

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

СКИФ



Кафедра «Городское строительство и
хозяйство»

Лекционный курс

Автор

Хоренков С.В.

Аннотация

Лекционный курс предназначен для магистрантов очной и заочной форм обучения по направлению 08.04.01 «Строительство», профили «Техническая эксплуатация и реконструкция зданий и сооружений» и «Гражданское строительство».

Автор



Хоренков Сергей Васильевич –
ст. преподаватель кафедры «ГСиХ»

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ	2
Тема 1. Введение в дисциплину "Техническая эксплуатация зданий и сооружений" и ее задачи.	5
Введение	5
1.1. Техническая эксплуатация и ее задачи.	5
1.2. Жилищно-коммунальное хозяйство в России.	10
1.3. Формы собственности и использования жилья.	13
1.4. Государственный контроль технической эксплуатации жилищного фонда.	20
Тема 2. Современные требования к жилью.	24
2.1. Качество жилых зданий и его структура.	24
2.2. Микроклимат и тепловой комфорт жилья.	25
2.3. Экология жилой среды.	29
2.4. Функциональная комфортность жилья.	35
2.5. Условия безопасности проживания людей.	37
2.6. Рациональность жилья.	40
Тема 3. Основные положения системы технической эксплуатации жилищного фонда.	48
3.1. Содержание системы технической эксплуатации жилых зданий.	48
3.2. Виды и работы технического обслуживания.	51
3.3. Система ремонтов жилых зданий.	58
Тема 4. Инженерное оборудование жилых зданий и его содержание.	66
4.1. Содержание систем центрального отопления.	66
4.2. Содержание систем холодного и горячего водоснабжения.	76
4.3. Содержание систем водоотведения.	87
4.4. Содержание систем вентиляции жилых зданий	94
4.5. Содержание систем газоснабжения	99
4.6. Содержание электросетей и установок.	106
4.7. Содержание мусоропроводов и мусоросборочных камер	113

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

4.8. Техническое обслуживание специального оборудования жилых зданий	117
Тема 5. Техническая эксплуатация жилых зданий в особых природных условиях.....	126
Общие сведения	126
5.1. Эксплуатация зданий на подрабатываемых территориях.....	126
5.2. Эксплуатация зданий на просадочных грунтах.....	134
5.3. Эксплуатация зданий в сейсмических районах	148
5.4. Эксплуатация зданий в районах вечной мерзлоты	151

Тема 1. Введение в дисциплину "Техническая эксплуатация зданий и сооружений" и ее задачи.

Введение

Рациональная техническая эксплуатация строительного фонда в связи с интенсивным его пополнением с каждым годом приобретает все большее значение. Об этом свидетельствует перевод эксплуатации на проектную основу — введение в проекты зданий раздела «Техническая эксплуатация», укрупнение и оснащение техническими средствами организаций по обслуживанию и ремонту жилых массивов. Однако еще имеется много вопросов, которые должны быть разрешены как можно быстрее; это, например, подготовка кадров для эксплуатации сложных сооружений, разработка руководств по эксплуатации и многие другие.

Следует также уделить пристальное внимание четкости терминологии. На практике приняты два понимания термина «эксплуатация зданий»: «технологическая эксплуатация» — использование по назначению и «техническая эксплуатация» — поддержание в исправном состоянии. Однако оба термина для краткости часто объединяются в один — «эксплуатация», «эксплуатационные качества», «эксплуатационная надежность зданий», «эксплуатационные требования» и т. п., что затрудняет понимание того, к чему они относятся: к «технической» или «технологической» эксплуатации.

1.1. Техническая эксплуатация и ее задачи.

Здания и сооружения играют важную роль в жизни современного общества. Можно утверждать, что уровень цивилизации, развитие науки, культуры и производства в значительной мере определяются количеством и качеством построенных зданий и сооружений.

Жизнь и быт российских людей обуславливаются наличием необходимых зданий и сооружений, их соответствием своему назначению, техническим состоянием. Президент и правительство России уделяют постоянное внимание строительству, реализуя, таким образом, свою главную заботу о повышении материального и духовного уровня жизни людей.

Строительство в нашей стране ведется в очень больших масштабах. Именно поэтому строительство в нашей стране является третьей по масштабам после промышленности и сельского хозяйства отраслью народного хозяйства. Широкие масштабы строительства являются характерной чертой развитого общества.

Строительство в нашей стране характеризуется не только высокими количественными показателями, но изменяется и качественно, структурно: улучшается планировка квартир, совершенствуются строительные конструкции, системы инженерного оборудования, повышается комфортность жилищного фонда. Следует также учитывать, что здания, строящиеся в настоящее время, будут служить в течение текущего XXI века и в XXII веке, когда уровень комфорта станет еще выше.

Проектируемые и возводимые здания, согласно определяющим эксплуатационным требованиям, должны:

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

- обладать высокой надежностью, т. е. выполнять заданные им функции в определенных условиях эксплуатации в течение заданного времени, при сохранении значений своих основных параметров в установленных пределах;
- быть удобными и безопасными в эксплуатации, что достигается рациональными планировкой помещений и расположением входов, лестниц, лифтов, средств пожаротушения;
- быть удобными и простыми в техническом обслуживании и ремонте, т. е. позволять осуществлять его на возможно большем числе участков, иметь удобные подходы к конструкциям, вводам инженерных сетей без демонтажа и разборки для осмотров и обслуживания с предельно низкими затратами на вспомогательные операции;
- быть ремонтпригодными, т. е. их конструкции должны быть приспособлены к выполнению всех видов технического обслуживания и ремонта без разрушения смежных элементов и с минимальными затратами труда, времени, материалов;
- иметь максимально возможный и близкий эквивалентный для всех конструкций межремонтный срок службы;
- быть экономичными в процессе эксплуатации, что достигается применением материалов и конструкций с повышенным сроком службы;
- иметь внешний архитектурный облик, соответствующий их назначению, расположению в застройке, а также приятный для обозрения.

Каждое здание или сооружение представляет собой сложный и дорогостоящий объект, состоящий из многих конструктивных элементов, систем инженерного оборудования, выполняющих вполне определенные функции и обладающих установленными эксплуатационными качествами.

Использование зданий по их назначению принято называть технологической эксплуатацией. Чтобы здания можно было эффективно использовать, они должны находиться в исправном состоянии, т. е. стены, покрытия и прочие элементы совместно с системами отопления, вентиляции и другими системами должны позволять поддерживать в помещениях требуемый температурно-влажностный режим, а системы водоснабжения и канализации, освещения и кондиционирования — обеспечивать заданную комфортность. Процессы, связанные с поддержанием зданий в исправном состоянии, называются техническим обслуживанием и ремонтом или технической эксплуатацией; они-то и являются предметом нашего рассмотрения.

Построенные и принятые в эксплуатацию здания подвергаются различным внешним (главным образом природным) и внутренним (технологическим или функциональным) воздействиям. Конструкции изнашиваются, стареют, разрушаются, вследствие чего эксплуатационные качества зданий ухудшаются, и с течением времени они перестают отвечать своему назначению. Однако преждевременный износ недопустим, ибо нарушает условия труда и быта людей, использующих эти здания. Кроме того, здания представляют собой большую материальную ценность, которую необходимо всемерно беречь.

Техническое обслуживание и ремонт (техническая эксплуатация) зданий представляют собой *непрерывный динамичный процесс*, реализацию

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

определенного комплекса организационных и технических мер по надзору, уходу и всем видам ремонта для поддержания их в исправном, пригодном к использованию по назначению состоянии в течение заданного срока службы.

Широкое понятие «строительство зданий» включает их проектирование, возведение и техническую эксплуатацию. Каждому из этих трех этапов присущ свой круг задач, но все они имеют общую цель — обеспечение эксплуатационных качеств конкретного здания. Решение задач на каждом этапе взаимосвязано — как запроектировано и построено здание, таковы условия и проблемы его эксплуатации. В свою очередь опыт использования и содержания построенных зданий, т. е. опыт их эксплуатации, должен быть обязательно изучен для совершенствования проектирования и строительства новых зданий.

Каждое здание или сооружение проектируется и возводится для осуществления в нем определенного процесса и поэтому должно обладать заданными эксплуатационными качествами. Именно конкретные эксплуатационные качества отличают жилой дом от столовой, механических мастерских, клуба, гаража и т. п.

Проектирование, возведение и эксплуатацию каждого здания объединяет применение *единых параметров эксплуатационных качеств*; они являются стержнем, вокруг которого ведется вся научная и практическая работа в области строительства зданий и сооружений.

При проектировании здания эксплуатационные качества определяются выбором материалов, расчетом конструкций, объемно-планировочным решением, инженерным оборудованием в соответствии с назначением здания, Строительными нормами и правилами (СНиП) и выделенными ассигнованиями (рисунок 1).



Рисунок 1. Связь проектирования, возведения и эксплуатации здания

При возведении зданий принятые в проекте значения параметров эксплуатационных качеств материализуются, их достоверность проверяется приборами и по их числовым значениям здания принимаются в эксплуатацию. Именно таким путем можно подтвердить, что построенное здание отвечает задуманному в проекте.

При эксплуатации зданий **главная задача** состоит в поддержании предусмотренных проектом и материализованных при строительстве эксплуатационных качеств на заданном уровне. Они должны полностью соответствовать назначению здания (например, в механических мастерских

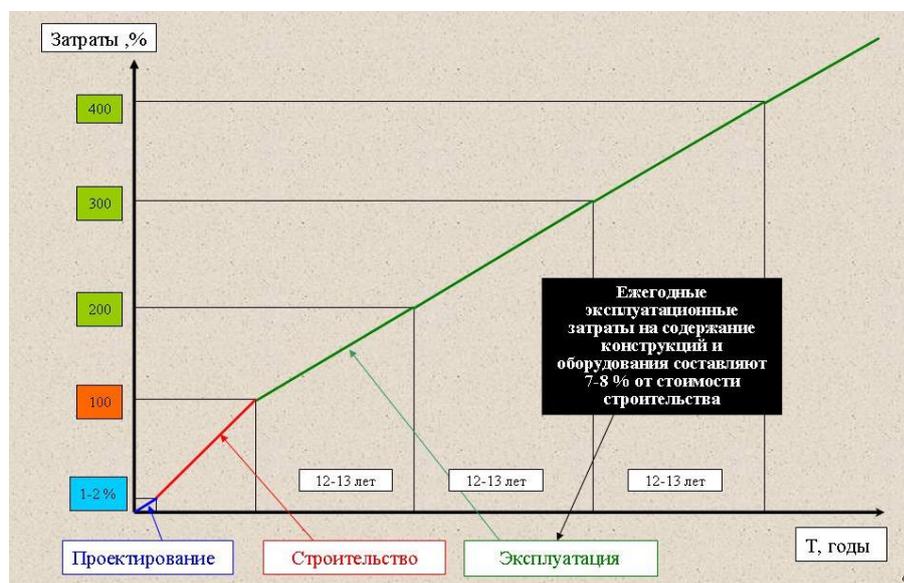
Техническая эксплуатация зданий и сооружений

температура воздуха должна быть 12 °С, а в здании детского сада — 20 — 22 °С), что обеспечивается определенными строительными конструкциями и инженерным оборудованием.

Если все работы в ходе эксплуатации ведутся на базе сравнения фактических значений ПЭК с нормативными или расчетными, то такая эксплуатация научно обоснована. К сожалению, зачастую еще осуществляется субъективный (только визуальный) контроль технического состояния сооружений и, исходя из этого, определяется время, место и объем работ по поддержанию зданий в исправном состоянии. Естественно, в таких случаях объемы работ принимаются с большим запасом, что исключает возможность ведения очередных работ на других объектах, так как имеющиеся силы и средства уже израсходованы.

Следует отметить еще одну важную особенность современного строительства и эксплуатации зданий: новизна задач и проблем, с которыми встречаются строители и эксплуатационники в связи с научно-техническим прогрессом, освоением малоизученных в строительном отношении северных, восточных и других районов страны с особыми климатическими и гидрогеологическими условиями, сильно влияющими на характер возведения и эксплуатации зданий.

По характеру задач и методам их решения техническое обслуживание и ремонт существенно отличаются от проектирования и возведения, хотя и входят в состав строительной отрасли. На рисунке 2 графически отображено соотношение между затратами и временем по указанным трем этапам строительства — между проектированием, возведением и эксплуатацией. Проектирование в современных условиях длится в зависимости от сложности объекта месяц (или месяцы) и составляет по затратам примерно 1—2 % от стоимости возведения; строительство здания в зависимости от его сложности длится обычно месяцы (иногда годы); эксплуатация, т. е. поддержание здания в исправном состоянии, длится десятки, а то и сотни лет, причем по затратам она ежегодно составляет 2—3 % от восстановительной стоимости на строительную часть и 4—5 % — на содержание инженерного оборудования. Из этого следует, что примерно через каждые 12—13 лет затраты на эксплуатацию зданий приравниваются затратам на их возведение. Поэтому важно, чтобы эксплуатационные затраты были возможно меньшими.



Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Рисунок 2. Примерные сроки и затраты на осуществление составных частей отрасли «Строительство»

Итак, основные отличия:

- осуществляются весьма длительное время по сравнению с продолжительностью проектирования и возведения — десятки, сотни лет, что требует четкого предвидения перспективы и преемственности в деятельности эксплуатационной службы;
 - имеют циклический характер с периодичностью разных мероприятий от одного года до трех лет для текущего ремонта и от шести до тридцати лет для капитального, что осложняет планирование и производство работ;
 - носят (в частности, ремонт) во многом случайный, вероятностный характер по месту, объему и времени выполнения работ, что затрудняет их планирование, требует от руководителей и исполнителей оперативности при корректировке планов в ходе их производства;
 - затрагивают интересы всего населения и каждого человека в отдельности у себя дома и на службе, требуют их участия в ремонте (внутри квартир), т. е. носят социальный характер, оказывают влияние на настроение людей;
 - связаны с большими затратами сил и средств, увеличивающимися с течением времени, что обусловлено, с одной стороны, старением строительного фонда и все возрастающими затратами на ремонт, а с другой — ежегодным его пополнением, что требует привлечения новых сил и средств для его технического обслуживания и ремонта;
 - для особо ответственных зданий, сооружений (например, Эрмитаж в Ленинграде) отличаются жесткой системой профилактики износа, исключающей выход их из строя в установленный период, что связано с умением рассчитывать износ и планировать профилактические работы по месту, объему и времени, обеспечивая их производство материалами, механизмами и трудовыми ресурсами.
- Все это подтверждает важность и сложность задач технического обслуживания и ремонта зданий и сооружений.

Эксплуатация зданий в масштабе страны регламентирована «Положением о системах планово-предупредительного ремонта» и «Положением о техническом обслуживании и ремонте зданий». В них определены принципы организации эксплуатации основных типов зданий и сооружений, все они классифицированы по группам и для них установлены средние сроки службы, виды, периодичность осмотров и ремонтов, а также работы, относящиеся к текущему и капитальному ремонтам.

Первостепенное значение в эксплуатации зданий имеет своевременный контроль их технического состояния, проверка исправности строительных конструкций и инженерного оборудования. Такой регулярный, причем не только визуальный, но (при необходимости) и инструментальный контроль предотвращает преждевременный выход зданий из строя, позволяет обоснованно планировать и проводить профилактические мероприятия по их сбережению.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Эффективность эксплуатации и ее экономичность зависят от многих факторов, в частности в значительной мере от профессиональной подготовки лиц, ее осуществляющих, от их умения построить эксплуатацию на научной основе.

С ростом городов, возведением многоэтажных и повышенной этажности зданий усложнилось их инженерное оборудование, возросли расходы на его содержание, изменилась вся структура эксплуатации жилищного фонда. Потребовалось объединить и обеспечить автоматизированное управление лифтами, освещением лестничных клеток, установить контроль за температурой воды в системах центрального отопления, горячего водоснабжения, за загазованностью подвалов, за входами в подвалы, на чердаки, другие необитаемые помещения и т. п.

Техническое обслуживание и особенно ремонт зданий, хотя и относятся к широкой отрасли строительства, обладают специфическими чертами. Особенно сложен комплексный капитальный ремонт, отличающийся, прежде всего, технологией работ: новое строительство начинается с нулевого цикла и обычно ведется снизу вверх путем монтажа готовых конструкций, а ремонтные работы производятся в стесненных условиях существующей застройки, когда трудно разместить подсобные предприятия, краны, склады материалов. Стремление полнее использовать при ремонте старые материалы и конструкции сопряжено с трудоемкой оценкой их технического состояния, ибо в разных частях износ их различен. Планировать такой ремонт весьма сложно, так как неизвестны итоги разборки сооружения, полезный выход материалов и пр.

Лица, занятые эксплуатацией и ремонтом зданий, должны хорошо знать их устройство, условия работы конструкций, технические нормативы на материалы и конструкции, требуемые для ремонта. Они с помощью приборов, а также по внешнему виду и признакам должны уметь хотя бы приблизительно оценивать техническое состояние здания и отдельных его конструкций, уметь выявлять уязвимые места, с которых может начаться его разрушение, выбирать наиболее эффективные способы и средства его предупреждения и устранения, не нарушая по возможности, использование здания по назначению.

Решению столь обширного и сложного комплекса вопросов призвана способствовать теория эксплуатации зданий. Именно она научно обосновывает необходимость и сроки эксплуатационных мероприятий.

Современные сложные здания и сооружения могут хорошо и эффективно эксплуатировать только профессионально теоретически и практически подготовленные специалисты; таким специалистам требуются знания в трех основных областях:

1.2. Жилищно-коммунальное хозяйство в России.

Жилищный фонд в любой стране является основой национального богатства. В Российской Федерации жилищный фонд составляет более 1/4 всех основных фондов. Огромный объем недвижимости требует постоянного обслуживания и содержания в пределах нормативных требований.

Жилые здания проектируют и возводят на основе Строительных норм и правил (СН и П). Содержание (обслуживание) жилых зданий регламентируются

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

«Правилами и нормами технической эксплуатации жилищного фонда», которые определяют требования к состоянию жилых домов, конструкциям, инженерному оборудованию; требования и условия по технической эксплуатации жилищного фонда, инженерного оборудования, территорий домовладений, текущему и капитальному ремонтам.

Правила являются нормативным документом, регламентирующим взаимоотношения между подрядчиком (организацией по обслуживанию и содержанию жилищного фонда) и собственником жилья.

Данные Правила — основа для формирования региональных документов по эксплуатации жилищного фонда, учитывающих особенности застройки, природно-климатические условия, износ жилых домов и другие местные факторы.

Техническая эксплуатация жилищного фонда является комплексной системой, в которой тесно взаимосвязаны следующие направления (рисунок 3):

- управление эксплуатацией жилищным фондом;
- техническое обслуживание и ремонт жилищного фонда;
- технология и организация ремонта и реконструкции зданий;
- благоустройство и санитарное содержание жилищного фонда;
- экономические основы эксплуатации жилищного фонда.

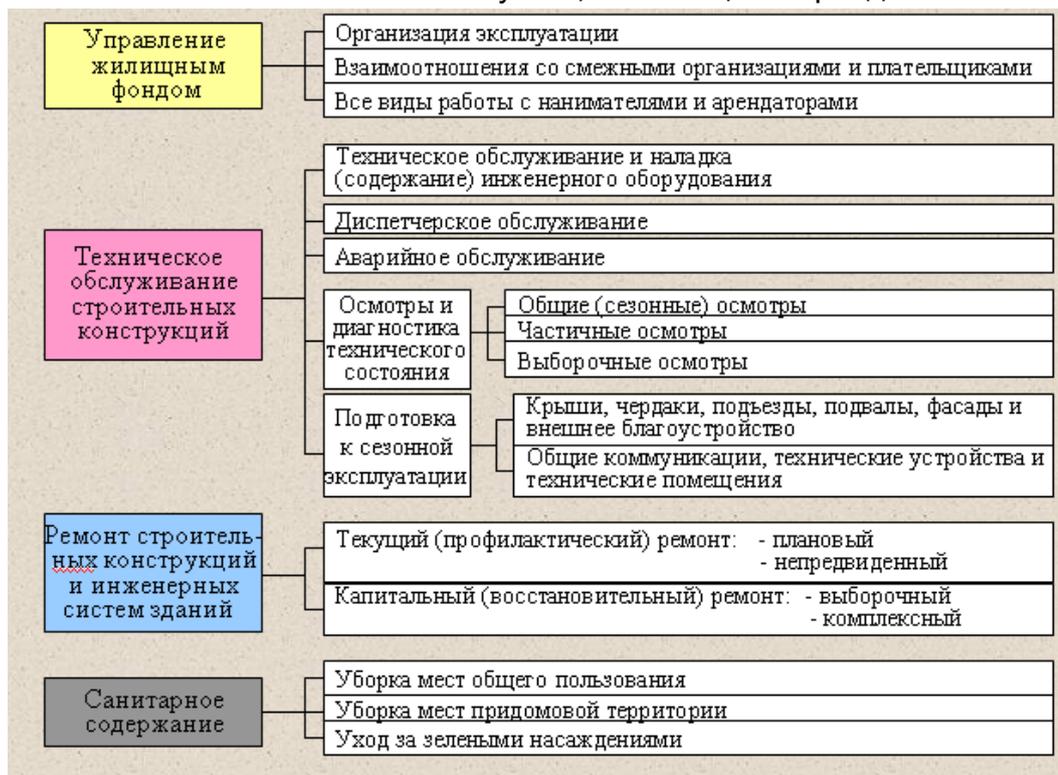


Рисунок 3. Система технической эксплуатации жилищного фонда

Основные направления преобразований в жилищно-коммунальной сфере были определены в 1992 г. в Законе РФ «Об основах федеральной жилищной политики». Для поэтапного решения задач, предусмотренных этим Законом, в 1993 г. правительство РФ принимает государственную целевую программу «Жилище».

Программа «Жилище» определяет поэтапную реализацию принципиальных положений долгосрочной государственной жилищной политики. Первый этап

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

программы был осуществлен в период 1993-1995 гг. и он позволил начать поэтапный переход на новую систему оплаты жилья и коммунальных услуг, которая предусматривает снижение дотаций бюджета в жилищно-коммунальное хозяйство.

