздухопроводы могут быть со звукопоглощающим слоем и без него. Воздуховоды со звукопоглощением представляют собой трехслойную конструкцию. Их внутренний и внешний слои состоят из синтетического материала с алюминиевой фольгой, а средний слой — из супертонкого минерального волокна (например, базальтового).

Сильный нагрев электродвигателя и подшипников вызывается тем, что режим работы вентилятора не соответствует проектному и несвоевременно проводится смазка подшипников. Для устранения первой причины этой неисправности необходимо обеспечить соответствие режима работы проектному путем регулировки или произвести расчет и заменить электродвигатель.

При эксплуатации воздухонагревателя (калорифера) чаще всего воздух в калорифере недогревается или перегревается вследствие несоответствия температуры или расхода теплоносителя расчетным значениям. При невозможности получить теплоноситель с расчетными параметрами необходимо пересчитать калорифер на фактические параметры или, если нужно, заменить его.

В случае, если расход теплоносителя не соответствует расчетному значению, производится регулировка системы. При этом если возможности регулировки исчерпаны, производится расчет и заменяются трубопроводы на некоторых участках сети.

Второй неисправностью калорифера является то, что при установке его по проекту в нем наблюдается сопротивление выше проектного значения. Причинами этого являются:

- количество воздуха больше расчетного;
- неверно подобранный калорифер;
- загрязнение оребренной поверхности калорифера.

В первом случае нужно привести количество воздуха в соответствие с проектным значением или увеличить поверхность нагрева калорифера. Во втором случае требуется пересчитать калорифер и при необходимости заменить его на калорифер с меньшим сопротивлением. При загрязнении калорифера производится его очистка путем продувки сжатым воздухом и промывки в горячем водном растворе каустической соды.

СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТОВ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ

При производстве текущего и капитального ремонтов инженерного оборудования систем вентиляции выполняются следующие работы:

- 1) смена отдельных участков и устранение неплотностей вентиляционных коробок, шахт, камер, воздуховодов;
- 2) замена вентиляторов, воздушных клапанов и другого оборудования;
- 3) ремонт и замена дефлекторов, оголовков труб;
- 4) ремонт и наладка систем автоматического пожаротушения и дымоудаления.

Минимальная продолжительность эффективной эксплуатации систем вентиляции зданий и объектов до проведения капитального ремонта приведена в табл. 4.11.

Таблица 4.11

МИНИМАЛЬНАЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЭФФЕКТИВНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ ЗДАНИЙ И ОБЪЕКТОВ

Элементы жилых зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения	Продолжительность эксплуатации до капитального ремонта (замены), лет	
	жилые здания	здания и объекты коммунального и социально-культурного назначения при нормальных и благоприятных условиях эксплуатации
Вентиляция		
Шахты и короба на чердаке: из шлакобетонных плит	60	60
из деревянных щитов, обитых кровельным железом по войлоку	40	40
Приставные вентиляционные вытяжные каналы: из гипсовых и шлакобетонных плит	30	30
из деревянных щитов, оштукатуренных по тканой металлической сетке	20	20

РАЗДЕЛ 5. ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

5.1. Подготовка зданий к зимнему и весенне-летнему периодам эксплуатации

ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ЭЛЕМЕНТОВ ЗДАНИЙ В ЗИМНИЙ И ВЕСЕННЕ-ЛЕТНИЙ ПЕРИОДЫ

Зимний период является наиболее сложным в эксплуатации здания в целом и отдельных его элементов, особенно отопительных систем, которые работают в этот период с наибольшей нагрузкой. В этот же период вследствие воздействия ветровых нагрузок при отрицательных температурах возможно нарушение тепловлажностного режима помещений здания.

В зимний период должна быть обеспечена бесперебойная работа канализационных выпусков, смотровых колодцев дворовой сети и общих выпусков в торцах зданиях от общего трубопровода, проложенного в подвале.

После окончания отопительного сезона оборудование котельных, тепловых сетей и тепловых пунктов, всех систем отопления должно быть испытано гидравлическим давлением в соответствии с установленными требованиями.

Выявленные дефекты устраняются, после чего испытания проводятся снова. Испытания тепловых сетей проводятся в соответствии с установленными требованиями.