Главными задачами нового этапа программы «Жилище» стали:

- усиление социальной защиты малоимущих групп населения при переходе жилищно-коммунальной сферы на безубыточный режим функционирования. В первую очередь это касается оплаты жилья и коммунальных услуг;
- улучшение обеспечения жильем военнослужащих; лиц, уволенных в запас; граждан, пострадавших от аварий и стихийных бедствий и других групп населения, обеспечение жильем которых осуществляется за счет средств федерального бюджета;
- развитие доступных для населения систем долгосрочного кредитования строительства или приобретения жилья, имея в виду создание доступной системы ипотечного кредитования;
- снижение затрат населения при строительстве и эксплуатации жилья и расходах на жилищно-коммунальные услуги;
- развитие частной собственности на жилые помещения, здания в целом и иную недвижимость в жилищной сфере.

Реализация программы «Жилище» потребовала интенсивной работы по разработке и принятию целого ряда законодательных и нормативных актов. С 1993 по 1995 гг. приняты и введены в действие свыше 50 законов и правовых документов. Среди них: «О приватизации жилищного фонда в Российской Федерации», «Гражданский кодекс», «О товариществах собственников жилья» и др.

На новом этапе реализации программы «Жилище» поставлена задача обеспечить повышение ее социальной направленности. Прежде всего, это касается порядка повышения ставок и тарифов на услуги жилищно-коммунального хозяйства с учетом занимаемой площади и уровня доходов граждан. Принятая *структура платежей* населения за жилье всех форм собственности включает: первый платеж — за содержание и текущий ремонт мест общего пользования в жилых зданиях; второй платеж — за коммунальные услуги; третий платеж производит собственник жилых помещений — налог на имущество, а наниматель жилья вносит платеж за найм помещения (компенсация затрат на строительство или реконструкцию), четвертый платеж (с 2015г.) — за капитальный ремонт. Долю расходов на оплату жилья и коммунальных услуг от суммы совокупного дохода должны устанавливать субъекты Федерации с учетом экономической ситуации региона и доходов населения с одновременным введением субсидий для малоимущих граждан.

Программа жилищно-коммунальной реформы включает целый ряд разделов. Во-первых, реорганизацию системы управления в жилищно-коммунальной сфере. В этом направлении предусматривается провести следующие мероприятия:

- разделение функций по управлению жилищным фондом и его эксплуатацией;
- привлечение частных компаний к управлению жилищным фондом;
- создание для всех организаций, участвующих в процессе управления, единых условий экономической и технической политики.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Следующим разделом программы являются преобразования в области организации эксплуатации жилищного фонда. Прежде всего, необходимо ликвидировать монополизм муниципальных жилищно-эксплуатационных организаций и создать рынок услуг подрядных организаций различных форм собственности. Привлечение частных компаний позволит создать конкуренцию, что очень важно; за счет проведения конкурсов снизить стоимость работ и повысить их качество; при заключении договорных обязательств устанавливать сроки гарантийных обязательств на качество выполняемых работ. Обязательным условием является наличие лицензии в организации на право выполнения определенного вида ремонтно-строительных работ.

Одна из основных задач при проведении жилищной реформы — привлечение жителей к управлению и проведению мероприятий по сохранности зданий. Одним из таких новых направлений может стать создание кондоминиумов и товариществ собственников жилья.

Проведение реформы в жилищно-коммунальном хозяйстве должно изменить структуру оплаты населением жилищно-коммунальных услуг, т. е. тепла, воды и электроэнергии, уборки территории и т.д. В настоящее время население оплачивает не более 15% от фактических затрат. В конечном итоге, жители должны оплачивать услуги полностью, т. е. 100%. Однако мы понимаем, что в современных условиях финансового положения населения это нереально, поэтому на каждой территории субъекта РФ необходимо с учетом местных условий оценить ситуацию и определить поэтапные сроки перехода на новую систему оплаты за жилье и коммунальные услуги.

При определении сроков реформы необходимо учитывать, что максимальная доля расходов семьи на оплату этих расходов не должна превышать 30% от совокупного дохода семьи. Исходя из намечаемых этапов реформы, эту задачу планировалось решить в течение ближайших 5 — 6 лет. Однако сложившаяся кризисная финансовая ситуация в стране значительно усложнила эту задачу.

Важное значение имеет введение системы мер по социальной защите населения. Эти меры должны предусматривать введение системы выдачи субсидий гражданам с низким уровнем доходов. Такие меры должны разработать и ввести местные органы власти.

Скорейшей реализации этапов и задач жилищной реформы должны способствовать меры по снижению затрат на техническое содержание и ремонт жилищного фонда, экономное расходование топливно-энергетических ресурсов.

1.3. Формы собственности и использования жилья.

В Российской Федерации признаются *частная, государственная, муниципальная и иные формы собственности*. Имущество может находиться в собственности граждан и юридических лиц, а также Российской Федерации, субъектов Российской Федерации и муниципальных образований. Право приобретения собственности или прекращение такого права для всех форм собственности устанавливается только Законом.

В результате экономических преобразований за последние годы изменилась структура жилищного фонда по формам собственности. Так, доля частного

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

жилищного фонда, составляющая 30% в 1992 г., уже к 1995 г. превысила 50%. Более 1/3 квартир государственного и муниципального жилищных фондов приватизировано. Структура жилищного фонда в РФ по формам собственности приведена в таблице 1.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Таблица 1

Принадлежность жилищного фонда	Общая площадь, млн. м ²	Доля в общем фонде, %	В том числе			
			В городах		В сельской местности	
			Общая площадь, млн. м ²	Доля в общем фонде, %	Общая площадь, млн. м ²	Доля в общем фонде, %
Частный (в том числе индивидуальный, ЖСК, ЖК)	1312,2	50,3	725,7	27,8	586,5	22,5
Государственный (ведомственный)	349,6	13,4	277,5	10,6	72,1	2,8
Муниципальный	732,4	28,1	697,1	26,8	35,3	1,3
Общественный	2,6	0,1	1,7	0,07	0,9	0,03
Коллективный (смешанная форма собственности)	211,4	8,1	180,3	6,9	31,1	1,2
ВСЕГО в России	2608,2	100	1882,3	72,17	725,9	27,83

Одним из важнейших направлений реформы в жилищно-коммунальном хозяйстве является привлечение населения к управлению и содержанию жилищного фонда. Это позволяет частично снять бремя органов власти по ремонту и эксплуатации зданий, сократив расходы бюджета за счет привлечения труда и финансовых средств собственников, арендаторов и нанимателей жилья.

Принятый в 1996 г. Закон РФ «О товариществах собственников жилья» регламентирует процесс создания товариществ, гарантирует права собственности и регулирует взаимоотношения граждан и юридических лиц.

Товарищество собственников жилья — некоммерческая организация, форма объединения домовладельцев для совместного управления и обеспечения эксплуатации комплекса недвижимого имущества в кондоминиуме, владения, использования и в установленных законодательством пределах распоряжения общим имуществом.

В соответствии с существующим законодательством создание товарищества не может преследовать цель извлечения прибыли. Все доходы, полученные от использования недвижимости и земли, направляются на улучшение условий проживания граждан дома или группы домов, развитие социальной инфраструктуры, проведение необходимых ремонтов, благоустройство территории и другие цели.

Домовладелец — собственник помещения в комплексе недвижимого имущества.

Кондоминиум — единый комплекс недвижимого имущества, включающий земельный участок в установленных границах и расположенное на нем жилое здание, а также иные объекты недвижимости.

В отличие от зарубежной практики, где домовладельцами в кондоминиуме являются только физические частные лица, в РФ Закон разрешает образовывать

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

кондоминиумы различной формы собственности, т.е. из долей как частной, так и муниципальной (федеральной).

В соответствии с Законом в состав кондоминиума могут входить одно или несколько зданий с прилегающими земельными участками. Если здания состоят из отдельных изолированных секций, то в них также могут создаваться кондоминиумы.

Общее имущество — часть комплекса недвижимого имущества, предназначенные для обслуживания, использования и доступа к помещениям и находящиеся в общей долевой собственности домовладельцев.

Собственниками помещений в кондоминиуме могут являться как физические, так и юридические лица. Лестничные клетки, лестницы, лифты, коридоры, технические этажи, подвалы, конструкции здания, инженерные системы, прилегающие земельные участки, т. е. все, что находится за пределами жилых помещений (квартир), является общим имуществом владельцев. В таблице 2 приведен перечень объектов общего пользования в жилых домах, которые находятся в общей собственности граждан или юридических лиц.

Таблица 2

№п/п	Наименование объекта	Описание объекта
Объекты, неразрывно связанные с системами жизнеобеспечения дома и не подлежащие отчуждению		
1	Балкон	Выступающая из плоскости стены фасада огражденная площадка, служащая для отдыха в летнее время. Балконы, используемые несколькими собственниками помещений, должны находиться в общей собственности
2	Вестибюль	Помещение при входе в здание, служащее для общих коммуникаций (связей, переходов) от входа в здание к его помещениям, в том числе к лестнично-лифтовым группам, квартирам первого этажа, помещениям общественного назначения и техническим помещениям
3	Веранда	Застекленное неотапливаемое помещение, пристроенное к зданию или встроенное в него, если оно используется несколькими собственниками
4	Внеквартирное инженерное оборудование	Механическое, электрическое, сантехническое и иное оборудование, находящееся за пределами или внутри квартир и обслуживающее более одного собственника
5	Галерея	Коммуникационное пространство, функционально соответствующее коридору, застроенное с одной стороны
6	Коридор	Помещение, связывающее между собой несколько помещений или их же со входом и не имеющее других функций
7	Крыльцо	Обустроенная площадка перед входом в здание, обеспечивающая удобство входа и переход от уровня входа к уровню земли
8	Крыши	Ограждающая конструкция
9	Лестница	Наклонная поверхность, снабженная ступенями определенного заложения, может быть основной, запасной, пожарной и др.
10	Лестничные площадки	
11	Лифтовой холл	Помещение перед входами в лифты

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

12	Лифты	Кабины вертикального междуэтажного перемещения людей в объеме лифтовых шахт
13	Лоджия	Перекрытие и ограждаемое в плане с трех сторон помещение, открытое во внешнее пространство, служащее для отдыха и солнцезащиты в летнее время, используемое несколькими владельцами либо выходящее в подъезд, на лестничную клетку
14	Несущие и ограждающие, ненесущие конструкции	Стены, перекрытия, фундаменты, перегородки и в отдельных случаях часть ограждающих конструкций (стен)
15	Подъезд	Часть жилого дома, ограниченная лестничной клеткой
16	Придомовая территория	Земельный участок, на котором расположен дом, а также участок, примыкающий к дому с непосредственным выходом на него
17	Тамбур	Помещение, предназначенное для защиты здания от прямого проникновения наружного воздуха в холодный период года
18	Технический этаж	Этаж для размещения инженерного оборудования и прокладки коммуникаций, может быть расположен в нижней (техническое подполье), верхней (технический чердак) или в средней части здания
19	Чердак	Пространство между поверхностью покрытия (крыши), наружными стенами и перекрытием верхнего этажа
20	Эксплуатируемая крыша	Крыша особой конструкции, позволяющая использовать ее в иных функциональных целях
Объекты, отчуждение или целевое использование которых возможно по соглашению собственников помещений дома		
1	Дворнички	Служебные помещения, служащие для хранения инвентаря по уборке территории и объектов общего пользования
2	Кладовые	Внеквартирные помещения, предназначенные для хранения продуктов или вещей периодического и эпизодического пользования жильцов, могут размещаться в подвалах, на этажах и на чердаках
3	Колясочные, велосипедные	Помещения для хранения колясок и велосипедов
4	Консьержные	Помещения для работы и отдыха дежурного персонала по охране и уборке здания
5	Погреб	Заглубленное в землю сооружение для круглогодичного хранения продуктов, может быть отдельно стоящим, расположенным под жилым домом, хозяйственной постройкой

Каждый собственник может пользоваться общим имуществом, однако отчуждение долей общего имущества в собственность одного или нескольких участников в кондоминиуме недопустимо. Расходы на содержание, ремонт и эксплуатацию общего имущества распределяются между собственниками пропорционально площади жилых квартир, находящихся в собственности. Что касается доли земельного участка, приходящейся на каждого домовладельца, то она также устанавливается пропорционально площади помещений. Если один из домовладельцев приобретает смежные помещения, то он в соответствии с Законом имеет право объединить жилые помещения в одну квартиру, сделав необходимую перепланировку. При этом не должны нарушаться несущая способность основных конструкций и системы инженерных коммуникаций.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Организация эксплуатации достаточно сложный технологический процесс, требующий профессиональных знаний, поэтому важным вопросом в кондоминиуме является выбор *способа управления*. Вариантов управления кондоминиумом несколько.

При незначительных размерах здания и небольшом количестве домовладельцев управление может осуществляться самими жителями.

Домовладельцы могут заключить договор и передать функции по управлению муниципальным специализированным организациям. Может быть принята форма, при которой функции управления передаются физическому лицу или частной организации на условиях найма. Способ управления определяется самими домовладельцами.

Следует отметить, что законодательство устанавливает ответственность домовладельцев за уклонение от выбора способа управления в случаях, когда более 50% квартир принадлежат собственникам, а способ управления не определен в течение шести месяцев. Размеры штрафов, налагаемых органами Государственной жилищной инспекции, устанавливаются органами власти субъектов РФ.

Выбор способа управления проводится на *общем собрании домовладельцев*. Причем инициатива может исходить как от любого числа домовладельцев, так и застройщика или организации, в ведении которой находится здание, а также органа местной власти.

При передаче функций управления кондоминиумом муниципальным жилищно-эксплуатационным организациям оформляется соответствующий договор.

Во вновь создаваемых кондоминиумах образуются товарищества собственников жилья. Все вопросы, связанные с выбором формы управления кондоминиумом, принятие Устава, улучшения условий проживания, социальные вопросы и т.д., решаются на общем собрании домовладельцев. Члены товарищества заранее извещаются о проведении собрания и его повестке. Решение принимается большинством голосов присутствующих.

Важнейшим документом деятельности товарищества собственников жилья является *Устав*. Данный документ включает целый ряд разделов: общие положения, цели и предмет деятельности, права и обязанности товарищества, общее имущество в кондоминиуме, права и обязанности членов товарищества, органы управления товарищества, финансовые средства товарищества, порядок прекращения деятельности товарищества.

В соответствии с законодательством товарищества *имеют право*:

- заключать договоры на управление имуществом кондоминиума, обслуживание, эксплуатацию зданий и инженерных систем с любой организацией или специалистом, имеющим лицензию;
- организовать собственное домоуправление или жилищно-эксплуатационную организацию;
- определять собственный бюджет по доходам от платежей жителей и аренды помещений, находящихся в собственности кондоминиума. Формировать резервный фонд;

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

- устанавливать в соответствии со статьей доходов платежи домовладельцам пропорционально их доле;
- пользоваться кредитами банков;
- заключать договоры аренды с организациями и физическими лицами, выполняющими работы в кондоминиуме по договорам;
- продавать и приобретать имущество кондоминиума;
- реконструировать здания кондоминиума по согласованию с органами архитектуры;
- приобретать земельные участки в пользование и осуществлять новое строительство.

Основной обязанностью товарищества является выполнение требований Устава. В случаях невыполнения отдельными домовладельцами решений общего собрания, уклонения от участия по возмещению расходов, неуплату платежей вопросы решаются в судебном порядке.

Органами управления товариществом является: общее собрание членов товарищества и правление. Общее собрание собирается в сроки, оговоренные Уставом, а внеочередные собрания могут проходить по инициативе отдельных членов, имеющих более 10% голосов от общего числа голосов в товариществе.

Только *общее собрание членов товарищества* может решать следующие вопросы:

- вносить изменения и дополнения в Устав;
- принимать решение о регистрации или ликвидации товарищества;
- передавать нежилые помещения в аренду, а также права на общее имущество другим лицам;
- принимать решения о реконструкции или строительстве недвижимости, ремонте сооружений;
- получать займы и кредиты банков;
- определять направления использования доходов от хозяйственной деятельности товарищества и использования недвижимости кондоминиума;
- утверждать финансово-хозяйственные планы и отчеты;
- определять размеры платежей и взносов членов товарищества, образовывать специальные фонды на ремонтные работы и развитие товарищества;
- рассматривать просьбы, жалобы и обращения членов товарищества на правление и председателя;
- определять вознаграждения членов правления и т.д.

Текущая деятельность товарищества осуществляется *правлением*, которое может решать все вопросы за исключением тех, которые отнесены к компетенции общего собрания.

Если в кондоминиуме более 30% площади помещений находится в государственной или муниципальной собственности, то представитель от этой части обязательно входит в состав правления. Срок работы в правлении и периодичность переизбрания членов товарищества определяется Уставом.

Правление товарищества возглавляется председателем, который выполняет решения правления, вправе давать указания и распоряжения должностным лицам

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

товарищества. Председатель действует и подписывает документы от имени товарищества, утверждает режим и порядок работы обслуживающего персонала. Для контроля финансово-хозяйственной деятельности товарищества на общем собрании избирается ревизионная комиссия. Ревизионная комиссия избирает председателя и проводит как плановые ревизии, так и подготавливает заключения по бюджету и его исполнению.

Финансовые средства товарищества состоят из вступительных и иных взносов, а также обязательных платежей; дотаций на эксплуатацию, текущий и капитальный ремонт; доходов от хозяйственной деятельности, предусмотренной Уставом (аренда нежилых помещений, использование земельного участка для строительства и др.).

1.4. Государственный контроль технической эксплуатации жилищного фонда.

В соответствии с ГК Российской Федерации (ст. 49) заниматься отдельными видами деятельности можно только при наличии лицензии, т. е. разрешения (права) на осуществление лицензируемого вида деятельности при обязательном соблюдении лицензионных требований и условий, выданного лицензирующим органом юридическому лицу или индивидуальному предпринимателю. Законом Российской Федерации «О лицензировании отдельных видов деятельности» от 25.09.98 г. № 158-ФЗ к этим видам деятельности отнесены:

- деятельность по обеспечению работоспособности тепловых и электрических сетей;
- эксплуатация инженерных инфраструктур городов и населенных пунктов;
- эксплуатация централизованных систем питьевого водоснабжения и систем водоотведения городских и других поселений.

В перечень видов работ и услуг, входящих в понятие этих видов деятельности, включены:

- инженерная диагностика технического состояния и режима функционирования;
- разработка проекта ремонтных и специальных работ;
- техническое обслуживание;
- текущий ремонт;
- наладочные работы;
- капитальный ремонт, производимый на объектах жилищно-коммунального хозяйства.

Обязательными требованиями и условиями при осуществлении лицензируемых видов деятельности является соблюдение законодательства РФ экономических, санитарных, противопожарных норм и правил. К соискателям лицензии предъявляются квалификационные требования к работникам и подтверждение возможности выполнения заявленных работ (наличие производственной базы, инструментов, машин, механизмов).

Сделка, совершенная при отсутствии лицензии, может быть признана судом недействительной (ст. 173 ГК).

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Контроль выполнения требований нормативных документов по технической эксплуатации жилых зданий осуществляют органы государственной жилищной инспекции. Впервые создание Муниципальной жилищной инспекции было предусмотрено Концепцией экономических реформ в г. Москве в 1991 г.

Технические требования по содержанию, эксплуатации и ремонту зданий, контроль выполнения которых осуществляют органы Государственной жилищной инспекции, регламентируются Правилами и нормами технической эксплуатации, нормативами Министерства строительства, в частности ВСН 58-88, а также местными нормативными документами, которые разрабатываются и утверждаются субъектами Российской Федерации с учетом местных климатических и социальных условий.

Идея создания в структуре органов власти Муниципальной жилищной инспекции была вызвана принципиальными изменениями в организации системы управления эксплуатацией жилищного фонда. Все вопросы технического содержания, ремонта и финансирования были переданы из ведения города в функции местных органов власти муниципальных районов. В то же время появление различных форм собственности на жилые помещения в результате приватизации и формирование рынка жилья, проблемы с недостаточной квалификацией персонала жилищно-эксплуатационных организаций вызвало необходимость усиления контроля со стороны власти города. Для усиления ответственности владельцев зданий за соблюдение нормативов по содержанию зданий, оперативному реагированию на обращения жителей по вопросам недостатков в содержании жилых домов жилищная инспекция наделена правом применения финансовых санкций к владельцам зданий и обслуживающим организациям, нарушающим нормативные требования и не исполняющим предписания жилищной инспекции, как представителя органов власти.

Основным документом, определяющим функции и задачи жилищной инспекции, является *Положение*. Данный документ утверждается органом власти субъекта Федерации.

В соответствии с основной задачей органы жилищных инспекций обязаны:

1. систематически, не реже одного раза в пять лет, проводить обследование технического состояния конструкций всех зданий и инженерных систем, независимо от их принадлежности и форм собственности, на соответствие их нормативным требованиям, уровню организации работ и качеству жилищно-коммунального обслуживания и ремонта (Обследование проводится с целью предотвращения возможных аварийных и непредвиденных ситуаций. При проведении работ используются методы и приборы инструментальной диагностики. По результатам обследования составляются планы капитальных работ и определяется их очередность с учетом наличия финансовых ресурсов и обеспечения безопасных условий проживания в доме. Эта работа особенно важна в современных условиях катастрофического дефицита финансов и все возрастающего недоремонта жилищного фонда.);

2. рассматривать обращения населения по вопросам использования и содержания жилых домов, техническому обслуживанию и ремонту, а также качеству их функционирования (В обязанности инспекции входит также рассмотрение жалоб и обращений граждан);

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

3. осуществлять контроль за санитарным и противопожарным состоянием помещений в домах и на дворовых территориях;
4. контролировать проведение мероприятий по качественной и своевременной подготовке жилищного фонда и инженерного оборудования к сезонной эксплуатации, особенно в зимний период (С учетом климатических условий особое внимание жилищная инспекция должна уделять обязательному выполнению регламентных работ и качеству их проведения при подготовке зданий и оборудования к эксплуатации в зимних условиях.);
5. контролировать своевременность и качество проведения ремонтов;
6. контролировать соблюдение технологических режимов обеспечения населения коммунальными услугами (отопление, горячее и холодное водоснабжение, электро- и газоснабжение, мусороудаление, лифты);
7. проверять и требовать наличия у юридических и физических лиц, которые осуществляют обслуживание и ремонт жилищного фонда, лицензии на право осуществления этой деятельности;
8. выявлять факты использования жилых помещений не по назначению, т. е. под офисы, различные производства, размещение которых в жилых домах создают проблемы для жителей; различные перепланировки переоборудования квартир, проводимые без согласования и оформления необходимой разрешительной документации и принимать необходимые меры;

Представитель жилищной инспекции при исполнении служебных обязанностей имеет право входить в жилые дома и посещать инженерные объекты, обеспечивающие здания теплом, водой и электроэнергией, предъявляя при этом служебное удостоверение. Проведение инспекционной проверки происходит в присутствии собственников зданий и, если необходимо, инспектор вправе пригласить должностных лиц от организаций, с которыми владелец заключил договора на техническое обслуживание, ремонт или предоставляющие коммунальные услуги (тепло, воду, электроэнергию). Вход представителя жилищной инспекции в квартиры может осуществляться только с согласия владельца квартиры или по решению суда. Такая ситуация может возникнуть, если владелец квартиры не разрешает произвести обследование помещения, а у жилищной инспекции имеются достаточные аргументы в необходимости обследования конструкций или инженерного оборудования для предотвращения возможных аварийных ситуаций. Подобные проблемы возникают особенно часто при несанкционированных перепланировках квартир. При установлении фактов нарушения нормативных требований по содержанию и техническому обслуживанию здания, несоблюдения требуемого регламента и технологии ремонтных работ представитель жилищной инспекции имеет право приостановить производство работ. По результатам инспекционной проверки инспектор оформляет предписание, в котором перечисляются обнаруженные нарушения, указываются сроки их устранения и размер финансовых санкций за допущенные нарушения. В случаях установления фактов грубого нарушения технологии и качества работ жилищная инспекция направляет представление о приостановлении действия лицензии на право деятельности у организации.

Деятельность жилищной инспекции регламентируется законодательными и нормативными актами.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Федеральный Закон «О товариществах собственников жилья» регламентирует действия жилищной инспекции при определении формы управления в кондоминиуме. При необходимости привлечения к ответственности за нарушение жилищного законодательства физических и юридических лиц органы жилищных инспекций руководствуются Гражданским кодексом и Кодексом об административных правонарушениях Российской Федерации.

Важный этап работы жилищной инспекции — это обеспечение контроля исполнения мероприятий по предписаниям. Проверки проводят через десять дней после истечения сроков, установленных предписаниями, если от владельца здания или обслуживающей организации не поступила информация о выполнении мероприятий.

Очень важно создать действенную систему принуждения организаций и физических лиц по выполнению предписаний инспекции. Эту роль успешно выполняет жилищно-конфликтная комиссия, которая создается при жилищной инспекции. В состав комиссии входят представители органов власти, юристы, архитекторы, сотрудники санитарного и пожарного надзора. Основная задача жилищно-конфликтной комиссии разобраться в причинах неисполнения предписаний жилищной инспекции и принять решение или о продлении сроков выполнения работ, или о применении мер административного воздействия к должностным и юридическим лицам в соответствии с действующим законодательством. Претензии органов жилищной инспекции к юридическим лицам направляются на рассмотрение Арбитражного суда, а к физическим лицам — в административные комиссии органов исполнительной власти.

Тема 2. Современные требования к жилью.

2.1. Качество жилых зданий и его структура.

Жилище — квартиру, дом, окружающую его территорию — рассматривают как части системы «человек — среда обитания». Их взаимодействие в пределах жилой группы или микрорайона сложно и многообразно. Внешние связи соединяют эти планировочные образования с более крупными системами города или даже региона.

В качестве основы для оценки жилья используют его физико-строительные и архитектурно-пространственные особенности, но главное — человеческие критерии. К ним относят восприятие среды людьми, обеспечение ресурсами, удаление продуктов жизнедеятельности и удобства управления этими процессами.

Здание — это антропогенная система, созданная человеком для защиты от непогоды и врагов, а также для определенного вида деятельности. Оценка ее качества базируется на методах квалиметрии (qualis — какого качества) — науки, своими корнями уходящей в гуманитарные, медико-санитарные, экологические и специальные технические дисциплины.

Все эти потребности объединены в интегральном понятии качества, т. е. в совокупности свойств, характеризующих степень пригодности зданий к использованию по назначению и удовлетворение запросов потребителя. Методы квалиметрии базируются на классификации свойств по уровням. Структуру качества представляют в виде дерева свойств (рисунок 1).



Рисунок 1. Структура качества жилой застройки

По мере перехода на более высокий уровень показатели качества разбивают на частные, последовательно уточняя содержание свойств каждого из них. Так уже на втором уровне комплексное понятие делят на рациональность и комфортность.

В современных условиях рациональность приобретает особый смысл. Ее закладывают в основу бизнес-плана на самом раннем этапе изучения идеи проекта инвестирования реконструкции. На следующем уровне понятие рациональности разделяют на две группы свойств: экономичность и капитальность.

Экономические требования являются дополнительным условием качества. В этих требованиях содержится не только оценка первоначальных капитальных вложений — инвестиций. Их чрезмерное сокращение на капитальный ремонт или новое строительство чревато негативными последствиями, поскольку может

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

привести к неоправданному повышению эксплуатационных расходов — долговременных затрат на управление системами, содержание, потребление энергоресурсов и неоправданно частые ремонты. С этих позиций экономическая оценка складывается из сравнительной эффективности инвестиций и затрат на эксплуатацию.

Фактор капитальности как средство оценки рациональности рассматривают на самом раннем этапе изучения идеи инвестирования проекта. Определяют необходимость ремонта некапитального дома или его сноса, если он не представляет историко-архитектурной ценности или возведения на этом месте нового.

Наиболее емкое понятие, характеризующее качество жилья — это комфортность. В разные исторические эпохи к жилью предъявляли неравнозначные комфортные требования.

С ростом технических и экономических возможностей поднимается уровень и увеличивается количество требований к комфортности. В некоторых случаях изменяется и их функциональная направленность. Например, кухня превратилась не только в место приготовления пищи, но и ее приема, т. е. в кухню-столовую.

Комфортность рассматривается как совокупность таких групп свойств, как гигиена, функциональность и безопасность (см. рисунок). Наиболее традиционная составляющая комфортности — это гигиена.

Традиционно основным показателем гигиены является тепловлажностный режим в помещениях, который связан с теплотехническими свойствами ограждающих конструкций. Изучение влияния на человека только тепловлажностного режима недостаточно. Необходимо более широкое исследование таких факторов, как экологическая чистота внутренней и наружной среды, звуковой и зрительный комфорт.

Безопасность — немаловажное условие формирования ощущения комфортности, которое в значительной степени зависит от уверенности, что пребывание в здании не сопряжено с риском. Безопасность можно обеспечить, построив или реконструировав дом в соответствии с требованиями прочности, устойчивости, пожаро- и взрывобезопасности.

2.2. Микроклимат и тепловой комфорт жилья.

Искусственную среду зданий отождествляют с *микроклиматом*. Понятие микроклимата довольно ёмкое. Его трактуют как совокупность тепловлажностного режима, экологической чистоты, зрительного и звукового комфорта в помещениях. Оптимальным сочетанием этих факторов обеспечивают нормальное физиологическое состояние людей, пребывающих в здании. Параметры среды подбирают с учетом функционального состояния человека. Рассматривают условия, необходимые для работы, активного и пассивного отдыха.

Тепловлажностный режим очень важен для ощущения комфортности пребывания в помещении. Это связано с метаболизмом — биологическими процессами в теле человека, протекающими с образованием и выделением тепла. Однако ощущение комфортности зависит от относительной влажности ϕ_v , а также скорости движения воздуха v и лучистого теплообмена.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Неблагоприятные сочетания перечисленных факторов затрудняют теплообмен, вызывают усиление деятельности терморегуляции организма. В свою очередь, это сказывается на мышечном и психическом тоне человека по следующим причинам.

Относительная влажность воздуха влияет на скорость испарения. В сухой атмосфере влага с кожи испаряется значительно быстрее, чем во влажной. Однако при влажности менее 20% пересыхает слизистая оболочка и возрастает восприимчивость организма к инфекции.

При влажности более 60%, считающейся очень большой, насыщенный парами воздух препятствует всяким испарительным процессам, поэтому человек может выдерживать только кратковременное пребывание в такой среде.

Относительную влажность воздуха задают в зависимости от назначения помещения и протекающих в нем технологических процессов. При этом считают, что внутренний воздух сухой, если выдержано условие $\varphi_v \leq 50\%$, нормальный при $51\% \leq \varphi_v \leq 60\%$, влажный при $61\% \leq \varphi_v \leq 76\%$ и мокрый при $\varphi_v > 75\%$.

От **движения воздуха** зависит теплообмен. При определенных скоростях за счет конвекции происходит рассеивание тепла и влаги с поверхности тела, если температура воздуха не достигает 40°C. В застойной атмосфере соприкасающийся с кожей воздушный слой быстро насыщается влагой и поэтому препятствует дальнейшему испарению. При скорости воздуха в помещении до 0,1 м/с человек испытывает чувство духоты.

Движение воздуха больше этого значения сдувает влажный слой, чем обеспечивает непрерывное рассеивание тепла, но сильный сквозняк может вызвать переохлаждение тела. *Оптимальной скоростью* перемещения воздушной массы в помещениях считается 0,25 — 1,5 м/с.

Влияние **лучистого теплообмена** на микроклимат помещений еще недостаточно изучено. В различных источниках высказываются несколько противоречивые мнения. Однако все авторы сходятся на предположении, что непосредственное влияние лучистой энергии существеннее, чем средняя температура воздуха. Установлено, что радиационная температура является комфортной, если она превышает температуру воздуха примерно на 2°C. Если же она ниже этого значения, то вызывает ощущение холода и даже сквозняка, что часто испытывают люди, находящиеся у окна или наружной стены.

Тепловлажностный режим в помещениях создается подогревом или охлаждением воздушной среды при помощи отопления и кондиционеров. В целях сокращения расхода энергоресурсов на эти процессы и во избежание значительных потерь при контакте с наружной средой устраивают надежные теплоизолирующие конструкции: стены, перекрытия, оконные и дверные заполнения. Поэтому российскими нормами тепловлажностный режим тесно увязывают с таким теплотехническим свойством указанных конструкций, как теплообмен.

Теплообмен — это совокупность явлений, связанных с распределением энергии от нагретых тел к более холодным. Различают *три вида теплообмена*: теплопроводность, конвекция и излучение.

С теплопроводностью ограждений здания в значительной степени связано представление людей о комфортности жилья. Здесь существует обратная связь —

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

чем меньше теплопроводность, тем защищённее чувствует себя человек. Теплопроводностью называют передачу теплоты между соприкасающимися частицами материала. Этот вид передачи характерен для ограждений из твердых материалов, кирпича, бетона и др.

В строительстве понятие теплопроводности подменяют теплопередачей — процессом переноса теплоты через толщу ограждения. Этот процесс включает два вида теплообмена: 1) между стеной и холодным наружным воздухом; 2) между внутренней поверхностью ограждения и нагретой средой помещения.

Теплопередача зависит от сопротивления ограждения передаче теплоты. СНиП установлено, что термические свойства ограждающей конструкции достаточны, если ее сопротивление теплопередаче или **термическое сопротивление** R_0 отвечает условию $R_0 \geq R_0^{TP}$, где R_0^{TP} — нормативное сопротивление.

Конвекция — это перенос теплоты в результате направленного перемещения в пространстве газообразного или жидкого вещества. Количество теплоты Q_1 , передаваемое единицей площади поверхности за единицу времени, зависит от разности температур у ограждения Δt и скорости движения воздуха v .

Излучение отождествляют с лучистым теплообменом (см. выше), сущность этого явления состоит в том, что часть энергии теплоты преобразуется в электромагнитные волны, которые передаются через пространство и, встречая на своем пути преграду, поглощаются ею, снова превращаясь в тепловую энергию.

Количество теплоты Q_2 , передаваемой единицей площади поверхности за единицу времени, зависит от разности температур между облучаемыми и излучающими телами $t_1 - t_2$ и излучательной способности поверхности.

Выбирая конструкцию ограждения, учитывают и его тепловую инерцию. Если инерция мала, то резкий перепад температур наружного воздуха может повлечь за собой быстрое изменение температуры воздуха внутри помещения. И наоборот, толстые стены за короткий период времени не могут охладиться или нагреться настолько, что это повлияет на внутреннюю среду.

Тепловая инерция — свойство медленного затухания колебаний температуры внутри конструкции. Эту величину характеризуют индексом D равным

$$D = R_0 S,$$

где S — коэффициент теплоусвоения.

По индексу D ограждения делят на легкие ($D \leq 4$), средние ($4,1 \leq D \leq 7$) и массивные ($D \geq 7$). Таким образом, учитывают их **теплоустойчивость** — свойство ограничивать колебание температуры на внутренних поверхностях ограждений при высоких температурах наружного воздуха или солнечном облучении (инсоляции) или совместного действия этих природных явлений.

Проверка на теплоустойчивость необходима в зданиях, расположенных в южных районах и, особенно с резко континентальным климатом. В этих районах очень важна тепловая стабильность внутренней среды, которую можно охладить ночью и этим спастись от перегрева днем.

Теплотехнические свойства ОК во многом зависят от воздухопроницаемости и влажности их составляющих материалов.

За счет **воздухопроницаемости** возможна эксфильтрация — возникновение фильтрационного потока из помещений, когда разность давлений на внутренней и

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

наружных поверхностях ограждения превышает сопротивление прохождению воздуха через толщу стены. Умеренный фильтрационный поток необходим в зданиях без кондиционеров. Он способствует очистке воздушной среды за счет естественного проветривания через стены. Однако повышенное движение воздуха через стены может вызвать нежелательный процесс выдувания тепла из помещения.

Описываемое свойство оценивают по показателю **сопротивления воздухопроницаемости** R_n . В соответствии с действующими нормами ограждение отвечает гигиеническому условию, если выдержано отношение

$$R_n > R_n^{TP}$$

где R_n — необходимое общее сопротивление воздухопроницаемости.

Величины R_n и R_n^{TP} рассчитывают по известной методике.

Влажность ограждений является следствием различных причин (рисунок 2). Влага проникает в конструкции из грунтов, поднимаясь по капиллярным материалам, если нет гидроизоляционной преграды. Ограждения могут увлажняться под действием наружной или внутренней среды вследствие их гигроскопичности, т. е. свойства сорбировать — поглощать влагу из воздуха. Особо опасна конденсация водяных паров на внутренней поверхности или в толще ограждения в результате процесса, называемого *диффузией пара* через преграду, разделяющую две среды: внутреннюю и наружную.

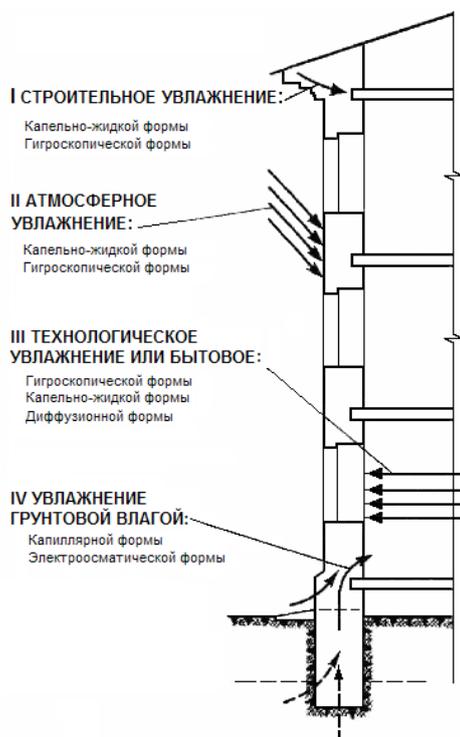


Рисунок 2. Виды и формы увлажнения ограждающих конструкций зданий

Влага может конденсироваться на внутренней поверхности стены или перекрытия, если ее температура t_v ниже точки росы t_p , т.е. $t_v < t_p$. В этом случае воздух, соприкасающийся с этой поверхностью, охлаждается и из него выпадает конденсат.

Диффузия паров — процесс паропроницания — происходящее на молекулярном уровне явление, вызванное перемещением молекул газа в сторону

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

меньшего его давления, как правило, из теплой среды помещения в наружную, более холодную. Тогда при определенных условиях в конструкциях возможно **сорбционное увлажнение**, представляющее собой поглощение водяного пара, когда под действием молекулярных сил частицы материала притягивают к себе отдельные молекулы пара, и они обволакивают поверхности этих частиц равномерным тонким слоем.

В процессе диффузии материал ограждения оказывает сопротивление потоку пара. Это свойство называют **сопротивлением паропрооницанию** и обозначают R_n . Эту величину рассчитывают и сопоставляют с требуемым сопротивлением паропрооницанию R_n^{TP} по условию $R_n > R_n^{TP}$.

Сорбционное увлажнение конструкций сказывается на сопротивлении теплопередаче. Ограждения теряют свои теплотехнические свойства тем больше, чем больше насыщен влагой материал. Это отражается не только на микроклимате помещений, но и приводит к повышенному исходу энергии для отопления здания.

2.3. Экология жилой среды.

По мере развития общества знания в области экологии жилища интенсивно развиваются. Эти знания дополняют традиционные представления о гигиене как личной, семейной, так и коммунальной санитарии. Сейчас оценивают вредное влияние некоторых факторов окружающей среды, стимулирующих развитие патологических отклонений в организме человека. Появилась наука, охватывающая эту область знаний. Она названа валеологией от латинского слова *valere* — быть здоровым.

Экологическую чистоту среды оценивают в *двух аспектах*. С одной стороны, рассматривают зависимость загрязнения от оборудования здания и его конструкций, неудобства, вызванные особенностями архитектурных и объемно-планировочных решений. С другой, исследуют негативные явления, вызванные неблагоприятным окружением застройки, проявляющиеся, прежде всего на жилой территории.

Под *чистотой воздуха* в помещениях подразумевают такое его загрязнение, при котором содержание примесей не превышает нормативных пределов. В квартире содержится много вредных для человека газообразных веществ. Продукты дыхания и разложения испарений тела, горения газа на кухне, табачный дым и запахи еды — обычные примеси воздуха в помещении. Кроме того, в квартирах концентрируются газообразные вещества, выделяемые отделочными и конструкционными строительными материалами. Например, токсичными признаны некоторые виды линолеумов на базе ядовитых синтетических материалов типа формальдегидов.

Очистке воздуха в помещениях способствует воздухообмен с наружной средой. Его кратность* устанавливают, исходя из количества находящихся здесь людей. Для комфорта при воздухообмене необходимо 60 м³/ч чистого воздуха на

* *Кратностью* называют отношение количества свежего воздуха, поступающего в помещение, к объему этого помещения. В жилых зданиях обычно принимают однократный воздухообмен в течение 1 ч.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

одного человека, а повышенной комфортности $180 \text{ м}^3/\text{ч}$ (см. табл.2.1). Гигиеническими нормами установлены менее жесткие требования — $30 \text{ м}^3/\text{чел.}\cdot\text{ч}$, что соответствует при норме заселения 10 м^2 жилой площади на одного человека условию однократного воздухообмена и минимальной потребности человека в кислороде. Наиболее прост воздухообмен через форточки и створки окон.

Окружающая здание среда влияет на так называемое фоновое загрязнение воздуха. Воздухообмен эффективен, если наружная среда достаточно чиста. При содержании в ней большого количества примесей, как это имеет место в некоторых крупных городах промышленно развитых стран, вентиляция помещений не является надежной защитой от токсичных примесей. Тогда прибегают к искусственной обработке подаваемого в помещения воздуха.

Эффективность воздухообмена в помещениях зависит от аэрации застройки, т.е. проветривания улиц, дворов и других примыкающих к застройке территорий, благодаря перемещению воздушных масс. Аэрационный режим застройки прежде всего зависит от направления и скорости ветра. Эти параметры обычно отражают на розе ветров, где на векторах румбов отложена повторяемость (в %) ветров определенного направления.

Считают, что *аэрационная комфортность* застройки обеспечена, если на территории гарантированы оптимальные для данного климатического района скорости ветра. Так, для средней полосы России они находятся в пределах $1 \leq v_0 \leq 4 \text{ м/с}$. Участки со скоростью ветра $v_0 < 1 \text{ м/с}$ относят к непроветриваемым, а больше — к зонам слишком активного продувания.

Существует *три метода определения параметров аэрационного режима* застройки: 1) натурное обследование; 2) аналитический; 3) моделирование. В условиях города натурные испытания проводят редко, поскольку они очень трудоемки, а эксперимент всегда затенен посторонними факторами и точных результатов добиться трудно.

Аналитические методы дают еще более приближенные результаты, но значительно просты в выполнении. Они основаны на использовании таких исходных параметров, как доминирующее направление и преобладающие скорости ветра. В практике чаще всего используют методы аналогий и графоаналитический.

Метод моделирования применяют в том случае, когда хотят получить максимальную достоверность результатов. Суть метода заключается в том, что изготовленные для этой цели макеты продувают в аэродинамической трубе (физическое моделирование) или подвергают действию струй воды (моделирование аналогиями).

Инсоляции помещений — облучению поверхностей прямыми солнечными лучами — уделяют особое внимание, поскольку солнечные лучи оказывают гигиеническое действие на внутреннюю среду и чисто психологическое тонизирующее влияние на людей. Эффект такого облучения зависит от длительности процесса, поэтому инсоляцию измеряют в часах. Продолжительность нормируют СНиПом.

Норма зависит от климатической зоны размещения здания и непрерывности инсоляции. В зоне, расположенной южнее 58° с. ш., устанавливают, что продолжительность непрерывной инсоляции в период с 22 марта по 22 сентября

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

может не превышать 2,5 ч в день. Для широт выше 58° с. ш. это время увеличивают до 3 ч на период с 22 апреля по 22 августа.

Когда территория или здание частично затенены соседними объектами (кроме зеленых насаждений) и облучаются с перерывами, нормами предусмотрено увеличение суммарной продолжительности облучения на 0,5 ч. В условиях плотной застройки исторического центра городов максимальную продолжительность допускается сократить, но не более чем на 0,5 ч. Однако эти нормы могут быть снижены органами местного самоуправления, как это сделано в Москве и Санкт-Петербурге.