ПОДГОТОВКА К СЕЗОННОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЗДАНИЙ

Цель подготовки объектов жилищно-коммунального хозяйства к сезонной эксплуатации — обеспечение сроков и качества выпол-

нения работ по обслуживанию (содержанию и ремонту) жилищного фонда, обеспечивающих нормативные требования проживания жителей и режимов функционирования инженерного оборудования в зимний период.

При подготовке жилищного фонда к эксплуатации в зимний период проводятся следующие работы:

— устраняются неисправности: стен, фасадов, крыш, перекрытий чердачных и над техническими подпольями (подвалами), проездами, оконных и дверных заполнений, а также отопительных печей, дымоходов, газоходов, внутренних систем тепло-, водо- и электроснабжения и установок с газовыми нагревателями;

— приводится в технически исправное состояние территория домовладений с обеспечением беспрепятственного отвода атмосферных и талых вод от отмостки, от спусков (входов) в подвал и их оконных приемков;

— обеспечивается надлежащая гидроизоляция фундаментов, стен подвала и цоколя и их сопряжений со смежными конструкциями, лестничных клеток, подвальных и чердачных помещений, машинных отделений лифтов, исправность пожарных гидрантов.

Контроль за ходом работ по подготовке к зиме осуществляют органы местного самоуправления, собственники жилищного фонда и их уполномоченные, а также главные государственные жилищные инспекции.

Подготовке к зиме (проведение гидравлических испытаний, ремонт, поверка и наладка) подлежат весь комплекс устройств, обеспечивающих бесперебойную подачу тепла в квартиры (котельные, внутридомовые сети, групповые и местные тепловые пункты в домах, системы отопления, вентиляции).

Котельные, тепловые пункты и узлы должны быть обеспечены средствами автоматизации, контрольно-измерительными приборами (КИП), запорной регулирующей аппаратурой, схемами разводки систем отопления, ГВС, ХВС, приточно-вытяжной вентиляции, конструкциями с указанием использования оборудования при различных эксплуатационных режимах (наполнении, подпитке, спуске воды из систем отопления и др.), техническими паспортами оборудования, режимными картами, журналами записи параметров и журналами дефектов оборудования.

Выполняется наладка внутриквартирных сетей с корректировкой расчетных диаметров дросселирующих устройств на тепловом (элеваторном) узле.

Проводится наладка устройств газового хозяйства (запорно-предохранительные клапаны и регуляторы давления) на зимний период.

Проверяется оборудование насосных станций и систем противопожарного оборудования, в случае необходимости оно укомплектовывается основным и резервным оборудованием. При эксплуатации насосных станций должно быть обеспечено автоматическое включение резервных насосов при отказе основных.

В период подготовки жилищного фонда к работе в зимних условиях осуществляются:

— подготовка и переподготовка кадров работников котельных, тепловых пунктов, работников аварийной службы и рабочих текущего ремонта, дворников;

— подготовка аварийных служб (автотранспорта, оборудования, средств связи, инструментов и инвентаря, запасов материалов; проводится инструктаж персонала);

— подготовка (восстановление) схем внутридомовых систем холодного и горячего водоснабжения, канализации, центрального отопления и вентиляции, газа с указанием расположения запорной арматуры и выключателей (для слесарей и электриков по ликвидации аварий и неисправностей внутридомовых инженерных систем);

— в неотапливаемых помещениях — ремонт изоляции труб водопровода и канализации, противопожарного водопровода.

Во время подготовки к зимнему периоду проверяются подвалы. При наличии воды в них ее откачивают, отключают и разбирают поливочный водопровод, утепляют водомерный узел.

В неотапливаемых помещениях в период подготовки к зиме проверяется состояние и производится ремонт изоляции труб водопровода и канализации, систем отопления и горячего водоснабжения, утепляется противопожарный водопровод.

Продухи в подвалах и технических подпольях на зиму закрываются только в случае сильных морозов.

Начало отопительного сезона устанавливается органами местного самоуправления.