В новой застройке продолжительность инсоляции регулируют ориентацией здания относительно стран света. В зонах с умеренным климатом, где опасность перегрева практически отсутствует, здания располагают на местности так, чтобы максимально увеличить продолжительность инсоляции. Площадь остекления окон расширяют, открывая помещения для солнечных лучей. В зонах с жарким климатом к этим мероприятиям подходят с осторожностью. Учитывают возможность нарушения тепловлажностного режима за счет перегрева солнцем. Более того, предусматривают солнцезащитные козырьки и другие устройства, сокращающие время прямого солнечного облучения помещений.

Продолжительность инсоляции застройки и зданий определяют *тремя методами*: моделирования, аналитическим и графическим. Полученные результаты отражают на картограммах.

Методы моделирования применяют, когда при проектировании выполняют макеты и имеются специальные установки — гелионы или соляроскопы. В гелионе источник света неподвижен и дневное движение земли относительно солнца в определенное время года имитируют поворотом и наклоном стола-площадки с макетом. В соляроскопе или инсоляторе, как его называют в России, стол закреплен и искомые данные получают, передвигая лампу, укрепленную на рычаге или каретке.

Аналитические методы основаны на применении тригонометрических уравнений для вычисления траекторий движения солнца по небосводу и облучения им плоскостей, по-разному ориентированных по странам света. Для расчета используют ЭВМ и специально разработанные программы.

Графических методов решения задач инсоляции существует много. Они основаны на изображении в виде двухмерного графика трехмерного небесного полушария. В России используют приборы, представляющие собой прозрачную плоскость с нанесенными печатным способом графиками. Из них наибольшее распространение получил светопланиметр Б.А.Дунаева. Пользование им значительно проще, чем линейкой Д.С. Масленникова. В работе светопланиметр довольно прост. Достигаемая точность результатов вполне отвечает требованиям проектирования и анализа инсоляционной ситуации в застройке.

Биологическое влияние внутреннего оборудования здания представляют как оценку воздействия физических факторов на организм человека. К ним относят вибрационные и электромагнитные колебания, возникающие при работе машин и аппаратов, транспортировании жидкостей и энергии по трубопроводам, кабелям и другим линиям передач. Источниками могут служить лифты и мусоропроводы, насосы и водопроводящие системы с неисправными приборами, теле- и

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

радиоаппаратура, другие электромеханические и механические устройства. Суть шумового воздействия на человека описана при рассмотрении звукового комфорта, а в данном параграфе рассмотрены другие виды помех.

Вибрационные колебания — следствие работы неисправного оборудования вращения, например, плохо отцентрованного насоса. Их вибрация передается опорным конструкциям, и если они еще резонируют, усиливая колебания, то такой агрегат превращается в мощный источник колебаний. Его легко выявить и ликвидировать неполадки.

Аналогичные явления возникают при работе **внешних источников**, оборудования промышленного предприятия, например мощного вентилятора, расположенного вблизи застройки. Как показала практика, главной причиной вибрации является транспорт, особенно рельсовый, так, границы вибрационного влияния проходящего поезда распространяются на 50-70 м в обе стороны от железнодорожных путей. Наиболее опасны колебания, находящиеся за пределами диапазона слышимых частот, поскольку их трудно выявить. В дозвуковом (менее 20 Гц) спектре они могут оказывать сильное физиологическое воздействие, нарушать пространственную ориентацию, вызывать ощущение усталости, пищеварительные расстройства, головокружение и даже нарушение зрения. Колебания частотой 7 — 8 кГц часто оказываются причиной сердечных приступов, так как провоцируют явление резонанса системы кровообращения.

Термин «электромагнитное излучение» используют применительно к действию электро- и радиоволн, тепловых и инфракрасных, ультрафиолетовых, рентгеновских и космических лучей.

Внутренние источники электромагнитных полей — это телевизоры, рентгеновские аппараты, компьютеры и др. Электромагнитные поля возникают в основном от внешних источников. Если здание расположено вблизи радио- и телевизионных комплексов, локационных установок и других излучателей энергии, линий электропередач и промышленных генераторов, то оно попадает в зону действия электромагнитного поля.

Электромагнитные излучения отрицательно сказываются на здоровье людей, если они длительное время пребывают в зоне излучателя энергии. Действие электромагнитных лучей сходно с последствиями радиационного облучения и человек начинает болеть теми же болезнями. Для защиты от лучей (блуждающих токов) используют различного рода экраны и защитные конструкции, выполненные из специальных материалов.

Радиационное облучение от внутренних источников упомянуто выше. Бытовое облучение от внешних источников возможно, если вблизи застройки сконцентрированы даже в небольших количествах радиоактивные вещества. Обычно это следствие халатности, допущенной много лет назад, когда еще не были изучены пагубные последствия радиоактивности.

Звуковой комфорт является одним из ведущих факторов, определяющих гигиеническое состояние среды обитания. От того, каков звуковой режим в помещении, на улице или в парке, во многом зависит состояние людей. В силу заложенных в них природой особенностей посторонние звуки действуют на нервную систему, организм плохо адаптируется к этому раздражителю, поскольку ассоциируется с опасностью.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Звук как физическое явление представляет собой центростремительное волновое движение упругой среды, а как физиологический процесс является ощущением, возникающим при воздействии звуковых волн на органы слуха и организм в целом.

Звуковое движение среды представляют в виде синусоиды колебаний, амплитуду этих колебаний характеризуют частотой и величиной звукового давления. Под частотой f подразумевают число колебаний. Единица измерения частоты — герц (Гц) — выражает одно колебание в секунду. От частоты зависит высота тона звука.

Органы слуха человека способны воспринимать звуки частотой от 16 до 20000 Гц и оценивать не абсолютное значение изменения частоты, а относительное. Увеличение частоты вдвое вызывает ощущение повышения тона на величину, называемую октавой. Октавная полоса частот – это полоса, в которой верхняя граничная частота в два раза больше нижней. В практике спектр воспринимаемых человеком звуков делят на 8 октав. Установлено, что слух улавливает увеличение частоты не менее чем в 1,26 раза. Поэтому каждая октава разделена на три третьоктавных, где соотношение граничных частот равно 1,26.

С физиологической точки зрения звуковые волны делят на *полезные и шум*. Шум вызывает раздражающее действие и предельный уровень звукового давления, длительное воздействие которого не приводит к преждевременным повреждениям органов слуха, равен 80 — 90 дБ. Если же уровень звукового давления превышает 90 дБ, то это постепенно приводит к частичной или даже полной глухоте.

Шумовой комфорт необходим людям для нормальной деятельности. В зависимости от нее звуки делят на три группы. К первой относят шумы от звукового порога до уровня, не мешающего пассивному отдыху и сну, квалифицируемые как тишину. Во вторую группу включают шумы средней силы, не препятствующие бодрствованию и работе после частичной адаптации организма. Сюда входит основная масса звуковых сигналов в доме и на окружающей территории. Третья группа – это сильные шумы, близкие к порогу болевого ощущения, мешающие работать и вызывающие звуковое утомление, нервозность и способные привести к глухоте.

Значение величины эквивалентного уровня звука $L_{\text{ЭКВ}}$ от этих источников определяют натурными замерами, методами акустического моделирования и графоаналитическим.

Метод натурных замеров обычно применяют в исследовательских целях, поскольку он довольно трудоемкий. Замеры в каждой точке необходимо проводить в течение 10 — 30 мин. Метод *акустического моделирования* еще более сложный, так как требует изготовления макета, тщательного подбора источников шума и масштаба (необходимо обеспечить геометрическое и акустическое подобие модели и натуры).

Графоаналитический метод основан на рассмотрении теоретических моделей распространения звука от транспортных потоков. В схеме, показанной на рисунке 3, б, предполагают, что источник звука S линейен и образован цепью несвязанных точечных излучателей. Исследуются характерные точки на территории, главном и дворовом фасадах зданий. На главном фасаде возможно

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

прямое действие звука (точка 2) и заглушенное экраном, которым в точке 1 служат зеленые насаждения, а для точки 3 на заднем фасаде таким экраном является сам дом.

В моделях транспортного потока выделяют три исходных параметра интенсивности: скорость движения, соотношение разных видов экипажей и их плотность в потоке. Такая формализация позволила построить графики и номограммы, что значительно упростило определение уровня шума. Одна из таких номограмм приведена на рисунке 3, г.

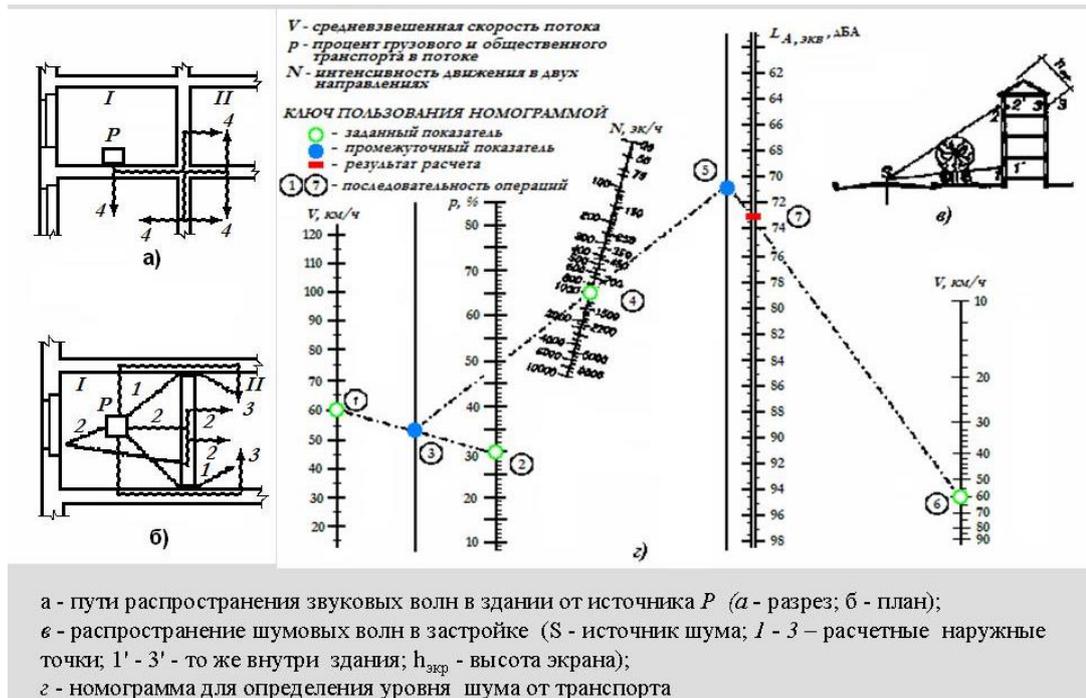


Рисунок 3. Характеристика звуковых волн и их распространения

Зрительному комфорту уделяется все большее внимание. В настоящее время складывается новое научное направление – видеозэкология. Ее актуальность объясняется всеобщей урбанизацией, отдалившей человека от естественной визуальной среды и переместившей его в искусственную – городскую.

Орган зрения является основным сенсорным каналом. Через него люди получают около 80% информации, поэтому естественно стремление создать окружающую человека среду как можно менее агрессивной.

Психологи установили, что уровень развития детей в районах полносборного домостроения отстает от уровня сверстников, живущих в исторической части городов. По мнению ученых, сама монотонная архитектура новостроек с обилием повторяющихся членений и прямыми углами действует на психику угнетающе.

Психологи считают, что рост агрессивности человечества обусловлен ритмизацией сигналов, которые поступают на входы органов зрения. Ритмические сигналы от агрессивных полей, состоящих из одинаковых элементов, отрицательно влияют на психику. Пагубность ритмических зрительных сигналов, особенно если они накладываются на аналогичные звуковые, заключается в том, что они могут приводить человека в возбуждение и даже спровоцировать эпилептические припадки.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Сказанное относится и к интерьерам жилища. Помещение, оклеенное обоями в яркий горошек или часто повторяющиеся полосы, создает агрессивную для глаза среду. Такими же свойствами обладают стены, обитые вагонкой. Горизонтальные или вертикальные рейки вызывают неприятный для глаза зрительный эффект.

Если же такие ощущения появляются при неблагоприятном виде из окна, то трудно говорить о зрительном комфорте жилища. Учитывая это, окна парадных комнат стремятся разместить со стороны фасада, открывающего обзор на немонотонную среду с большим разнообразием элементов в окружающем дом пространстве.

Окна спален могут выходить во двор, желательно озелененный, что не противоречит требованиям звукового комфорта. Тогда интимная часть квартиры будет обращена на тихую территорию, а общая ее зона – на более шумную.

К комфортной визуальной среде можно отнести озеленение. Деревья и кустарники имеют неповторимый силуэт, богатство природных красок, где преобладает зеленый цвет, наиболее благоприятно действующий на психику человека.

Зрительная изоляция помещений особенно индивидуальных комнат имеет положительное значение, создает ощущение комфортности, удовлетворяет потребности в уединении. Для обеспечения этого условия помещения необходимо делать не только звуко-, но и зрительно огражденными. Архитектурно-пространственными средствами зрительной изоляции можно добиться, создавая условия, исключающие возможность подглядывать в окна.

Потребность в освещенности помещений зависит от функционального состояния человека. Для активной деятельности необходим свет значительной интенсивности, а для отдыха — мягкий рассеянный, что можно достичь, используя шторы и жалюзи. Таким образом, исходной величиной следует считать освещенность, необходимую для активной деятельности.

2.4. Функциональная комфортность жилья.

Функциональная комфортность — это удобство пребывания людей и их деятельности в искусственной среде квартиры, здания или придомового участка. В этой среде возникают пространственные связи. Их изучают в двух аспектах: антропометрии и психологии поведения человека в пространстве (проксематики).

Пространство психологически оценивается человеком с точки зрения расстояний и ориентации. Так, большие личные пространства имеют свойство разобщать людей. С другой стороны помещения небольших размеров вызывают ощущение тесноты.

Пользуясь антропометрическими характеристиками, получают среднестатистические данные о размерах человеческого тела и различных его позах (рисунок 4).

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

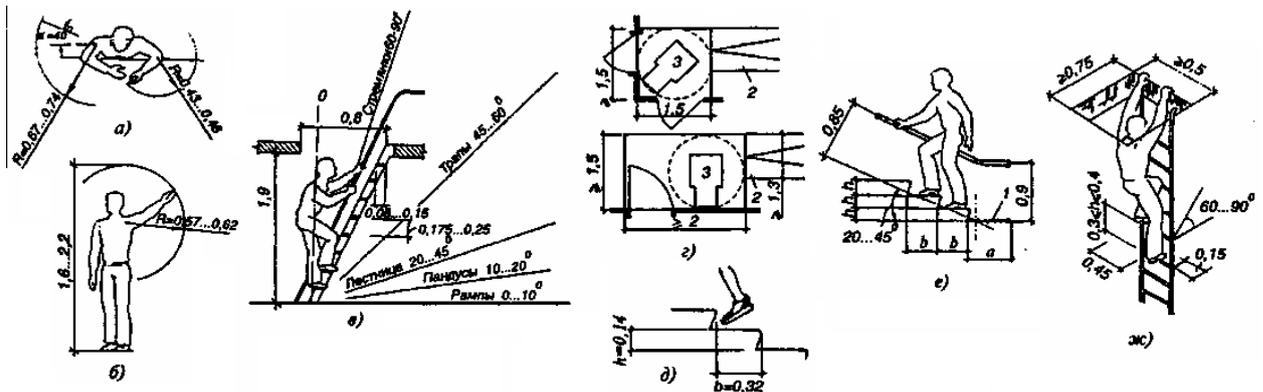


Рисунок 4. Организация внутреннего пространства: а – зона доступности рук сидящего человека; б – то же, стоящего; в – уклоны вертикальных коммуникаций дома; г – площадки, достаточные для разворота инвалидной коляски; д – форма ступеней, удобная для инвалидов; е – выбор размеров ступеней лестницы; ж – оптимальные размеры люков и стремянок;

Размеры элементов пространства, называемые вторичными антропометрическими данными, назначают, исходя из первичных.

Учитывая различный состав и социальное положение семьи, квартиру делят на зоны, разграничивая коллективные помещения от индивидуальных различного назначения. Иногда эти зоны называют зонами дневного и вечернего пребывания.

Строительные элементы и детали оборудования дома приспособляют к физиологическим особенностям человека. Например, с учетом поведенческих реакций предпочтение отдают правой навеске дверей. На двухстворчатые двери ручки укрепляют справа. В смысле удобства не меньшее значение имеют габариты дверей, высота установки перил и санитарных приборов.

По веками установившейся традиции габариты функциональных элементов жилых зданий не были рассчитаны на передвижение престарелых и лиц с ограниченными функциями передвижения. В специальной литературе рекомендуют параметры лестничных маршей и площадок, которые не соответствуют возможностям этих лиц. Не предусмотрены мероприятия, облегчающие ориентацию слепых.

Для удобства передвижения людей с больными ногами лестницы делают с минимальными уклонами (20 — 25°). Высоту подступенка h принимают 0,14 м, а ширину проступи b рассчитывают, исходя из размаха шага при подъеме и спуске, равном 0,6 м, т. е.

$$b = 0,6 - 2 h = 0,6 - 0,28 = 0,32\text{ м.}$$

Конфигурацию ступеней принимают с учетом особенностей движения ноги инвалида: валик не делают, острые углы заваливают, ограждения лестниц не обрывают у края площадок, а выносят на 0,3 — 0,45 м. Это необходимо и для ориентации слепых. Для осязания ими опасности у края площадки укладывают рифленое покрытие шириной 0,3 — 0,6 м.

Здания оборудуют грузопассажирскими лифтами. Поэтажные площадки рассчитывают на возможность маневрирования инвалидной коляской. Для

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

подъема на отметку пола первого этажа входы оборудуют пандусами с уклоном не более 14°.

Инженерные системы в жилом доме необходимы для нормального его функционирования. Современное городское здание немислимо без этих систем. С ростом возможностей общества наблюдается закономерное повышение технического оснащения жилья. Так, развивается кабельное телевидение, устанавливаются спутниковые антенны, вместо лифтов с традиционным управлением монтируют с программным и запоминающими устройствами. Вместо центрального отопления все шире применяют кондиционирование и индивидуальные котельные. Местную коммутаторную связь заменяют комплексной диспетчерской, устанавливают автоматические системы охраны входов в лестничные клетки и квартиры.

В практике используют системы пневматического и гидравлического мусороудаления, связывающие приемный клапан в квартире с микрорайонной станцией сбора, автоматической первичной обработки и механизированной погрузки отходов на мусоровозы.

Все инженерные системы здания потребляют много энергии и природных ресурсов. Количество таких систем с каждым годом будет увеличиваться, а ресурсов становится все меньше. Есть два пути ликвидации этого противоречия. С одной стороны, энергосбережение за счет создания экономичных систем, с другой — использование нетрадиционных источников.

2.5. Условия безопасности проживания людей.

Условия безопасности относят к комфортности, поскольку здание психологически не может быть удобным для людей, если оно представляет собой потенциальную опасность. Неудачная планировка помещений, недостаточная прочность и огнестойкость конструкций или плохо отлаженные системы инженерного оборудования могут служить причиной несчастных случаев. Неисправности механических установок способны привести к травматизму, систем с горячими теплоносителями — к ожогам, газового и электрохозяйства вызвать отравления, взрывы.

Прочность несущих конструкций и устойчивость здания играет первостепенную роль в обеспечении безопасности людей.

Прочность и устойчивость здания зависит от правильности выбора конструктивной схемы, реальности расчетных гипотез, учета всех возможных нагрузок, действующих на элементы, и принятых запасов прочности. Конструкции должны быть надежными. Это условие вступает в противоречие с экономикой, поскольку влечет за собой применение новых долговечных материалов или увеличение сечений рабочих элементов конструкций и следовательно удорожание строительства. Поэтому возникает вопрос об оптимальных запасах прочности, которые обеспечили бы необходимую степень безопасности при минимальных затратах.

Прочность здания зависит и от того, насколько качественно реализован проект в натуре. В тех случаях, когда выполнение строительных работ не соответствует замыслу, может пострадать прочность конструкций. Материалы, из которых они

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

сделаны, должны отвечать заложенным в проект требованиям, стандартам и сертификатам заводов-поставщиков. В них недопустимы скрытые пороки и неоднородность, прежде всего это относится к бетонам, естественному и искусственному камню.

Вероятность **опасных природных процессов** в данной местности, например землетрясений или ураганов, имеют особое значение при проектировании. Если не учесть возникающие в этих случаях дополнительные нагрузки, не выполнить противосейсмические или противоветровые рекомендации, то это может привести к катастрофическим последствиям.

Взрывобезопасность в жилых зданиях зависит от надежности инженерного оборудования. Обычно взрывается газ, утечку которого эксплуатационники не ликвидировали своевременно. В целях уменьшения вероятности взрыва принято решение выносить из подвалов старых зданий на улицу межсекционную разводку трубопроводов, а стояки прокладывать в хорошо вентилируемых помещениях, огражденных несгораемыми конструкциями.

Иногда причиной взрыва является неисправное или перегруженное электротехническое оборудование. В настоящее время во многих домах имеется большое количество бытовых электроприборов. Электросистемы жилого фонда не были рассчитаны на такие нагрузки, поэтому опасность выхода из строя этих систем намного увеличилась.

Условия пассивной защиты жилища необходимы человеку для ощущения комфортности. Защите населения от потенциальной опасности во время военных действий градостроители уделяли определенное внимание. Строили убежища, подвалы зданий оборудовали на случай воздушных тревог и ракетных нападений.

Другой аспект безопасности — защита от проникновения в жилье посторонних лиц — до сих пор остаётся вне поля зрения строителей. Входы на лестничную клетку следует оборудовать надежными замками с электронной защитой, на входах в квартиры устанавливать массивные двери, а не облегченные как это делают сейчас. На окнах первых этажей необходимо устраивать решетки. Нужно разрабатывать и централизованные электронные сигнализации, кабели и разводку которых закладывать при строительстве или капитальном ремонте и связывать с районными пультами оповещения. Всё это должно быть предусмотрено на стадии проекта.