Кроме указанных работ в период подготовки к зиме осуществляются:

- утепление оконных и балконных проемов, замена разбитых стекол окон, стеклоблоков и балконных дверей, утепление входных дверей в квартиры (работы выполняются нанимателями);
- ремонт и утепление чердачных перекрытий;
- укрепление и ремонт парапетных ограждений;
- остекление и закрытие чердачных слуховых окон;
- изготовление новых или ремонт существующих ходовых досок и переходных мостиков на чердаках, в подвалах;
- ремонт, регулировка и испытание систем водоснабжения и центрального отопления, ремонт и утепление бойлеров;

- ремонт печей и кухонных очагов;
- ремонт, утепление и прочистка дымовентиляционных каналов;
- замена разбитых стеклоблоков, стекол окон, входных дверей и дверей вспомогательных помещений;
- ремонт и утепление наружных водоразборных кранов и колонок;
- ремонт и укрепление входных дверей, ремонт и постановка пружин на входных дверях;
- консервация передвижных общественных туалетов (очистка, дезинфекция, промывка оборудования, подкраска, снятие приборов и удаление воды, просушка, разгрузка рессор);
- прочистка колодцев;
- подготовка систем водостоков к сезонной эксплуатации;
- очистка кровли от мусора, грязи, листьев.

В летний период проводятся следующие работы:

а) по котельным — ревизия арматуры и оборудования контрольно-измерительных приборов и автоматики, устранение щелей в обмуровке котлов и дымоходов, подготовка операторов, а также завоз топлива: твердого — в расчете 70% потребности в отопительном сезоне, жидкого — по наличию складов, но не менее среднемесячного запаса. Расчет потребного количества топлива производится в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами;

б) по тепловым сетям — промывка систем, ревизия арматуры, устранение постоянных и периодических засорений каналов, восстановление разрушенной или замена недостаточной тепловой изоляции труб в камерах, подземных каналах и подвалах (технических подпольях);

в) по тепловым пунктам — ревизия арматуры и оборудования (насосов, подогревателей, грязевиков и др.);

г) по системам отопления и горячего водоснабжения — ревизия кранов и другой запорной арматуры расширителей и воздухоотборников, восстановление разрушенной или замена недостаточной тепловой изоляции труб в лестничных клетках, подвалах, чердаках и в нишах санитарных узлов. При наличии непрогрева радиаторов проводится их гидropневматическая промывка. По окончании всех ремонтных работ для всего комплекса устройств по теплоснабжению проводится эксплуатационная наладка во время пробной топки;

д) по уборочной технике и инвентарю для дворников — проверка, ремонт, замена.

В летний период осуществляется завоз песка для посыпки тротуаров (из расчета не менее 3–4 м³ на 1 тыс. м² уборочной пло-

щади) и соли (из расчета не менее 3–5% массы песка) или ее заменителя и обеспечивается наличие первичных средств пожаротушения.

Нанимателям, арендаторам и собственникам жилых и нежилых помещений разъясняются правила подготовки жилых зданий к зиме (установка уплотняющих прокладок в притворах оконных и дверных проемов, замена разбитых стекол и т.д.).

Для эксплуатации здания в весенне-летний период выполняются такие работы, как:

- укрепление водосточных труб, колен и воронок;
- расконсервация и ремонт поливочной системы;
- снятие пружин на входных дверях;
- консервация системы центрального отопления;
- ремонт оборудования детских и спортивных площадок;
- ремонт просевших отмосток, тротуаров, пешеходных дорожек;
- устройство дополнительной сети поливочных систем;
- укрепление флагодержателей;
- консервация передвижных общественных туалетов (очистка, дезинфекция, промывка оборудования, подкраска, разгрузка рессор, регулировка оборудования);
- работы по раскрытию продухов в цоколях и вентиляции чердаков; осмотр кровель фасадов и полов в подвалах.

Порядок оформления готовности зданий к сезонной эксплуатации. Целью осмотров являются установление возможных причин возникновения дефектов и выработка мер по их устранению, а также контроль за использованием и содержанием помещений.

В ходе весеннего осмотра инструктируются наниматели, арендаторы и собственники жилых помещений о порядке их содержания и эксплуатации инженерного оборудования и правилах пожарной безопасности.

Различают два вида осмотров: плановые и внеочередные (неплановые). Среди плановых осмотров жилых зданий — общие и частичные. Общие осмотры предусматривают осмотр здания в целом, включая конструкции, инженерное оборудование и внешнее благоустройство. Частичные — это осмотры, которые предусматривают осмотр отдельных элементов здания или помещений.

Общие осмотры проводятся 2 раза в год: весной и осенью (до начала отопительного сезона).

Рекомендуемая периодичность плановых и частичных осмотров элементов и помещений зданий приведена в табл. 5.1.

Внеочередные (неплановые) осмотры проводятся после ливней, ураганных ветров, обильных снегопадов, наводнений и других явлений стихийного характера, вызывающих повреждения от-

дельных элементов зданий, а также в случае аварий на внешних коммуникациях или при выявлении деформации конструкций и неисправности инженерного оборудования, нарушающих условия нормальной эксплуатации.

Таблица 5.1

ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПЛАНОВЫХ И ЧАСТИЧНЫХ ОСМОТРОВ ЭЛЕМЕНТОВ И ПОМЕЩЕНИЙ ЗДАНИЙ

Конструктивные элементы, отделка, домовое оборудование	Профессия осматривающих рабочих	Расчетное число осмотров в год
1	2	3
Печи (с газоходами)	Печник-каменщик	1
Вентиляционные каналы и шахты: в зданиях вентшахты и оголовки	Каменщик или жестянщик в зависимости от конструкции	1 1
Газоходы при горячем водоснабжении от газовых и дровяных колонок	То же	1
Холодное и горячее водоснабжение, канализация	Слесарь-сантехник	По мере необходимости
Поливочные наружные устройства (краны, разводка)	Слесарь	1
Система внутреннего водоотвода с крыш зданий	»	1
Центральное отопление	»	1
Тепловые сети между тепловыми пунктами зданий	»	В соответствии с договором
Мусоропроводы (все устройства)	Рабочий по обслуживанию мусоропроводов и слесарь-сантехник	По мере необходимости
Осмотр общедомовых электрических сетей и этажных щитков с подтяжкой контактных соединений и проверкой надежности заземляющих контактов и соединений	Электромонтер	В соответствии с договором
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	»	То же
Осмотр ВРУ вводных и этажных шкафов с подтяжкой контактных соединений и проверкой надежности заземляющих контактов и соединений	»	»
Осмотр электродвигателей с подтяжкой контактов и заземляющих зажимов	»	»

Окончание таблицы 5.1

1	2	3
Осмотр светильников с заменой перегоревших ламп и стартеров	Электромонтер	В соответствии с договором
Осмотр радио- и телеустройств: на кровлях, чердаках и на лестничных клетках	»	»
Техническое обслуживание стационарных электроплит	»	»
Техническое обслуживание систем дымоудаления, подпора воздуха в зданиях повышенной этажности	»	»

Общие плановые, а также внеочередные осмотры проводятся соответствующими организациями по обслуживанию жилищного фонда. При осмотрах кооперативных домов, находящихся на техническом обслуживании организации по обслуживанию жилищного фонда, в комиссию дополнительно включается представитель правления ЖСК.

Частичные плановые осмотры конструктивных элементов и инженерного оборудования проводятся специалистами или представителями специализированных служб, обеспечивающих их техническое обслуживание и ремонт.

Особое внимание в процессе осмотров уделяется тем зданиям и их конструкциям и оборудованию, которые имеют физический износ свыше 60%.

Обнаруженные во время осмотров дефекты, деформации конструкций или оборудования зданий, которые могут привести к снижению несущей способности и устойчивости конструкций или здания, обрушению или нарушению нормальной работы оборудования, устраняются собственником в сроки, указанные в прил. № 2 Правил и норм технической эксплуатации жилищного фонда.

Организация по обслуживанию жилищного фонда должна принимать срочные меры по обеспечению безопасности людей, предупреждению дальнейшего развития деформаций, а также немедленно информировать о случившемся собственника жилищного фонда или уполномоченное им лицо.

Результаты осмотров отражаются в специальных документах по учету технического состояния зданий: журналах, паспортах и актах.