Защита от насекомых и грызунов — еще одна проблема безопасности. Например, преградой для мух и комаров может служить сетка на окнах. Поэтому в конструкциях блоков необходимо предусматривать места для их установки.

Игнорирование проблемы защиты от паразитов может вызвать весьма негативные последствия. Так, устройство мусороприемников непосредственно в квартирах или на лестничных клетках приводит к размножению грызунов и насекомых. Ими заражены целые районы в городах. Необходимо выносить системы мусороудаления в специальные помещения, обеспечивать условия содержания в чистоте и проведения дезинфекции. Следует запретить выброс отходов без специальной тары, как это делается во всех цивилизованных странах. Там употребляют окрашенные пакеты из прочного полиэтилена. Их цвет соответствует определенному виду мусора. Для пищевых отходов пакеты окрашивают в один цвет, для стеклотары — в другой и т. д.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Безопасность архитектурно-планировочных решений — особый аспект проектирования. Он состоит из планировки и выбора каждой функциональной детали.

Соподчинение элементов здания — это, прежде всего организация пространства и безопасность обеспечивают сопряжением рабочих характеристик объемов и площадей, ограждающих их конструкций и инженерного оборудования. Расположение воздуховодов, коробов электрохозяйства и технических помещений подчиняют условиям безопасности. На пути движения людских потоков стараются избегать выступов или несущих конструкций. В архитектурно-планировочном решении общие принципы и каждая функциональная деталь имеют значение. Например, такая «мелочь», как ступень лестницы, расположенная близко к входу в квартиру, может привести к падению, а дверь, открывающейся в коридор можно нанести травму проходящему мимо человеку.

Пожаробезопасность. С точки зрения безопасности важно правильно спланировать *пути эвакуации* из здания. Различают два вида эвакуации: нормальную и вынужденную — аварийную. Нормальная характерна спокойным течением процесса, связанного с повседневным функционированием дома. Вынужденную отличает кратковременность, поскольку она вызвана возникшей опасностью и потребностью быстро покинуть здание. Поэтому планировку эвакуационных путей решают, исходя из создания оптимальных условий аварийной эвакуации.

Эвакуационные пути здания — это коридоры, проходные помещения, лестницы, дверные проемы и тамбуры. Размеры этих элементов выбирают с учетом физических характеристик людского потока.

Ширину дверей и коридоров назначают кратной ширине одинарного потока, когда люди движутся шеренгой один за другим. Ширина такого потока $\geq 0,5$ м. Расстояние между людьми в шеренге назначают с учетом линейной плотности потока. Этим понятием определяют длину свободного участка пути, приходящегося на одного человека, и выражают в м/чел.

Быстро движущийся человек при скорости 70 м/мин (1,16 м/с) делает шаг, равный 0,7 м. Поэтому ему необходимо иметь примерно 0,8 м до препятствия впереди, что соответствует линейной плотности $\gamma = 0,8$ м/чел. Если же $\gamma < 0,8$ м/чел, то скорость передвижения уменьшается. При максимальной плотности людского потока, равной 0,25 м/чел, скорость сокращается в 4,5 раза и составляет 16 м/мин, а по лестнице — 10 м/мин.

Процесс движения человека к выходу характеризуется *продолжительностью эвакуации* при людском потоке максимальной плотности. Этим же показателем оценивают протяженность эвакуационных путей. В соответствии со строительными нормами длина путей отвечает условиям, если выдержаны отношения

$$T \leq T^H \text{ и } T_1 \leq T_1^H,$$

Где T и T^H — соответственно, расчетная и нормативная продолжительность эвакуации из здания, мин (с); T_1 и T_1^H — расчетная и нормативная продолжительность эвакуации от наиболее удаленной точки помещения до двери, мин (с).

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Показатели нормируют в зависимости от степени огнестойкости здания. Так, если здание относят к I или II степени огнестойкости, то $T^H = 6$ мин, а при IV — V степени $T^H = 1$ мин. Величину T_1 рассчитывают по формуле

$$T_1 = l_1 / v_1,$$

где v_1 — скорость движения людского потока по горизонтальному пути, м/мин (м/с); l_1 — расчетная длина пути от точки в помещении, принимаемая равной от 0,8 до 1 фактического расстояния в зависимости от сложности выхода.

Пожаробезопасность зависит не только от правильно организованных путей эвакуации и исправности возможных источников возгорания – электротехнического, газового и другого оборудования дома. Важно, насколько легко могут воспламениться различные части здания. Пожаростойкость складывается из двух факторов: степени возгораемости и предела огнестойкости.

По *степени возгораемости* части здания делят на несгораемые, трудносгораемые и сгораемые. К несгораемым относят конструкции, изготовленные из неорганических материалов, сгораемым — из органических горящих, не подвергнутых специальной обработке, повышающих их огнестойкость. Трудносгораемые части здания представляют собой сочетания несгораемых и сгораемых элементов.

Пределом огнестойкости называют продолжительность в часах действия на конструкцию огня или высоких температур до потери ею несущей способности, начала появления сквозных трещин (отверстий) или повышения температуры необогреваемых поверхностей более чем на 140°C . По огнестойкости конструктивные части зданий подразделяют на пять степеней. К I степени относят несгораемые, имеющие высокий предел огнестойкости, а если это качество частично или полностью отсутствует, то назначают более низкую степень огнестойкости — от II до V.

Систему противопожарной безопасности закладывают и в планировку придомовых территорий. Обеспечивают сводный доступ к зданиям. Проезды трассируют с учетом их использования пожарной техникой значительных габаритов. На территории вдоль застройки равномерно устанавливают колодцы с пожарными гидрантами. Вокруг домов запрещено размещать складские площадки для тары магазинов.

2.6. Рациональность жилья

Рациональность связана с двумя факторами, определяющими качество жилой среды, — это капитальность и экономичность.

Капитальность застройки причисляют к рациональности, поскольку этот фактор в значительной степени предопределяет целесообразность создания высококомфортной среды при реконструкции. Ведь никому не покажется рациональным вкладывать значительные средства в недолговечные пожароопасные объекты, срок службы которых незначителен. Исключения составляют историко-архитектурные памятники, поскольку их восстановление

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

находится за пределами экономической целесообразности и здесь рациональность переходит в другую плоскость — социальную.

По капитальности здания застройки условно делят на классы (группы капитальности). В нормативных документах нет единой классификации по этому признаку, жилые дома делят на 4, 6 и 7 классов (рисунок 5). Однако во всех документах понятие капитальности трактуют как совокупность таких основных характеристик, как огнестойкость и долговечность. К ним причисляют еще один фактор, который можно определить как престижность в современном понимании этого термина.

Группа зданий	Тип зданий	Фундаменты	Стены	Перекрытая	Срок службы, лет
I	Особокапитальные	Каменные и бетонные	Кирпичные, крупноблочные и крупнопанельные	Железобетонные	150
II	Обыкновенные	То же	Кирпичные и крупноблочные	Железобетонные или смешанные	125
III	Каменные облегченные	То же	Облегченные из кирпича, шлакоблоков и ракушечника	Деревянные или железобетонные	100
IV	Деревянные, смешанные сырцовые	Ленточные бутовые	Деревянные смешанные	Деревянные	50
V	Сборно-щитовые, каркасные, глинобитные, саманные и фахверковые	На деревянных «стульях» или бутовых столбах	Каркасные глинобитные	То же	30
VI	Каркасно-камышитовые	—	—	—	15

Рисунок 5. Классификация жилых зданий по группам капитальности в зависимости от материала несменяемых конструкций

Признаки **огнестойкости** рассмотрены нами выше, а вот понятие долговечности требует пояснения. Тем более что это фактор основополагающий с точки зрения эксплуатации и сейчас он несет несколько другой смысл, чем было раньше. Специалисты поняли, что долговечность — фактор комплексный и его необходимо рассмотреть, дав четкое определение всех понятий.

Долговечность — это продолжительность периода нормального функционирования здания и его элементов, по истечении которого настолько утрачиваются основные его свойства, что наступает *предельное состояние*, т.е. дальнейшая эксплуатация строения становится невозможной. Основным показателем долговечности является срок службы.

Различают **сроки службы** нормативные и средние. Нормативные — это допустимые пределы этих сроков, регламентированные директивными

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

документами. Средние сроки, принимаемые как нормативные, определяют статистическим путем. Так, ВСН установлены три степени долговечности ограждающих конструкций: I – срок службы не менее 100 лет, II – не менее 50 лет и III – не менее 20 лет. Фактические сроки часто превышают нормативные. В городской застройке можно видеть гражданские здания, построенные 200—300 лет назад и даже раньше.

Эксплуатационные качества зданий, эффективность их технического обслуживания во многом зависят от ремонтпригодности, работоспособности и надежности.

Ремонтпригодность — это приспособленность элементов здания к предупреждению, обнаружению и устранению неисправностей при техническом обслуживании и ремонтах. Чем меньше ремонтпригодность, тем труднее ремонтировать, больше трудоемкость и продолжительность работ, тем сложнее техническая эксплуатация и как следствие меньше надежность.

Работоспособность — это состояние, при котором здание и его элементы способны нормально функционировать в заданных режимах. Работоспособность зависит от исправности элементов, т. е. соответствия заданных (нормативных) и фактических параметров их работы. К основным параметрам конструктивных элементов относят прочность, жесткость, подверженность коррозии, а к второстепенным — внешний вид, окраску и т. д.

В инженерном оборудовании главным является способность бесперебойно работать в заданном режиме и управляемость, т. е. возможность целенаправленного изменения этого режима.

Неисправность — это состояние элемента, когда в данный момент его основные параметры не соответствуют одному из установленных требований или потеряли способность реагировать на управленческие команды.

Надежность — свойство устойчивого сохранения работоспособности в течение всего срока службы здания или его элемента. Явление частичной или полной потери работоспособности в результате возникновения неисправностей называют *отказом*. Различают отказ внезапный и постепенный. Внезапный отказ — потеря работоспособности, вызванная случайным фактором. В отличие от внезапного постепенный отказ—закономерное явление, связанное с последовательным старением элементов, накоплением признаков физического износа и, как следствие, уменьшением надежности.

С приближением продолжительности эксплуатации объекта ($T_э$) к значению срока службы здания возрастает вероятность отказа (A), а вероятность безотказной работы (H) стремится к нулю. Эта закономерность является следствием физического износа.

Под **физическим износом**, называемым иногда материальным или техническим, подразумевают частичную или полную потерю зданием или его элементом эксплуатационных свойств. Такая потеря возникает в результате накопления неисправностей, ухудшения или утраты работоспособности. В обычных условиях физический износ есть следствие взаимодействия двух факторов: разрушающего действия сил природы и функциональных процессов, протекающих в здании.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Физический износ выражают в процентах и рублях. Процент износа определяют двумя способами. Для приближенных оценок используют сопоставление фактической продолжительности эксплуатации с нормативным сроком службы. Тогда физический износ, %, равен

$$И_{\text{ф}} = 100 T_{\text{э}} / T_{\text{эн}},$$

где: $T_{\text{эн}}$ — нормативный срок службы элемента благоустройства территории, инженерных систем, застройки или здания, в дальнейшем именуемых объектами.

При необходимости точного определения физического износа объекты обследуют. Степень их износа $И_{\text{ф}}$ устанавливают технической экспертизой и на основании полученных данных рассчитывают процент износа всего комплекса, в том числе здания

$$И_{\text{ф}} = \sum \Delta C_{\text{в}i} И_{\text{ф}i} / 100,$$

где: $\Delta C_{\text{в}i}$ — удельная стоимость i -го элемента в общей восстановительной стоимости благоустройства территории, застройки или здания, %; $И_{\text{ф}i}$ — износ элементов, %.

Под восстановительной стоимостью объекта $C_{\text{в}}$ подразумевают затраты в современных ценах на воспроизведение существующего решения. Значения этой величины задают по инструкциям департаментов жилищно-коммунального хозяйства.

Здание стареет не только физически, но и морально. Различают две формы морального износа.

Моральный износ первой формы — это снижение восстановительной стоимости здания вследствие уменьшения затрат на воспроизводство, связанное с удешевлением строительства равноценного здания в результате применения новых технологий. В денежном выражении такой род износа определяют по формуле

$$M_1 = P_1 * C_{\text{ст}},$$

где: M_1 — стоимость морального износа первой формы, (абсолютная величина обесценивания) руб;

P_1 — показатель первой формы морального износа;

$C_{\text{ст}}$ — первоначальная стоимость рассматриваемого объекта, руб.

Моральным износом второй формы отражают несоответствие планировки здания и территории, конструктивных решений и инженерных систем современным требованиям функциональной и технической эксплуатации. Выражение стоимости морального износа второго рода M_2 в руб. формализуют таким образом

$$M_2 = P_2 * C = K_{\text{м}}.$$

где: C — первоначальная стоимость сооружения, руб.;

P_2 — показатель второй формы морального износа сооружения;

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

K_m – капитальные вложения в реконструкцию, вызванные моральным старением, руб.;

Два рода морального износа обычно сопутствуют друг другу. Общая величина морального износа равна

$$M = M_1 + M_2$$

Следует отметить, что в практике этой формулой пользуются крайне редко, поскольку моральный износ первого рода определить довольно сложно. Обычно ограничиваются оценкой морального износа второго рода. Такой подход в градостроительстве практически узаконен и в литературе, часто упоминая «моральный износ», подразумевают второй вид износа.

Экономичность жилой среды обитания – один из определяющих факторов. Здесь важно оценить как первоначальные, так и эксплуатационные затраты.

Качество жилой среды обитания является не только совокупностью свойств комфортности, но и экономических. Финансовая оценка всегда необходима, тем более в рыночных условиях. Общеизвестно, что стремление повысить качество жилья вступает в противоречие с необходимостью добиться экономии первоначальных затрат на реконструкцию или новое строительство.

Капитальные единовременные затраты (инвестиции) зависят от принятых проектных решений и эффективности строительных работ.

Сокращение затрат при проектировании можно обеспечить уменьшением площади отдельных элементов благоустройства, выбором дешевых качественных материалов, изделий и др. Осуществляя проект в натуре, удешевления достигают унификацией, оптимизацией организации и технологии ремонтно-строительных работ, сокращением сроков сдачи объекта в эксплуатацию.

Варианты оценивают до начала проектирования и экономический подход здесь необходим, тем более что к участию в финансировании привлекают нетрадиционных инвесторов. Вкладывая средства в проект, они, как и все финансисты, преследуют получение прибыли, в данном случае за счет продажи построенных объектов по частям или целиком. Поэтому решение о вложении капитала в тот или иной проект принимают на основе выявления, какой из них выгодней, принесет больше удельной прибыли в максимально короткие сроки.

При реконструкции застройки вопрос инвестиций значительно более сложен по нескольким причинам. Во-первых, работы необходимо выполнять в освоенных людьми районах, что усложняет их производство. Во-вторых, нужно отселить жильцов и это требует значительных затрат. В-третьих, центральные районы городов, как правило, плотно застроены и надлежащего благоустройства придомовых участков достигнуть сложно из-за отсутствия свободных территорий, а жилье с недостаточно облагороженным окружением для потенциальных покупателей теряет часть своей ценности.

Одна из причин сложности инвестиционного процесса заключается в привлечении к участию в финансировании реконструкции частных инвесторов. Это делается для того, чтобы переложить на них значительную часть затрат. Иногда идут по пути реконструкции целиком за их счет. В компенсацию город передает в

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

собственность определенное количество квартир и учреждений обслуживания. Отсюда значительный рост себестоимости частного жилья и нежилых помещений, так как затраты на муниципальное жилье входят в эту себестоимость. Это может привести к потере спроса на коммерческие квартиры. Таким образом, интересы нетрадиционных инвесторов и городских властей совпадают лишь частично.

Оптимизация отношений лежит на пересечении запросов всех участников процесса реконструкции застройки: властей, инвесторов и покупателей жилья. Нельзя отлучать от этого процесса и людей, испокон века живущих на реконструируемой территории. По своему материальному достатку они не способны приобрести за деньги жилье после его модернизации и рассчитывают получить квартиру по муниципальному распределению. Здесь необходим поиск компромисса.

Эксплуатационные расходы складываются из:

- затрат на техническое обслуживание застройки – осмотры, управление работой систем и профилактический ремонт;
- расходов на эксплуатацию объектов и территории, уборку и поддержание надлежащего санитарного состояния их элементов;
- стоимости услуг поставщиков ресурсов, необходимых для жизнеобеспечения объекта, и ассенизаторов, удаляющих отходы жизнедеятельности;
- страховых взносов и налогов на недвижимость;
- амортизационных отчислений, которые включают в себя проценты на капитал и суммы погашения кредитов.

Эксплуатационные расходы находятся в зависимости от единовременных инвестиций. Увеличение затрат на улучшение эксплуатационных свойств застройки приводит к уменьшению себестоимости эксплуатации. Долговечность и межремонтные сроки качественно выполненного объекта и его элементов увеличиваются. Уменьшается вероятность отказов, повышается надежность.

Эксплуатационные расходы растут не только за счет сложности оборудования и частых ремонтов. В застройке, ограждающие конструкции зданий которой не обладают должной теплоизоляцией, стоимость обогрева увеличивается за счет перерасхода энергоносителей или топлива котельных.

Возрастает себестоимость эксплуатации неоправданно удешевленных элементов и инженерного оборудования. Они чаще требуют ремонтов и замены, а главное, обладают низкой надежностью и не рассчитаны на экономию расходов электроэнергии, воды и теплоносителя. С этих позиций нужны решения, направленные на экономию энергоресурсов, что связано не только с сокращением затрат на реконструкцию и эксплуатацию, но является экологической проблемой.

Экономически целесообразный уровень качества определяют из условия оптимизации приведенных затрат П (руб.) Ими учитывают не только капитальные вложения (затраты на строительство или реконструкцию с модернизацией). В анализ включают и ежегодные эксплуатационные расходы. Расчет ведут по формуле

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

$$П = C_{\text{эк}} + EC,$$

где: $C_{\text{эк}}$ — ежегодные эксплуатационные расходы;
 E — нормативный коэффициент эффективности;
 C — капитальные затраты, условно принимаемые равными сметной стоимости ремонта или реконструкции.

В этой формуле значение коэффициента в доперестроечные времена устанавливали централизованно. По существовавшей тогда методике для нового строительства его принимали равным 0,12, а для капитального ремонта и реконструкции — 0,1. В основу был положен нормативный срок окупаемости капитальных вложений, т. е. обратная коэффициенту величина. Для приведенных значений E она соответственно равна 8,22 и 10 лет.

Значения коэффициента и срока окупаемости были усреднены. Поэтому формула пригодна для анализа застройки или сооружения, сопоставимых по основным качественным параметрам. В условиях рынка заказчик или инвестор сам задается сроком окупаемости, как правило, заинтересованный в быстрой отдаче капитальных вложений и обороте средств.

Сравнивая варианты решений реконструкции по сроку окупаемости, коэффициент эффективности заменяют $T_{\text{эк}}$ — фактической или расчетной продолжительностью эксплуатации до полного износа

$$П = C_{\text{эк}} + C / T_{\text{эк}}.$$

Экономическую эффективность сравниваемых вариантов оценивают по индексу эффективности

$$\mathcal{E} = П_i - П_j = E (C_i - C_j) \pm C_{\text{эк}},$$

где: $П_i$ и $П_j$ — приведенные затраты по вариантам i и j ;
 C_i и C_j — инвестиции в варианты i и j ;
 $C_{\text{эк}}$ — разность между ежегодными расходами на эксплуатацию сравниваемых вариантов i и j , равная

$$C_{\text{эк}} = C_{\text{эк}i} - C_{\text{эк}j}$$

В условиях рыночной экономики эффективность проектных решений оценивают не только приведенными затратами. От проекта зависит и сумма страховых взносов. Так, страхование застройки 6—7 классов капитальности, например деревянной, вдвое выше, чем аналогичной, но 1—2 классов, выполненной из кирпича. Установка систем охранной сигнализации может обеспечить снижение страховых взносов на 25—30 %.

Налоговая политика государств с рыночной экономикой характерна большими колебаниями процента страховых отчислений и установить закономерности довольно сложно. Но и здесь прослеживается влияние налогообложения на выбор проектного решения.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Управляемость системами инженерного обеспечения застройки проще рассмотреть на примере создания комфортного тепловлажностного режима в здании. Мы остановились на этом примере, поскольку он актуален в современных условиях, когда так остра проблема экономии ресурсов и, в частности энергосбережения.

Процесс функционирования системы включает три вида регулирования. Прежде всего, это активное централизованное регулирование отопительной системы в тепловом пункте. Сейчас при монтаже оборудования предусматривают установку терморегуляторов и приборов учета расходов, автоматически управляющих параметрами подачи теплоносителя. Другой вид, называемый пассивным регулированием, закладывают в архитектурно-строительную часть проекта. Это термоизоляционные мероприятия в ограждающих конструкциях, сокращающие потери тепла. Третий вид — индивидуальные приборы управления тепловлажностным режимом в отдельном помещении, координирующие работу системы в пределах квартиры или даже комнаты. Простейшее регулирование осуществляют через форточки, но они не обеспечивают экономию теплоносителя. Поэтому предпочтение отдают специальным кранам, устанавливаемым на отопительных приборах. Желательно их оборудовать автоматикой, настроенной на заданный режим в помещении.

Аналогичные устройства устанавливают и на других инженерных системах, например, прибор автоматического выключения света на лестничных клетках, срабатывающий, когда в этом объеме нет людей. Подсчитано, что этот прибор сокращает расход электроэнергии в 5—8 раз по сравнению с расходами в домах, где лампы горят всю ночь. В мировой практике существует аппаратура для исключения синхронной работы двух лифтов, установленных в одной лестничной клетке. Если один работает на подъем, то другой нельзя вызвать снизу. И наоборот, нельзя вызвать сразу две кабины на стоянку первого этажа. Это сокращает непроизводительные холостые пробеги.

В жилых зданиях значительная доля эксплуатационных расходов падает на оплату энергоресурсов. Обеспечение помещений средствами пассивного управления процессами, а инженерные системы — активного, включая автоматику и электронные вычислительные машины, резко сократит ресурсопотребление. Однако такие мероприятия требуют дополнительных капиталовложений, но они окупаются быстро за счет сокращения расходов теплоносителей, питьевой воды и электроэнергии.