В журнале осмотров отражаются выявленные в процессе осмотров 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 состояния жилищного фонда, выполняемых периодически, оформляются актами.

На основании актов весеннего осмотра и обследования в месячный срок составляется перечень мероприятий и устанавливаются объемы работ, необходимых для подготовки здания и его инженерного оборудования к эксплуатации в следующий зимний период.

По результатам осмотров уточняются объемы работ по текущему ремонту: на текущий год — по результатам весеннего осмотра и на следующий год — по результатам осеннего осмотра. Также определяются неисправности и повреждения, устранение которых требует капитального ремонта. По результатам осеннего осмотра проверяется готовность каждого здания к эксплуатации в зимних условиях.

Устранение мелких неисправностей, а также наладка и регулировка санитарно-технических приборов и инженерного оборудования, как правило, производятся организацией по содержанию жилищного фонда.

СОСТАВЛЕНИЕ ГРАФИКОВ И АКТОВ ПОДГОТОВКИ ЗДАНИЙ К ЭКСПЛУАТАЦИИ В ЗИМНИЙ И ВЕСЕННЕ-ЛЕТНИЙ ПЕРИОДЫ

План-график подготовки жилищного фонда и его инженерного оборудования к эксплуатации в зимних условиях составляется собственником жилищного фонда или организацией по его обслуживанию и утверждается органами местного самоуправления на основе результатов весеннего осмотра и недостатков, выявленных за прошедший период.

Сроки начала и окончания подготовки к зиме каждого жилого дома, котельной, теплового пункта и теплового узла утверждаются органом местного самоуправления по предложению обслуживающей организации с учетом завершения всех работ: в северных и восточных районах — до 1 сентября, в центральных — к 15 сентября, в южных — до 1 октября, включая проведение пробных топок центрального отопления и печей.

Готовность объектов жилищно-коммунального хозяйства к эксплуатации в зимних условиях подтверждается наличием:

— паспорта готовности дома к эксплуатации в зимних условиях (прил. № 9 Правил и норм технической эксплуатации жилищного фонда);

— актов на исправность автоматики безопасности, контрольно-измерительных приборов котельных и инженерного оборудования зданий;

— актов технического состояния и исправности работы противопожарного оборудования;

— обеспеченности топливом котельных и населения до начала отопительного сезона: твердого — не ниже 70% потребности отопительного сезона, жидкого — по наличию складов, но не менее среднемесячного расхода; запаса песка для посыпки тротуаров из расчета не менее 3—4 м³ на 1 тыс. м² уборочной площади;

— актов о готовности уборочной техники и инвентаря;

— актов о готовности к зиме с оценкой качества подготовки зданий и квартир и акта по каждому объекту, а также актов на испытания, промывку, наладку систем холодного, горячего водоснабжения и отопления.

Все акты утверждаются и сдаются до 15 сентября.

5.2. Особенности эксплуатации общественных зданий

К эксплуатации общественных зданий предъявляются требования, изложенные в Правилах и нормах технической эксплуатации жилищного фонда. Но так как к общественным зданиям предъявляются повышенные требования по сравнению с жилыми зданиями, в процессе эксплуатации общественных зданий необходимо выполнять ряд мероприятий, не свойственных эксплуатации жилых зданий.

Как правило, в помещениях общественных зданий устраивают механические приточно-вытяжные вентиляционные системы; 1 раз в 3 мес. необходимо проводить наладочно-регулирующие работы вентиляционных систем общественных зданий.

Пожарная безопасность общественных зданий в период их эксплуатации обеспечивается постоянной готовностью средств пожаротушения, в том числе системы водопровода и автоматического включения систем дымоудаления, путем выполнения ремонта и технического обслуживания их элементов. Особое внимание в период эксплуатации следует обращать на постоянную готовность путей эвакуации: коридоров, проходов, лестниц, тамбуров, выходов и т. п. Двери на запасных эвакуационных путях должны быть оборудованы автоматически открывающимися запорами.

В большинстве общественных зданий полы устроены из наиболее износостойчивых материалов, при этом полы должны быть

гладкими, но не скользкими. В зависимости от назначения здания к полам также предъявляются повышенные теплотехнические требования и требования звукопоглощения от ударных шумов; полы должны отвечать санитарно-гигиеническим требованиям. Из всех ограждающих конструкций полы наиболее часто подвергаются капитальному ремонту; также значительные объемы их текущего ремонта в периоды между капитальными ремонтами. В связи с этим особое значение приобретают плановые ремонты, так как несвоевременное их проведение приводит к необходимости преждевременной замены больших площадей полов из-за ускоренного износа.

Для ряда зданий необходимо поддерживать постоянные параметры микроклимата; стабильный тепловлажностный режим создается эффективной работой систем вентиляции и кондиционирования. Для обеспечения эффективной работы систем необходимо регулярно проводить профилактику оборудования, наладочно-регулирующие работы и планово-предупредительные ремонты.

Внутренние поверхности ряда помещений отделывают с учетом возможности их ежедневной влажной дезинфекционной уборки.

Почти для всех помещений общественных зданий одно из основных требований — звукоизоляция. В связи с этим необходимо принимать меры, способствующие снижению уровня шумов. Наиболее эффективным способом борьбы с шумом является устранение причин распространения шумов у источников его образования. Источниками шумов в зданиях являются: насосные установки, водопроводно-канализационное оборудование, вентиляционные установки, лифтовые подъемники, мусоропроводы, оборудование встроенных столовых, трансформаторных подстанций и др. Способы уменьшения уровня шума рассмотрены в соответствующих разделах по инженерному оборудованию зданий.

Основными источниками шумов лифтовых установок являются редукторы, тормозные электромагниты, подшипники и вентиляторы двигателя, контактные панели управления, дверные механизмы, движущаяся по направляющим кабина. Вибрацию в пределах машинного отделения при верхнем расположении лебедки локализуют установкой амортизаторов под раму лебедки. Значительно снижают шум от движущейся кабины тщательно выполненный монтаж направляющих и установка капроновых башмаков.

Для помещений с большим выделением влаги и пара необходимо обеспечить гидроизоляцию конструкций для предупреждения их преждевременного износа.

Снижение динамических воздействий машин на фундаменты 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 подобных материалов со временем теряют свои упругие свойства.

Для многих общественных зданий необходимо правильно рассчитать систему естественного и искусственного освещения. Но следует отметить, что расчет площади окон связан с их теплотехническим расчетом, так как наличие больших площадей окон в процессе эксплуатации приводит к дополнительной потере теплоты зимой, аккумуляции солнечной теплоты летом и снижению звукоизоляционных свойств ограждающих конструкций.

Не менее важный вопрос для обеспечения нормального естественного освещения — предупреждение образования конденсата на стеклах окон. Эта задача решается путем тщательного уплотнения притворов оконных переплетов, а также поддержания в исправном состоянии отверстий в нижней части наружных переплетов, создающих равномерную влажность в межпереплетном пространстве и служащих для отвода конденсата.