Затраты на энергосберегающие технологии возрастают, когда приборы учета и регулирования не могут быть адаптированы к морально устаревшим системам. Нельзя, например, установить эти приборы на однотрубную систему отопления, поскольку при сокращении расходов на одной отопительной батарее уменьшается подача тепла по всему стояку и нижние этажи получают его в сокращенном объеме. В таких случаях при капитальном ремонте систему меняют на двухтрубную.

Тема 3. Основные положения системы технической эксплуатации жилищного фонда.

3.1. Содержание системы технической эксплуатации жилых зданий.

Жилое здание (как и любое промышленное изделие) в процессе использования требует постоянного обслуживания, ремонта или восстановления по мере выхода из строя отдельных деталей. Комплекс мероприятий, обеспечивающих функционирование здания по назначению, составляют понятие — **техническая эксплуатация здания (ТЭЗ)**.

Система ТЭЗ — это совокупность средств, материалов, изделий, предназначенных для функционирования зданий в заданных режимах, а также исполнителей и документации, устанавливающей технические условия, правила и взаимодействия, необходимые для эффективного использования.

При этом **функционирование здания** — непосредственное использование здания (объекта) по назначению, выполнение им заданных функций. Техническая эффективность функционирования здания определяется как мера собственно функционирования. Использование здания не по назначению, частичное его приспособление под другие цели снижают эффективность функционирования здания, тогда как использование по назначению является основной частью его эксплуатации, его жизненного цикла. Следует отличать понятие «эксплуатация», которое относится к объекту, в том числе и к зданиям, расходуемым в процессе использования свой ресурс, от понятия «потребление», относящегося к изделиям, сырью, материалам и т. п., которые в процессе использования расходуются сами. Функционирование здания включает в себя также ожидание использования — период от окончания строительства до начала эксплуатации, период ремонта здания, когда эксплуатация временно прекращается, жильцов отселяют и т. п. Параметры и условия, определяющие функционирование здания, регламентируются нормами.

Состав и взаимосвязь элементов системы ТЭЗ приведены на рисунке 1. Основной составной частью этой системы является система технического обслуживания и ремонта (ТО и Р).

В процессе эксплуатации любого здания внезапные и постепенные отказы приводят к необходимости ликвидации их последствий. После комплекса мероприятий по техническому обслуживанию работоспособность зданий восстанавливается, и они продолжают выполнять свое назначение. Время между соседними отказами является лишь незначительной частью технического ресурса, который определяется общей длительностью эксплуатации здания до его полной амортизации или до признания его полностью непригодным к дальнейшей эксплуатации.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений



Рисунок 1. Содержание и состав системы технической эксплуатации жилищного фонда

Все действия, направленные на восстановление работоспособности здания, можно аппроксимировать понятием «обслуживание», которое может иметь различный характер: выявление дефектов конструкций и оборудования профилактического мероприятия, замены и ремонта элементов здания. При этом каждый отказ нуждается в участии обслуживающего персонала.

Для эффективного использования здания по назначению необходимо учитывать взаимное влияние двух групп составляющих и управлять ими для достижения максимального экономического эффекта — объемно-планировочное и конструктивное решение здания и режимы его использования, что во многом определяет объемы ремонтных работ. Вместе с тем, качество производства ремонтных работ в значительной степени определяет уровень параметров здания.

В реальных условиях эксплуатации на работу зданий и сооружений будут оказывать влияние не только внезапные (аварийные) отказы отдельных элементов, но и отказы по причине физического старения, особенно если срок функционирования сооружения сравним со сроком службы отдельных элементов.

Содержание системы технической эксплуатации объектов жилищного фонда зависит от социально-экономических условий и предпосылок для устойчивого поддержания стандартов жилища в населенном пункте, т.е. от перечня, состава и периодичности работ или стандартов эксплуатации.

Анализ состава основных работ по текущему ремонту и техническому обслуживанию жилищного фонда позволяет выявить четыре наиболее характерные группы работ, которые по своей значимости для надежности работы конструкций и инженерных систем дома, а также полноты выполнения всего комплекса работ определяют соответствующий уровень стандарта эксплуатации.

К первой группе следует отнести обязательные работы, обеспечивающие безопасность проживания в жилом доме. Этот стандарт определяет минимальные требования к качеству текущего ремонта и технического обслуживания жилья, обеспечивающие безаварийную эксплуатацию и выполнение только тех работ,

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

которые связаны с надежностью и безотказностью работы конструкций и инженерного оборудования.

Ко второй группе относятся работы, связанные с нормальным жизнеобеспечением дома, т.е. содержание и ремонт конструктивных элементов и инженерных систем жилого дома, без которых невозможно полноценное проживание в нем. Как правило, эти работы связаны с надежным функционированием инженерных систем и с безаварийной эксплуатацией дома и в совокупности определяют пониженные (на 25% по отношению к нормативу) требования к качеству текущего ремонта и технического обслуживания жилищного фонда. При этом невыполнение отдельных работ не связано с безопасностью и жизнеобеспечением проживания людей. Такие работы осуществляются по мере достижения необходимого уровня финансирования при условии, что ожидаемый экономический рост создаст предпосылки для перехода к следующей группе стандартов.

К третьей группе (базовый стандарт эксплуатации) относятся работы по текущему ремонту и техническому обслуживанию жилищного фонда, отвечающие нормативным требованиям в соответствии с действующими нормативными документами, по которым выполняется 100-процентный объем, качество и необходимая периодичность работ.

Четвертая группа определяет не только выполнение всех работ по текущему ремонту и техническому обслуживанию жилищного фонда, соответствующее третьей группе, но и дополнительные работы, необходимые для повышенного комфорта проживания. В условиях ограниченности финансовых ресурсов и платежеспособного уровня населения повышенный (четвертый) стандарт эксплуатации не может быть реально обеспечен в домах государственной и муниципальной собственности. Этот стандарт эксплуатации может быть ориентирован на дома, находящиеся в частной собственности.

Дифференцированный подход к определению потребности в работах по текущему ремонту и техническому обслуживанию жилищного фонда проявляется в определении четырех групп стандартов эксплуатации, отличающихся разными видами, составами и периодичностью работ. Эти различия не должны затрагивать те виды работ, которые связаны с нарушением безопасности проживания и систем жизнеобеспечения дома, а касаются, в основном, работ, создающих различные условия и уровень комфортности проживания.

Невыполнение работ, связанных с комфортностью проживания, увеличением нормативных сроков межремонтного периода возможно при снижении нормативного финансирования только до уровня, определенного стандартами эксплуатации первой группы.

На *эффективность технической эксплуатации* здания отрицательно влияют: большая разнотипность зданий, затрудняющая выполнение ремонтных работ; сложность объемно-планировочных и конструктивных решений зданий, затрудняющая использование современных средств механизации работ; недостаточное технологическое обеспечение процессов технического обслуживания и ремонта (отсутствие запасных деталей, материалов, инструмента и оборудования, утрата или отсутствие технической документации); нарушение

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

принципа кратной или равной изнашиваемости элементов конструкций; недоучет специфики ремонтных работ, стесненности мест производства работ.

Самостоятельное значение в жизненном цикле зданий имеют модернизация, реконструкция, реставрация, аварийное восстановление. В отличие от работ ТЭЗ, которые проводятся постоянно и обязательно, выполнение этих мероприятий дискретно зависит от большого количества условий (социально-экономических, конъюнктурных, природно-экологических и др.).

Модернизация – приведение здания в соответствие современным требованиям проживания, эксплуатации. При модернизации могут улучшаться планировочные решения, устанавливаться новое инженерное оборудование. Мероприятия модернизации направлены на снижение морального износа.

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

Реставрация — научно-производственный комплекс мероприятий, обеспечивающих восстановление утраченного исторического и архитектурного облика здания.

Аварийно-восстановительные работы — восстановление зданий после стихийных и техногенных повреждений и аварий. Эти работы включают в себя ремонт и восстановление поврежденных, но сохранившихся зданий (или частей), восстановление поврежденных зданий для временного их использования с последующим сносом, расчистка территорий от завалов, снос зданий, подлежащих восстановлению, устройство временных транзитных инженерных систем, обеспечивающих функционирование сохранившихся объектов.

3.2. Виды и работы технического обслуживания.

Техническое обслуживание здания — комплекс работ по поддержанию исправного состояния элементов здания и заданных параметров (режимов) работы его технических устройств. В него входят: ежегодная наладка инженерного оборудования, осмотры и подготовка к сезонной эксплуатации, выполнение заявок населения. Объем этих работ не всегда поддается точному планированию, поскольку возникновение мелких отказов носит случайный характер. В отличие от плано-предупредительного характера капитального и текущего профилактического ремонтов, техническое обслуживание здания выполняется, как правило, по необходимости.

Сложность технического обслуживания здания заключается в организации постоянных наблюдений, фиксации возникающих дефектов, диагностике причин и установлении рациональных методов устранения. Особую значимость для эксплуатации зданий представляют следующие *основные работы* по техническому обслуживанию.

1. Поддержание в жилых помещениях требуемого температурно-влажностного режима, который подразделяется на сухой нормальный, влажный и мокрый и зависит от относительной влажности воздуха. Большинство материалов конструкций всегда содержат влагу. Её количество зависит от многих причин, и, прежде всего от принятых конструктивных решений, климатических условий и

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

режима эксплуатации. Даже совсем незначительные колебания температуры и влажности, которые вызывают увлажнение и высыхание поверхностей конструкций, приводят к их преждевременным износам.

Предупредительные мероприятия по поддержанию в зданиях нормального температурно-влажностного режима заключаются в обеспечении исправности ограждающих конструкций, поддержании требуемой температуры внутри помещений и в достаточной вентиляции.

Иногда причины нарушения температурно-влажностного режима скрыты. Так, применение штукатурки из цементно-песчаного раствора создает своего рода панцирь на кирпичной стене, в зоне контакта которого с кладкой наблюдается конденсирование влаги в результате малой проницаемости слоя штукатурки. По этой причине вначале образуются локальные зоны отсыревания, а потом происходят растрескивание и обрушение отсыревших участков штукатурки.

В зданиях с переувлажненными конструкциями стен и совмещенными невентилируемыми покрытиями наблюдается миграция избыточной влаги во внутрь помещения (при работе отопительных приборов) и наружу (в летнее время, когда температура наружного воздуха выше, чем в помещениях). Все перечисленные факты приводят к нарушению микроклимата в помещениях.

2. Защита от переувлажнения внешних частей здания, которые подвергаются увлажнению атмосферной влагой — парами воздуха, дождем и талыми водами. Атмосферная влага может проникать в конструкции здания через неисправные кровли, водоотводящие устройства, стыки элементов зданий и отмостки.

Под действием капиллярных, электроосмотических сил грунтовая влага поднимается вверх по каменным стенам и при отсутствии надежной изоляции может подняться до второго этажа здания и выше.

Проникновение в конструкцию влаги и периодическое изменение ее содержания приводит к снижению прочности и постепенному ослаблению структуры каменной кладки. Образование трещин характерно для элементов, имеющих избыточную строительную влагу. Разрушение наружных слоев ограждающих конструкций ускоряется при чередовании положительных и отрицательных температур, вызывающих замерзание влаги в материале. С повышением влажности ухудшаются теплозащитные качества конструкций. В ряде случаев это приводит к промерзанию стен, потолков. Нередко причиной протечек, особенно плоских крыш, является наличие минимальных уклонов 1—1,5%, образование обратных уклонов, а также нарушение мест сопряжений. Для защиты конструкций от воздействия влаги необходимо:

- содержать в исправном состоянии все устройства для отвода атмосферных и талых вод: водосточные трубы, ендовы, карнизы, сливы и т. п., а также гидроизоляцию фундаментов и стен подвалов, принимать меры для защиты ограждающих и несущих конструкций от грунтовой влаги;
- содержать в исправном состоянии и своевременно возобновлять защитные элементы штукатурок, облицовок, кровель, лакокрасочных покрытий и т. п.;
- своевременно удалять снег с крыш зданий, не допускать скопления снега у стен здания;

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

- обеспечивать исправность ограждающих конструкций здания: стен, покрытий, оконных и дверных заполнителей;
- не допускать непосредственно у наружных стен складирования производственного сырья и отходов, особенно гигроскопичных материалов (хлопка, шерсти, — порошкообразных материалов и т.п.), а также размещения громоздкого оборудования с большими поверхностями, затрудняющими свободную циркуляцию воздуха у стен;
- возобновлять имеющийся пароводоизоляционный слой на поверхности стен по мере необходимости, но не реже чем через 4 — 6 лет.

3. Предохранение конструкций от перегрузок путем пересчета конструкций и установления возможности размещения нового оборудования без усиления, с разгрузочными площадками или с усилением конструкций. Как правило, решение этих вопросов следует поручать проектным организациям. В ряде случаев изменение габаритов оборудования требует устройства проемов в стенах, что может привести к перераспределению нагрузок.

В целях предохранения конструкций промышленного здания от перегрузок ЗАПРЕЩАЮТСЯ:

- установка, подвешивание и крепление на конструкциях, не предусмотренного проектом, технологического оборудования (даже на время его монтажа), транспортных средств, трубопроводов и других устройств, перемещение технологического оборудования, перестановка различных видов внутрицехового транспорта и передаточных устройств. Дополнительные нагрузки в случае производственной необходимости могут быть допущены только по согласованию с генеральным проектировщиком;
- превышение проектной нагрузки: от кранового оборудования, на полы, перекрытия, антресоли, переходы и площадки. На хорошо просматриваемых элементах конструкций следует сделать и постоянно сохранять надписи, указывающие значения предельно допустимых нагрузок по каждой зоне;
- скопление снега или мусора на кровлях слоем, равным по весовым показателям проектной нормативной нагрузке или превышающим ее, при уборке кровли снег или мусор следует очищать равномерно со скатов кровли, не собирая в кучи;
- дополнительная нагрузка на конструкции от временных нагрузок, устройств или механизмов, в том числе талей при производстве строительных и монтажных работ в действующих цехах без согласования с генеральным проектировщиком;
- превышение допускаемых скоростей передвижения внутрицехового транспорта и резкое торможение его (об этом должны быть предупреждающие надписи в цехах и на территории предприятия);
- складирование материалов, изделий или других грузов, а также навал грунта при производстве земляных работ, вызывающие боковое давление на стены, перегородки, колонны или другие строительные конструкции без согласования с генеральным проектировщиком;
- использование конструктивных элементов зданий в качестве якорей, оттяжек, упоров.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Техническое обслуживание зданий должно включать работы по контролю технического состояния, поддержанию работоспособности или исправности, наладке и регулировке, подготовке к сезонной эксплуатации здания или объекта в целом и его элементов и систем, а также по обеспечению санитарно-гигиенических требований к помещениям и прилегающей территории.

Следует иметь в виду, что *наиболее сложной* и в то же время важной задачей технического обслуживания является не просто выполнение задач по содержанию конструкций, но и постоянный анализ причин и последствий, принятие обоснованных решений по их устранению методами текущего и капитального ремонта.

Техническое обслуживание включает в себя:

1. Работы, выполняемые при проведении осмотров отдельных элементов и помещений:

- устранение незначительных неисправностей в системах водопровода и канализации (смена прокладок в водопроводных кранах, уплотнение сгонов, устранение засоров, регулировка смывных бачков, крепление санитарно-технических приборов, прочистка сифонов, притирка пробочных кранов в смесителях, набивка сальников, смена поплавка шара, замена резиновых прокладок у колокола и шарового клапана, установка ограничителей – дроссельных шайб, очистка бачка от известковых отложений и др.), укрепление расшатавшихся приборов в местах их присоединения к трубопроводу, укрепление трубопроводов;
- устранение незначительных неисправностей в системах центрального отопления и горячего водоснабжения (регулировка трехходовых кранов, набивка сальников, мелкий ремонт теплоизоляции и др.; замена стальных радиаторов при течи, разборка, осмотр и очистка грязевиков воздухоотборников, вантузов, компенсаторов регулирующих кранов, вентиляей, задвижек; очистка от накипи запорной арматуры и др.; укрепление расшатавшихся приборов в местах их присоединения к трубопроводу, укрепление трубопроводов);
- устранение незначительных неисправностей электротехнических устройств (протирка и смена перегоревших электролампочек в помещениях общественного пользования, смена или ремонт штепсельных розеток и выключателей, мелкий ремонт электропроводки и др.);
- проветривание колодцев;
- проверка исправности канализационных вытяжек, наличия тяги в дымовентиляционных каналах, заземления ванн;
- мелкий ремонт печей и очагов (укрепление дверок, предтопочных листов и др.);
- прочистка канализационного лежака;
- промазка суриковой замазкой свищей, участков гребней стальной кровли и др.;
- проверка заземления оболочки электрокабеля, замеры сопротивления изоляции проводов;
- проверка заземления оборудования (насосы, щитовые вентиляторы);
- протирка и смена перегоревших электролампочек на лестничных клетках, технических подпольях и чердаках;

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

- устранение мелких неисправностей электропроводки;
- смена штепсельных розеток и выключателей.

2. Работы, выполняемые при подготовке зданий к эксплуатации в весенне-летний период:

- укрепление водосточных труб, колен и воронок;
- расконсервирование 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.

3. Работы, выполняемые при подготовке зданий к эксплуатации в осенне-зимний период:

- утепление оконных и балконных проемов;
- замена разбитых стекол окон, стеклоблоков и балконных дверей;
- утепление входных дверей в квартиры;
- ремонт и утепление чердачных перекрытий, трубопроводов в чердачных и подвальных помещениях;
- 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 печей и кухонных очагов;
- ремонт и утепление бойлеров;
- ремонт, утепление и прочистка дымовентиляционных каналов;
- замена разбитых стеклоблоков, стекол окон, входных дверей и дверей вспомогательных помещений;
- консервация поливочных систем;
- укрепление флагодержателей, номерных знаков;
- заделка продухов в цоколях зданий;
- ремонт и утепление наружных водоразборных кранов и колонок;
- ремонт и постановка пружин на входных дверях;
- ремонт и укрепление входных дверей.

4. Прочие работы.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

- регулировка и наладка систем центрального отопления и вентиляции в период ее опробования;
- очистка и промывка водопроводных баков;
- промывка системы центрального отопления;
- регулировка и наладка систем автоматического управления инженерным оборудованием;
- подготовка зданий к праздникам;
- прочистка колодцев;
- подготовка систем водостоков к сезонной эксплуатации;
- удаление с крыш снега и наледей;
- очистка кровли от мусора, грязи, листьев.

Контроль технического состояния зданий и объектов следует осуществлять путем проведения систематических плановых и внеплановых осмотров с использованием современных средств технической диагностики.

Плановые осмотры подразделяют на общие и частичные. При общих осмотрах контролируют техническое состояние здания или объекта в целом, его систем и внешнего благоустройства, при частичных осмотрах — техническое состояние отдельных конструкций помещений, элементов внешнего благоустройства.

Внеплановые осмотры должны проводиться после землетрясений, селевых потоков, ливней, ураганных ветров, сильных снегопадов, наводнений и других явлений стихийного характера, которые могут вызвать повреждения отдельных элементов зданий и объектов, после аварий в системах тепло-, водо-, энергоснабжения и при выявлении деформаций оснований.

Общие осмотры проводят два раза в год: весной и осенью. При весеннем осмотре проверяют готовность здания или объекта к эксплуатации в весенне-летний период, устанавливают объемы работ по подготовке к эксплуатации в осенне-зимний период и уточняют объемы ремонтных работ по зданиям и объектам, включенным в план текущего ремонта в год проведения осмотра.

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

При общих осмотрах осуществляют контроль за выполнением нанимателями и арендаторами условий договоров найма и аренды.

Периодичность проведения осмотров регламентируется нормами (таблица 1).

При проведении частичных осмотров должны устраняться те неисправности, для которых достаточно времени, отводимого на осмотр.

Общие осмотры жилых зданий осуществляют комиссии в составе представителей жилищно-эксплуатационных организаций и домовых комитетов (представителей правлений жилищно-строительных кооперативов). Общие осмотры объектов коммунального и социально-культурного назначения проводят комиссии в составе главного инженера (инженера по эксплуатации) учреждения или предприятия, ведающего эксплуатацией здания, техника-смотрителя (коменданта).

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Таблица 1. Периодичность проведения осмотров жилых зданий

Элементы и помещения здания и объекта	Периодичность осмотров, мес.	Примечания
Крыши	3 - 6	
Деревянные конструкции и столярные изделия	6 - 12	
Каменные конструкции	12	
Железобетонные конструкции	12	
Панели полносборных зданий и межпанельные стыки	12	
Стальные закладные детали без антикоррозийной защиты в полносборных зданиях	Через 10 лет после начала эксплуатации, затем через каждые 3 года	Осмотры проводятся путем вскрытия 5 - 6 узлов
Стальные закладные детали с антикоррозийной защитой	Через 15 лет, затем через каждые 3 года	
Печи, кухонные очаги, дымоходы, дымовые трубы	3	Осмотр и прочистка - перед началом и в течение отопит. сезона
Газоходы	3	
Вентиляционные каналы	12	
То же, в помещениях, где установлены газовые приборы	3	
Внутренняя и наружная отделка	6 - 12	
Полы	12	
Перила и ограждающие решетки на окнах лестничных клеток	6	
Системы водопровода, канализации, горячего водоснабжения	3 - 6	
Тепловые вводы, котлы и котельное оборудование	2	

11

Элементы и помещения здания и объекта	Периодичность осмотров, мес.	Примечания
Системы центрального отопления: в квартирах и основных функциональных помещениях объектов коммунального и социально-культурного назначения на чердаках, в подвалах (подпольях), на лестницах	3 - 6	Осмотр проводится в отопительный период
Мусоропроводы	2	
Электрооборудование: открытая электропроводка	Ежемесячно	
скрытая электропроводка и электропроводка в стальных трубах	3	
кухонные электроплиты	6	
светильники во вспомогательных помещениях (на лестницах, в вестибюлях и пр.)	6	
Системы дымоудаления и пожаротушения	3	
Домофоны	Ежемесячно	
Внутридомовые сети, оборудование и пульта управления ОДС	Тоже	
Электрооборудование домовых отопительных котельных и бойлерных, мастерских, водоподкачки фекальных и дренажных насосов	3	
Жилые и подсобные помещения квартир: лестницы, тамбуры, вестибюли, подвалы, чердаки и прочие вспомогательные помещения объектов коммунального и социально-культурного назначения	2	

12

В необходимых случаях могут быть привлечены специалисты-эксперты и представители ремонтно-строительных организаций.