Литература

1. **СНиП 2.04.01-85***. Внутренний водопровод и канализация зданий.— М.: Стройиздат, 1985.
2. **СНиП 3.01.01-85***. Организация строительного производства.— М.: Госстрой РФ, 1995.
3. **СНиП 3.01.04-87**. Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения.— М., 1988.
4. **СНиП 3.05.01-85**. Внутренние санитарно-технические системы.— М.: Государственный комитет СССР по делам строительства, 1988.
5. **СНиП 23-05-95**. Естественное и искусственное освещение.— М.: Госстрой РФ, 1994.
6. **СНиП 23-02-2003**. Тепловая защита зданий.— М.: Госстрой РФ, 2004.
7. **СНиП 41-01-2003**. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.— М.: Стройиздат, 2003.
8. **СанПиН 4723-88**. Санитарные правила устройства и эксплуатации систем централизованного горячего водоснабжения. От 15.11.1988.
9. **ГОСТ Р 51617-2000**. Жилищно-коммунальные услуги. Общие технические условия / Госстандарт России.— М., 2000.
10. **ВСН 55-87(р)**. Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и порядке утверждения проектно-сметной документации на капитальный ремонт жилых зданий.— М.: Гражданстрой, 1988.
11. **ВСН 57-88(р)**. Ведомственные строительные нормы. Положение по техническому обследованию жилых зданий. М.: Стройиздат, 1991.
12. **ВСН 58-88(р)**. Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обслуживания зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения. М.: Стройиздат, 1990.
13. **ВСН-53-86р**. Правила оценки физического износа жилых зданий. М.: Стройиздат, 1998.
14. **Правила** технической эксплуатации тепловых энергоустановок / Госэнергонадзор Минэнерго России.— М.: изд. ЗАО «Энергосервис», 2003.
15. **Правила** учета тепловой энергии и теплоносителя.— М.: Изд-во МЭИ, 1995.
16. **Правила** и нормы технической эксплуатации жилищного фонда / Госстрой РФ.— М., 2003.
17. **Внутренние санитарно-технические устройства**: Справочник проектировщика: В 3 ч.— М.: Стройиздат, 1990—1993.
18. **Инструкция** о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на капитальный ремонт жилых зданий.— М., 2000.
19. **Фролов Ф.М.** Эксплуатация водяных систем теплоснабжения.— М.: Стройиздат, 1991.
20. **Белецкий Б.Ф.** Санитарно-техническое оборудование зданий (монтаж, эксплуатация и ремонт).— Ростов н/Д.: Феникс, 2002.
21. **Белоусов В.В.** Пуск и наладка центральных систем отопления.— М.: Изд-во литературы по строительству, 1966.
22. **Порывай Г.А.** Техническая эксплуатация зданий: Учеб. для техникумов.— 3-е изд., перераб. и доп.— М.: Стройиздат, 1990.
23. **Реконструкция** зданий и сооружений / Под ред. А.Л. Шагины.— М.: Высшая школа, 1991.
24. **Организация** и проведение обследования технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений / Под ред. А.С. Морозова.— М., 2001.
25. **Синянский Л.Л., Манешина И.Л.** Типология зданий и сооружений.— М.: АСАДЕМА, 2004.
26. **Денягаев Г.В.** Технология реконструкции и модернизации зданий: Учеб. пособие.— М.: ИНФРА-М, 2003.
27. **Шуко В.Ю., Бартенев В.С., Воронов В.Л., Михайлов В.В.** Руководство по обследованию, усилению и восстановлению железобетонных и каменных конструкций и их узлов в эксплуатируемых складских зданиях и сооружениях.— М., 2000.
28. **Мешечек В.В., Матвеев Е.П.** Пособие по оценке физического износа жилых и общественных зданий.— М., 1999.
29. **Конструкции** из дерева и пластмасс / Под ред. Д.К. Арленинова.— М.: Изд-во АСВ, 2002.
30. **Вольфсон В.Л. и др.** Реконструкция и капитальный ремонт жилых и общественных зданий.— М.: Стройиздат, 2003.
31. **Потенко С.Н., Ройтман А.Г., Сокова Е.Я. и др.** Техническая эксплуатация жилых зданий.— М.: Высш. шк., 2000.
32. **Федоров В.В.** Реконструкция и реставрация зданий.— М.: ИНФРА-М, 2003.

Учебное издание

**ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

Учебник

Редактор *Г.Г. Морозовская*

Оригинал-макет подготовлен Издательским Домом «ИНФРА-М»

ЛР № 070824 от 21.01.93

Сдано в набор 20.03.2005. Подписано в печать 10.06.2005.
Формат 60×90/16. Бумага типографская №2. Гарнитура *Newton*.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 18,0. Уч.-изд. л. 18,30.
Доп. тираж 5000 экз. Заказ № 1415.

Издательский Дом «ИНФРА-М»
127282, Москва, ул. Полярная, д. 31в.
Тел.: (495) 380-05-40, 380-05-43.
Факс: (495) 363-92-12.
E-mail: books@infra-m.ru
<http://www.infra-m.ru>

Отдел «Книга — почтой»:
(495) 363-42-60 (доб. 246, 247)

ОАО "Тверской полиграфический комбинат", 170024, г. Тверь, пр-т Ленина, 5
Телефон (4822) 44-52-03, 44-50-34, Телефон/факс. (4822) 44-42-15
Новый сайт: www.tverpl.ru Электронная почта (E-mail): sales@tverpl.ru