Частичные осмотры жилых зданий проводят работники жилищно-эксплуатационных организаций, а объектов коммунального и социально-культурного назначения — работники службы эксплуатации соответствующей организации (учреждения).

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Результаты осмотров отражают в документах по учету технического состояния здания или объекта (журналах учета технического состояния, специальных карточках и др.). В этих документах должны содержаться: оценка технического состояния здания или объекта и его элементов, выявленные неисправности, места их нахождения, причины, вызвавшие эти неисправности, а также сведения о выполненных при осмотрах ремонтах.

Обобщенные сведения о состоянии здания или объекта должны ежегодно отражаться в его техническом паспорте.

В жилищно-эксплуатационных организациях следует вести учет заявок проживающих и арендаторов на устранение неисправностей элементов жилых зданий.

Для централизованного управления инженерными системами и оборудованием зданий (лифтами, системами отопления, горячего водоснабжения, отопительными котельными, бойлерными, центральными тепловыми пунктами, элеваторными узлами, системами пожаротушения и дымоудаления, освещением лестничных клеток и др.), а также для учета заявок на устранение неисправностей элементов здания следует создавать диспетчерские службы, оснащенные современными техническими средствами автоматического контроля и управления.

В составе затрат на техническое обслуживание должен предусматриваться резерв средств для выполнения аварийных работ. Для централизованного устранения неисправностей и аварий, возникающих в жилищном фонде и на объектах коммунального и социально-культурного назначения, могут создаваться городские аварийно-технические службы. Следует обеспечивать взаимодействие аварийной и диспетчерской (объединенной диспетчерской) служб, а также служб, выполняющих текущий ремонт.

Генеральный подрядчик в течение 2-годичного срока с момента сдачи в эксплуатацию законченного строительством или после капитального ремонта зданий (объектов) обязан гарантировать качество строительных (ремонтно-строительных) работ и за свой счет устранять допущенные по его вине дефекты и недоделки. По объектам коммунального и социально-культурного назначения недоделки устраняются в сроки, установленные соответствующими органами отраслевого управления.

Планирование технического обслуживания зданий и объектов должно осуществляться путем разработки годовых и квартальных планов-графиков работ по техническому обслуживанию.

3.3. Система ремонтов жилых зданий.

Ремонт здания — комплекс организационно-технических мероприятий по устранению физического и морального износа. Подразделяется на: *текущий ремонт* (ТР) — для восстановления исправности (работоспособности) конструкций и систем инженерного оборудования, а также поддержания эксплуатационных показателей; *капитальный ремонт* (КР) — для восстановления ресурса здания с изменением при необходимости конструктивных элементов и систем инженерного оборудования, а также улучшения эксплуатационных показателей.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Текущий ремонт заключается в систематически и своевременно проводимых работах по предохранению частей зданий и оборудования от преждевременного износа и по устранению возникших мелких повреждений и неисправностей.

Все работы по текущему ремонту, в свою очередь, разделяются на две группы:

- профилактический ремонт, количественно выявляемый и планируемый заранее по объему и времени его выполнения;
- непредвиденный ремонт, количественно выявляемый в процессе эксплуатации и выполняемый, как правило, в срочном порядке.

Профилактический ремонт является основой нормальной технической эксплуатации и повышения долговечности жилых и общественных зданий. Своевременное планирование и производство таких ремонтных работ по ликвидации отдельных повреждений, возникающих в процессе эксплуатации, предупреждают дальнейшее их развитие, предохраняют здание от преждевременного износа и сокращают расходы на капитальные ремонты зданий.

Исходными материалами для составления годового и поквартального планов профилактического текущего ремонта должны служить описи работ, составленные на основании результатов технических осмотров и по записям объемов работ в журнале осмотра зданий. На производство этих работ должно планироваться до 75-80% выделяемых ассигнований на текущий ремонт.

В отличие от профилактического ремонта, проводимого по заранее составленному календарному плану, *непредвиденный ремонт* заключается в срочном исправлении мелких случайных повреждений и недостатков, которые не могли быть обнаружены и устранены при производстве профилактического ремонта или возникли после его выполнения. На производство таких срочных непредвиденных работ, не включенных в объем профилактического ремонта, должны предусматриваться остальные 25-20% затрат по текущему ремонту.

Надежность зданий в процессе их эксплуатации по мере ухудшения состояния отдельных элементов, узлов или зданий в целом может быть обеспечена путем профилактических ремонтов. Основная задача такой профилактики не восстановление или замена отказавших элементов, а предупреждение отказов. Система плано-предупредительного ремонта (ППР) состоит из периодически проводимых ремонтов, объемы которых главным образом зависят от сроков службы и видов материалов и конструкций зданий.

Постепенный переход от субъективного отбора жилых домов для ремонта к сознательному назначению в зависимости от срока эксплуатации представляет серьезное качественное изменение в подходе к капитальному ремонту. Одним из важных вопросов в системе организации капитального ремонта жилых зданий является установление времени начала ремонта и его периодичности. Анализ состояния здания во времени показывает сложную взаимосвязь системы здание — элементы — время.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Невыполнение своевременного ремонта конструкций приводит к усиленному износу и резкому увеличению его стоимости. Например, перенос капитального ремонта типового панельного 5-этажного дома на 3 – 4 года после истечения нормативных сроков увеличивается его стоимость на 18 – 21%.

Важнейшей частью организации капитального ремонта является разработка его *стратегии*. В теоретическом плане возможны *два варианта ремонта: по техническому состоянию*, когда ремонт начинают после появления неисправности для ее устранения; *профилактически-предупредительный*, когда ремонт начинают до появления отказа (для его предупреждения). Исследования показали экономические и социальные преимущества второго направления. На основе изучения сроков службы и вероятности наступления отказов можно создать такую систему профилактик, которая бы обеспечила безотказное содержание помещений.

В практике технической эксплуатации зданий используют и сочетание двух стратегий: назначают ремонт по сроку эксплуатации, а объем ремонтных работ определяют по техническому состоянию. Такую комбинированную стратегию следует рассматривать как переходный этап к системе ППР. Нормативными документами указана рекомендуемая периодичность ремонтов.

Накопленные статистические данные позволяют для различных конструкций и схем зданий, материалов и сроков эксплуатации определить параметры плотности распределения времени наступления отказов и сроки назначения конструкций на ремонт, гарантирующие за σ лет до истечения среднего срока службы 68,3% ненаступления отказа, за 2σ лет — 95,4% за 3σ лет — 99,7% (тема 3.1 – график отклонения сроков службы элементов зданий).

Нормы регламентируют среднюю продолжительность эксплуатации без ремонта (таблица 2).

Таблица 2. Средняя продолжительность эксплуатации без ремонта

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

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

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	10—15
То же, при благоприятных условиях эксплуатации, при постоянно поддерживаемом температурно-влажностном режиме (музеи, архивы, библиотеки и т.п.)	2 — 3	15 — 20
То же, при тяжелых условиях эксплуатации, при повышенной влажности агрессивности воздушной среды, значительных колебаниях температуры (бани, прачечные, бассейны, бальнео- и грязелечебницы и т.п.), а также открытые сооружения (спортивные и зрелищные и т. п.).	2 — 3	8 — 12

Текущий ремонт должен проводиться с периодичностью, обеспечивающей эффективную эксплуатацию здания или объекта с момента завершения его строительства (капитального ремонта) до момента постановки на очередной капитальный ремонт (реконструкцию). При этом должны учитываться природно-климатические условия, конструктивные решения, техническое состояние и режим эксплуатации здания или объекта.

Жизненный цикл ремонтов. Важнейшей частью организации капитального и текущего ремонтов является разработка жизненного цикла ремонтов. В практике технической эксплуатации зданий в рамках жизненного цикла используют сочетание различных ремонтных мероприятий. Например, жизненный цикл объекта имеет систему планирования текущих ремонтов в соответствии с рекомендуемым сроком периодичности ремонтов, равным 3 годам до первого комплексного капитального ремонта. Другой жизненный цикл стратегии ремонтов может базироваться на системе, которая включает проведение текущих ремонтов с периодичностью в 5 лет, проведение выборочного капитального ремонта через 15 лет, проведение комплексного капитального ремонта через 30 лет.

Варианты сочетания ремонтных мероприятий в жизненном цикле ремонтов приведены на рисунке 2.

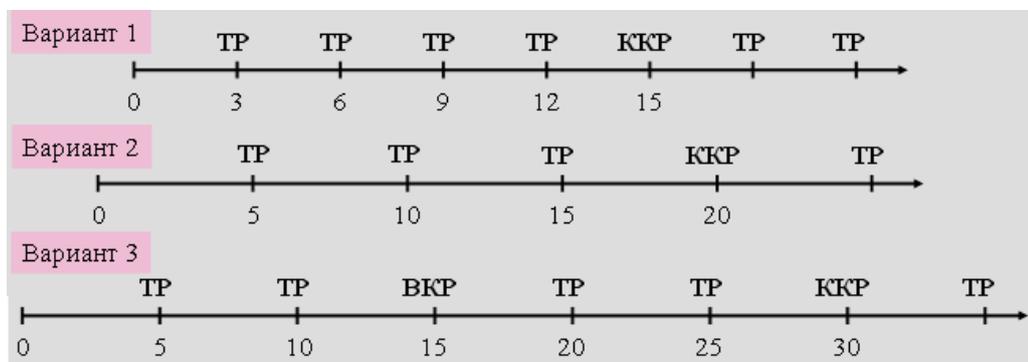


Рисунок 2. Варианты сочетания ремонтных мероприятий в жизненном цикле ремонтов

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Текущий ремонт должен выполняться по пятилетним (с распределением заданий по годам) и годовым планам.

Годовые планы (с распределением заданий по кварталам) должны составляться 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.

Приемка законченного текущего ремонта жилых зданий должна осуществляться комиссией в составе представителей жилищно-эксплуатационной, ремонтно-строительной (при выполнении работ подрядным способом) организаций, а также домового комитета (правления ЖСК, органа управления жилищным хозяйством организации или предприятий министерств и ведомств).

Приемка законченного текущего ремонта объекта коммунального или социально-культурного назначения должна осуществляться комиссией в составе представителя эксплуатационной службы, ремонтно-строительной (при выполнении работ подрядным способом) организации и представителя соответствующего вышестоящего органа управления.

Капитальный ремонт включает 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. При экономической целесообразности возможна модернизация здания или объекта: улучшение планировки, увеличение количества и качества услуг, оснащение недостающими видами инженерного оборудования, благоустройство окружающей территории.

Содержание капитального ремонта представлено на рисунке 3.



Рисунок 3. Содержание капитального ремонта

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

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

При реконструкции зданий (объектов) исходя из сложившихся градостроительных условий и действующих норм проектирования помимо работ, выполняемых при капитальном ремонте, могут осуществляться:

- изменение планировки помещений, возведение надстроек, встроек, пристроек, а при наличии необходимых обоснований — их частичная разборка;
- повышение уровня инженерного оборудования, включая реконструкцию наружных сетей (кроме магистральных);
- улучшение архитектурной выразительности зданий (объектов), а также благоустройство прилегающих территорий.

При реконструкции объектов коммунального и социально-культурного назначения может предусматриваться расширение существующих и строительство новых зданий и сооружений подсобного и обслуживающего назначения, а также строительство зданий и сооружений основного назначения, входящих в комплекс объекта, взамен ликвидируемых.

В городах с застройкой, включающей значительное число зданий и объектов, требующих капитального ремонта или реконструкции, следует планировать проведение их групповым методом (независимо от ведомственной принадлежности) с одновременным охватом ремонтными работами групп зданий различного назначения в пределах градостроительного образования (жилого квартала, жилого района и т.д.).

Плановые сроки начала и окончания капитального ремонта и реконструкции зданий и объектов должны назначаться на основании норм продолжительности ремонта и реконструкции, разрабатываемых и утверждаемых в порядке, устанавливаемом органами отраслевого управления.

Определение стоимости капитального ремонта и реконструкции зданий (объектов) осуществляется на основе сметных или договорных цен. Договорная цена каждого объекта ремонта и реконструкции определяется на основе сметы, составляемой по установленным соответственно для капитального ремонта и реконструкции ценам, нормам, тарифам и расценкам с учетом научно-технического уровня, эффективности, качества, сроков выполнения работ и других факторов. В сметах необходимо предусматривать накладные расходы, плановые накопления, прочие работы и затраты.

В сметной документации должен предусматриваться резерв средств на непредвиденные работы и затраты, распределяемый на две части: 1) предназначенную для оплаты дополнительных работ, вызванных уточнением проектных решений в ходе производства ремонта или реконструкции (резерв заказчика); 2) предназначенную для возмещения дополнительных затрат, возникающих в ходе ремонта или реконструкции при изменении способов производства работ против принятых в сметных нормах и расценках (резерв подрядчика).

За итогом смет должны указываться *возвратные суммы* — стоимость материалов от разборки конструкций и демонтажа инженерного и технологического оборудования, определяемая, исходя из нормативного выхода пригодных для повторного использования материалов и изделий на объектах ремонта в

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

соответствии с Инструкцией по повторному использованию изделий, оборудования и материалов в жилищно-коммунальном хозяйстве.

Разработка проектно-сметной документации на капитальный ремонт и реконструкцию зданий (объектов) должна предусматривать:

- проведение технического обследования, определение физического и морального износа объектов проектирования;
- составление проектно-сметной документации для всех проектных решений по перепланировке, функциональному переназначению помещений, замене конструкций, инженерных систем или устройству их вновь, благоустройству территорий и другим аналогичным работам;
- технико-экономическое обоснование капитального ремонта и реконструкции;
- разработку проекта организации капитального ремонта и реконструкции и проекта производства работ, который разрабатывается подрядной организацией.

Утверждение и переутверждение проектно-сметной документации на капитальный ремонт и реконструкцию должно осуществляться владельцем.

Эффективность капитального ремонта и реконструкции зданий или объектов определяется сопоставлением получаемых экономических и социальных результатов с затратами, необходимыми для их достижения. При этом *экономические результаты* должны выражаться в устранении физического износа и экономии эксплуатационных расходов, а при реконструкции также в увеличении площади, объема предоставляемых услуг, пропускной способности и т. п.

Социальные результаты должны выражаться в улучшении жилищных условий населения, условий работы обслуживающего персонала, повышении качества и увеличении объема услуг.

При выполнении капитального ремонта и реконструкции должны соблюдаться действующие правила организации, производства и приемки ремонтно-строительных работ, правила техники безопасности и противопожарной техники.

Организационные формы управления ремонтно-строительным производством, методы планирования производственно-хозяйственной деятельности ремонтно-строительных организаций, принципы хозяйственного расчета, формы и методы организации производства, труда, материально-технического снабжения, учета и отчетности в ремонтно-строительных организациях должны устанавливаться аналогично капитальному строительству с учетом специфики ремонтно-строительного производства.

Расчеты за выполненные работы по капитальному ремонту и реконструкции должны осуществляться за полностью законченные и сданные заказчику объекты или комплексы работ, предусмотренные договором подряда и учтенные годовыми планами.

По объектам коммунального и социально-культурного назначения допускается также осуществлять расчеты за технологические этапы.

Расчеты заказчиков с проектными организациями за разработку проектно-сметной документации должны осуществляться в порядке, предусмотренном Положением о договорах на создание научно-технической продукции.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Приемка жилых зданий после капитального ремонта и реконструкции производится в порядке, установленном Правилами приемки в эксплуатацию жилых зданий после капитального ремонта и аналогичными правилами по приемке объектов коммунального и социально-культурного назначения.

Тема 4. Инженерное оборудование жилых зданий и его содержание.

При проведении надзора и ухода за инженерным оборудованием жилых зданий надлежит руководствоваться следующими нормативными документами:

«Правила и нормы технической эксплуатации жилищного фонда» МДК 2-03.2003 (Постановление Госстроя РФ №170 от 27 сентября 2003г.)

К инженерному оборудованию жилых зданий относятся: центральное отопление, вентиляция, водопровод и канализация; горячее водоснабжение, газоснабжение, мусоропроводы, электрооборудование, лифты, радио, телевидение, телефоны.

4.1. Содержание систем центрального отопления

Центральное отопление. Центральное отопление (СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование» взамен СНиП 2.04.05-91) жилых зданий осуществляется, как правило, водяными системами (рисунок 1).

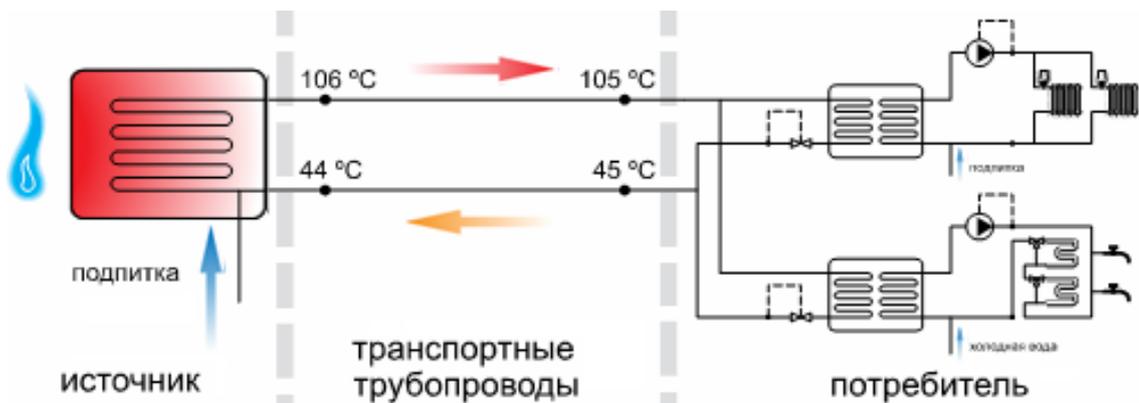


Рисунок 1. Принципиальная схема системы централизованного теплоснабжения

Присоединение систем отопления к тепловым сетям – рисунок 2.

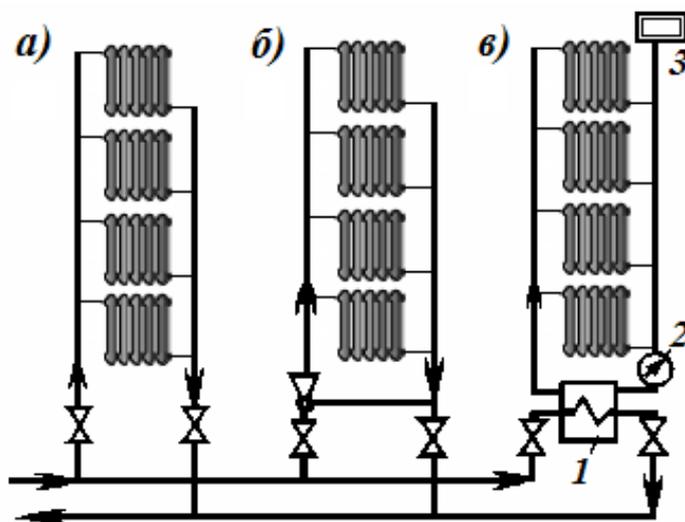


Рисунок 2. Схемы присоединения систем отопления к тепловым сетям
 а – непосредственное присоединение
 б – присоединение с подмешиванием
 в – присоединение с водоподогревателем
 1 – водоподогреватель; 2 – насос; 3 – расширительный сосуд

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Системы водяного отопления подразделяются:

- по способу циркуляции — на системы с естественной и искусственной (принудительной, с помощью насосов) циркуляцией;
- по месторасположению разводящих магистралей — на системы с верхней (на чердаке или под потолком верхнего этажа) и нижней (в подвале) разводкой;
- по способу прокладки магистралей — на тупиковые и с попутным движением воды,
- по конструкции стояков и схем присоединения нагревательных приборов — на двухтрубные и однотрубные системы.

Двухтрубные системы с естественным побуждением циркуляции воды оборудуют в зданиях при радиусе действия системы до 50 м и вертикальном расстоянии от центра прибора первого этажа до центра котла не менее 3 м. Для однотрубных систем отопления с естественным побуждением радиус действия системы может быть увеличен до 70 м (рисунок 3).

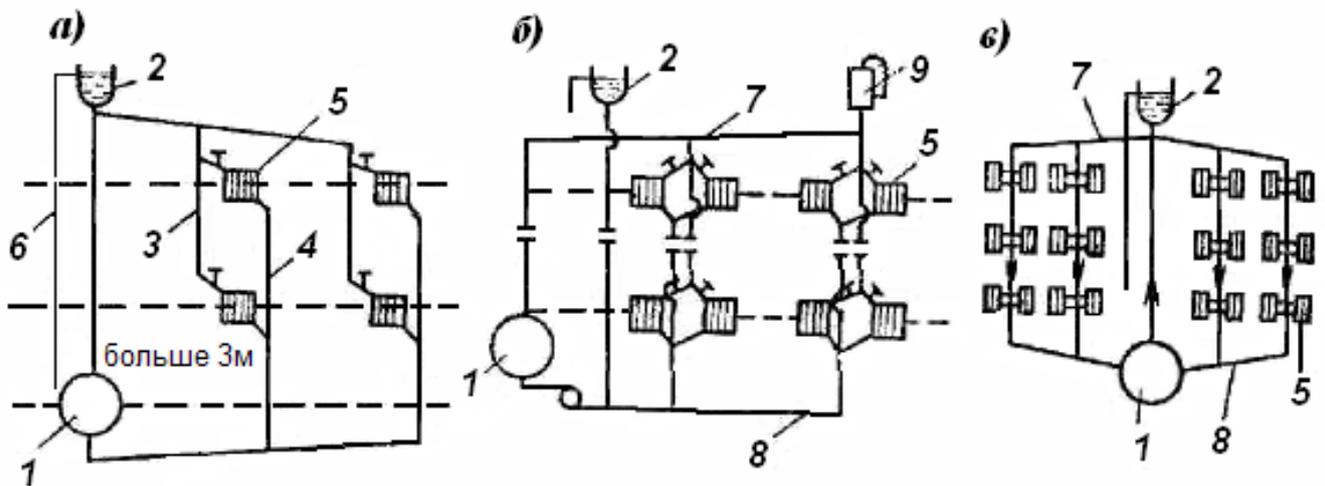


Рисунок 3. Схемы систем водяного отопления жилого дома: а – двухтрубная система с естественным побуждением б – двухтрубная система с искусственным побуждением в – однотрубная система с естественным побуждением

- 1 – котел; 2 – расширительный сосуд; 3 – горячий стояк; 4 – обратный стояк; 5 – нагревательные приборы; 6 – сигнальная линия; 7 – распределительная магистраль; 8 – обратная магистраль; 9 – воздухосорбник

Для того чтобы вместить увеличивающийся при нагревании объем воды, в системе водяного отопления имеется расширительный сосуд (рисунок 4) в виде цилиндрического или прямоугольного в плане резервуара, к которому присоединяют трубы: расширительную 1, переливную 2, сигнальную 3, спускную 4 и иногда циркуляционную 5. Выход воздуха из системы может осуществляться через расширительный сосуд, а также с помощью так называемых вантузов или воздушных кранов, ввертываемых в верхнюю пробку радиаторной батареи при нижней разводке.

Необходимым условием правильного действия системы водяного отопления является полное заполнение ее водой.

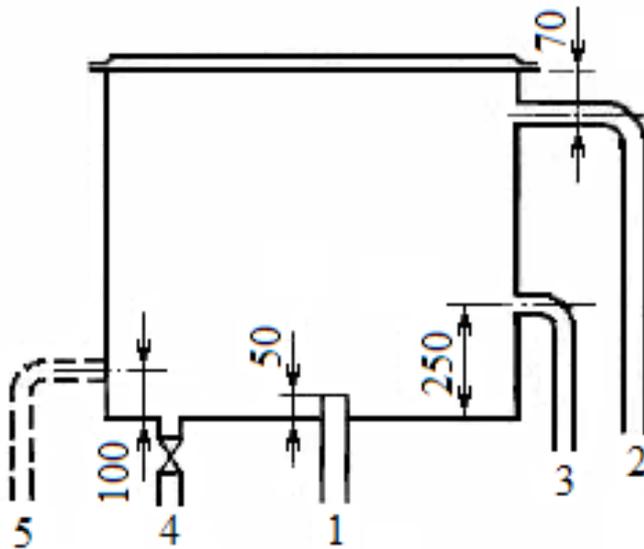


Рисунок 4. Расширительный сосуд системы водяного отопления
 1 – расширительная труба;
 2 – переливная труба;
 3 – сигнальная труба; 4 – спускная труба; 5 – циркуляционная труба.

Однотрубные системы более совершенны, чем двухтрубные (проще в строительстве, более надежны в эксплуатации), поэтому наиболее приемлема в эксплуатации вертикальная однотрубная система с замыкающими участками и кранами у нагревательных приборов.

В крупнопанельных домах применяют, как правило, однотрубные проточные регулируемые системы отопления с верхней разводкой магистралей и трехходовыми кранами, с тупиковым и попутным движением воды.

Используют также одно- и двухтрубные системы с кранами двойной регулировки.

На каждом стояке у места присоединения его к разводящим трубопроводам устанавливают краны для регулирования расхода воды и отключения стояка на случай ремонта. Для спуска воды на стояках имеют штуцера, заглушённые пробками.

Р а й о н н ы е с и с т е м ы водяного отопления дают возможность отапливать несколько зданий от одной котельной. Расширительный сосуд при этом устанавливается на чердаке самого высокого здания обслуживаемого района. Для районного отопления применяется перегретая вода при повышенном давлении, что дает экономию в затратах на трубы. Однако при этом температура поверхности нагревательных приборов не должна превышать гигиенические нормы, принятые в обычных системах водяного отопления. Удовлетворяет этим требованиям ряд схем, из которых наибольшее распространение получили схемы с бойлером и с водоструйным элеватором.

Все большее распространение в городах и рабочих поселках при крупных предприятиях получает система отопления от ТЭЦ, действие которой может охватывать весь крупный населенный пункт. Для этой цели на ТЭЦ устанавливаются бойлеры (пиковые и основные), из которых горячая вода поступает в городскую теплофикационную систему. Схема присоединения системы отопления отдельного здания к теплофикационным магистралям показана на рисунке 5. Перегретая вода из подающей теплофикационной магистрали 1 поступает в домовую систему отопления по трубе 2. После перемешивания в водоструйном аппарате (гидроэлеваторе) 3 с охлажденной в системе отопления

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

водой, имеющей температуру 70°, сетевая вода по трубе 4 направляется в отопительную установку 8. Охлажденная вода из системы отопления направляется в обратную теплофикационную магистраль 5 по трубе 6 и частично в гидроэлеватор по трубе 7. Наполнение системы водой, а также выпуск ее из системы осуществляется через трубопровод 9, соединяющий систему с водопроводом и канализацией.

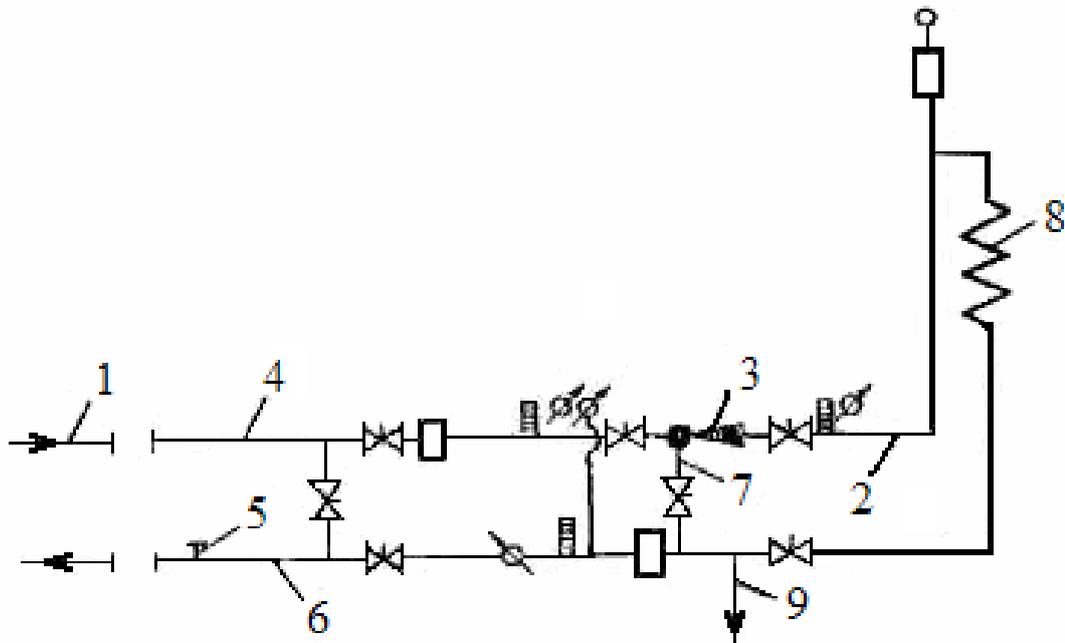


Рисунок 5. Схема присоединения системы отопления абонента к теплофикационным магистралям с использованием гидроэлеватора

1- подающая теплофикационная магистраль; 2 – труба домовой системы отопления; 3 – водоструйный аппарат (гидроэлеватор); 4 – труба с сетевой водой; 5 – обратная теплофикационная магистраль; 6,7 – трубы; 8 – отопительная установка; 9 – трубопровод, через который осуществляется наполнение системы водой, а также выпуск ее из системы.

При условии получения теплоносителя от ТЭЦ и крупных (районных) котельных систем центрального отопления отдельные жилые здания присоединяют к магистральным трубопроводам через индивидуальные или центральные тепловые пункты (ИТП и ЦТП).

Нагревательные приборы в жилых зданиях применяются следующих видов: гладкие литые из чугуна или штампованные из листовой стали радиаторы, гнутые и сварные регистры, чугунные ребристые трубы, а также греющие бетонные панели. Допускаемое рабочее давление теплоносителя для чугунных радиаторов и ребристых труб — не более бат, стальных штампованных радиаторов — не более 4ат и для регистров из гладких труб — не более 10ат. Наиболее широко применяются радиаторы различных систем, а в крупнопанельных зданиях также и греющие бетонные панели.

Площади поверхности нагревательных приборов определяют по тепловым потерям помещения при расчетных для данной местности температурах наружного воздуха, а также по перепаду температуры воды в приборе, которая зависит от

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

схемы стояка и метода его расчета. Поэтому в одинаковых по теплопотерям и расположению в доме помещениях могут быть установлены различные по площади поверхности нагревательные приборы.

Выпуск воздуха из систем с нижней разводкой осуществляют с помощью специальных воздушных кранов, установленных в приборах верхних этажей. В системах с верхней разводкой воздух удаляют через воздухоотборники, установленные в чердачных помещениях.

Температура воды в системах отопления в зависимости от температуры наружного воздуха приведена в МДК 2.03-2003 «Правила и нормы технической эксплуатации жилищного фонда».

Нагревательные приборы в помещении устанавливаются открыто, по возможности в нишах таким образом, чтобы длина подводок не превышала 1 — 1,25 м. При отсутствии ниш расстояние от прибора до поверхности штукатурки должно быть, равно 3, а до пола — 10 см. На теплоотдачу приборов оказывает влияние цвет и окраска их поверхности. Так, алюминиевая окраска и медная бронза снижают теплоотдачу на 25% по отношению к неокрашенному прибору. Цинковые белила и белая эмаль также уменьшают теплоотдачу, а терракотовая эмаль увеличивает.

Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов может производиться путем изменения температуры теплоносителя из котельной или теплового центра или изменением количества теплоносителя при помощи специальной арматуры, установленной на трубопроводе или непосредственно на приборах (краны двойной регулировки).

Панельное отопление осуществляется при помощи змеевиков из стальных водогазопроводных труб диаметром 15 — 20 мм или электросварных труб внутренним диаметром не менее 8 мм, замоноличенных в бетонные панели. Нагревательные элементы панелей (змеевики) испытываются гидравлическим давлением на 10 ат в продолжение 2 мин. Падение давления при испытании не допускается.

Основными дефектами систем центрального отопления являются течи и засорения трубопроводов и нагревательных приборов, плохое нагревание отдельных участков трубопроводов и приборов, установка на стояках кранов несквозного действия.

Трубопроводы и нагревательные приборы засоряются минеральными солями и грязью, имеющимися в составе циркулирующей в них воды.

Течи в трубопроводе чаще всего обнаруживаются в соединениях труб с запорно-регулирующей арматурой, целостность которых нарушается под действием переменных температур воды и пара.

Плохое нагревание отдельных участков трубопроводов и нагревательных приборов может быть вызвано засорами, воздушными пробками и неправильным (обратным) уклоном трубопровода.

Недостаточное обогревание помещений системой отопления происходит вследствие больших потерь тепла (при плохой подготовке здания к отопительному сезону) или в результате дефектов в системе отопления. Однако бывают случаи, когда при хорошей подготовке здания к зиме и достаточном нагревании отопительных приборов необходимая температура в помещениях не достигается.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

В этих случаях следует проверить мощность котла и площадь нагревательных приборов.

Содержание систем центрального отопления. Эксплуатация систем отопления жилых зданий должна обеспечивать:

- поддержание расчетной (требуемой по нормам) температуры воздуха в отапливаемых помещениях по СНиП 2. 08. 01—89* (табл. 1);
- поддержание расчетной температуры и давления теплоносителя (табл. 2);
- герметичность системы;
- устранение утечек, ремонт неисправных кранов, наладку работы системы;
- уровень шума в пределах, допустимых нормами (30 — 35 дБ).

Таблица 1. Нормативная температура воздуха в отапливаемых помещениях (СНиП 2. 08. 01-89*)

Наименование помещения	Температура, °С
Жилая комната, кухня квартиры или общежития, туалет индивидуальный; умывальная общая, гардеробная; вестибюль, общий коридор, лестничная клетка в общежитии; помещение для культурно-массовых мероприятий, учебных и спортивных занятий; помещения для администрации и персонала	18*
Ванная, совмещенное помещение туалета и ванной, душевая общая	25
Вестибюль, общий коридор, передняя, лестничная клетка в квартирном доме, туалет общий	16
Постирочная, гладильная, сушильная в общежитиях	15
Машинное отделение лифтов, мусоросборная камера	5
* Для угловых помещений квартир и общежитий расчетная температура воздуха устанавливается на 2°С выше, чем указано в таблице.	

Поддержание расчетной температуры воздуха в отапливаемых помещениях обеспечивается регулированием параметров теплоносителя: температурой и давлением теплоносителя на входе и выходе из системы отопления в зависимости от наружной температуры воздуха, гидравлической характеристики системы отопления и тепловой сети.

Предельное рабочее давление в системе отопления не должно превышать: при установке чугунных радиаторов — 0,6 МПа (6 кгс/см²), со стальными отопительными приборами — 1 МПа (10 кгс/см²). Система отопления должна быть герметична во всем диапазоне давлений.

Различают следующие ступени регулирования:

- центральное — в источнике теплоснабжения;
- групповое — в ЦТП (для группы зданий);
- общедомовое — ИТП (на все здание или пофасадное);
- индивидуальное — на нагревательных приборах в помещении.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Таблица 2. График качественного регулирования температуры воды в системах отопления при различных расчетных и текущих температурах наружного воздуха (при расчетных перепадах температура воды в системе отопления 95-70 и 105-70 °с)

Текущая температура наружного воздуха, °С	Конструкция отопительного прибора										
	Радиаторы					Конвекторы					
	Схема подачи воды в прибор					Тип конвектора					
	"снизу-вниз"		"снизу-вверх"		"сверху-вниз"		КП		Комфорт		
	Температура воды в разводящих трубопроводах, °С										
	под.	обр.	под.	обр.	под.	обр.	под.	обр.	под.	обр.	
	Расчетная температура наружного воздуха – 15 °С										
10	30/33	28	32/34	29	33/35	31	31/33	29	33/36	32	
9	33/35	30	35/37	32	37/39	33	34/36	31	38/41	35	
8	36/38	32	38/40	34	40/42	35	37/40	33	42/45	37	
7	39/41	34	41/44	36	43/46	37	40/43	35	45/48	39	
6	42/45	35	44/47	38	45/49	39	43/46	37	47/51	41	
5	44/48	28	46/50	39	48/52	41	47/43	39	50/54	43	
4	47/51	30	49/53	41	51/55	43	48/52	40	50/54	45	
3	50/54	32	52/56	43	53/58	45	51/55	42	55/60	47	
2	53/48	34	54/59	45	56/61	46	54/58	44	59/63	48	
1	53/58	35	57/62	46	58/64	48	56/61	46	60/66	50	
0	57/63	46	59/65	48	61/66	49	59/64	47	63/68	51	
-1	60/65	48	63/67	50	63/69	51	61/67	49	65/71	63	
-2	63/68	49	64/70	51	66/72	53	64/69	50	67/74	54	
-3	65/71	51	67/73	53	69/75	54	66/72	52	70/76	55	
-4	68/74	53	69/76	54	70/77	55	69/75	54	72/79	57	
-5	70/77	54	72/78	56	73/80	57	71/78	55	74/81	58	

К основным задачам технического обслуживания и ремонта систем отопления относятся также экономия теплоты и обеспечение исправного состояния элементов системы.

Техническое обслуживание системы отопления включает контроль ее работы и устранение неисправностей. В начале отопительного сезона составляется график обхода систем, который включает следующие работы:

- детальный осмотр разводящих трубопроводов — не реже одного раза в месяц;
- детальный осмотр наиболее ответственных элементов системы (насосы, магистральная запорная арматура, контрольно-измерительная аппаратура, автоматические устройства) — не реже одного раза в неделю;
- удаление воздуха из системы отопления через воздухооборник или воздуховыпускные краны на отопительных приборах при падении давления на подающем трубопроводе ниже уровня статического давления данной системы, а также после ее наладки;
- контроль за температурой и давлением теплоносителя;
- пополнение смазки подшипников насосов;

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

- промывка грязевиков, необходимость которой определяется по перепаду давлений на манометрах до и после грязевиков;
- осмотр внутриквартирных устройств и устройств в технических подпольях, чердаках, лестничных клетках — два раза в отопительный период; при этом осмотре нанимателям жилых помещений разъясняются правила по энергосбережению и устанавливаются факты самовольного переоборудования элементов систем отопления;
- восстановление поврежденной тепловой изоляции трубопроводов и арматуры, находящихся в неотапливаемых помещениях;
- проверка работоспособности задвижек и вентилях (проводится закрытием их регулирующих устройств до отказа с последующим открытием в прежнее положение) — два раза в месяц;
- осмотр технического состояния теплового пункта, оборудованного средствами автоматического регулирования, и проверка поддержания заданных параметров теплоносителя — не реже одного раза в сутки и т. п.

При осмотрах немедленно устраняют все видимые утечки воды, проводят ремонт или замену неисправной запорной или регуливающей арматуры. Время отключения всей системы или отдельных ее участков при устранении утечек воды или других неисправностей устанавливают в зависимости от температуры наружного воздуха длительностью до 2 ч. при расчетной температуре наружного воздуха. При отрицательной температуре наружного воздуха, если прекратилась циркуляция воды в системе отопления и температура воды снизилась до +5°C, необходимо производить опорожнение системы отопления.

Неполадки, которые не оказывают существенного влияния на работу отопления и не могут быть устранены немедленно, отмечаются в дефектных ведомостях, включаются в план текущего или капитального ремонтов и устраняются в летнее время при подготовке к следующему отопительному периоду.

План текущего и капитального ремонтов системы отопления включает собственно ремонт (рисунки 6 и 7) и замену отдельных элементов системы с ревизией запорно-регулирующей арматуры, а также промывку, гидравлические испытания, пробный пуск и наладочные работы. Графики проведения этих работ согласовываются с теплоснабжающей организацией, проводящей аналогичные работы на тепловых сетях и источниках теплоснабжения.

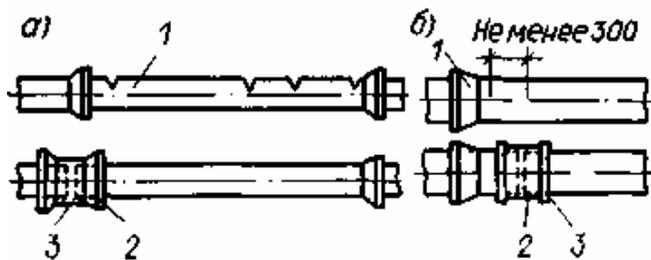
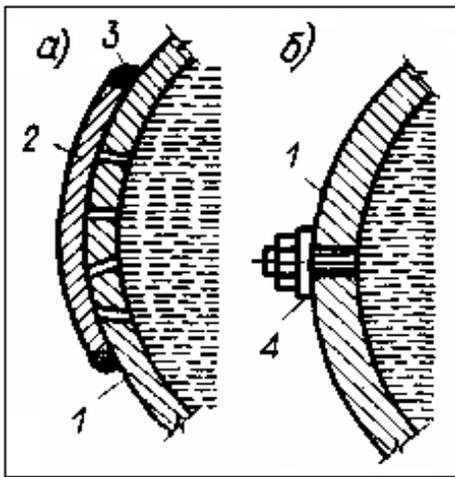
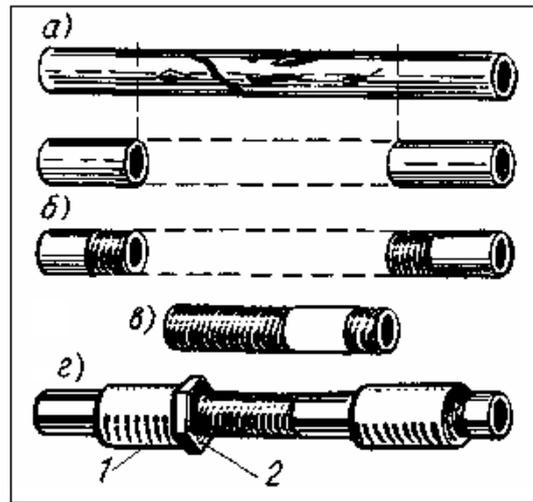


Рисунок 6. Ремонт чугунных раструбных труб подвижными муфтами
 а – трубопровод, поврежденный в середине пролета; б – раструб трубопровода
 1 – поврежденный участок;
 2 – подвижные муфты;
 3 – заделка раструба



Заделка свищей в стальных трубах:

а – заплата; б – резьбовая пробка;
1 – стенка трубы; 2 – заплата; 3 – сварка; 4 – пробка



Ремонт поврежденного участка трубопровода:

а – последовательность удаления поврежденного участка трубопровода;
б – нарезка резьбы на концах оставшегося трубопровода; в – вставка; г – отремонтированный трубопровод;
1 – контргайка; 2 – муфта

Рисунок 7. Ремонт труб

После окончания ремонта, а также отопительного сезона для удаления с внутренней поверхности трубопроводов различных отложений, грязи и окалины из системы проводят ее **промывку** гидравлическим или гидропневматическим способами. Гидравлическая промывка предусматривает создание скорости водопроводной воды в 3 – 5 раз превышающей эксплуатационную. Для этого в низшей точке системы (промываемого участка) устанавливают штуцер, через который по шлангу сбрасывают воду в канализацию. В некоторых случаях для увеличения скорости воды используют сетевые или циркуляционные насосы. Применение воды со сжатым воздухом (гидропневматическая промывка) более эффективно, так как за счет высокой турбулентности движения лучше взрыхляются и выносятся из системы отложения. Применяется также химический способ промывки, который заключается в присоединении к системе специальной установки, имеющей емкость для химического раствора, способного растворять коррозионно-накипные отложения на внутренней поверхности трубопроводов и отопительных приборов при циркуляции по замкнутому контуру. Состав химического раствора подбирается специально по составу отложений на отбираемых из трубопроводов вырезках.

При ежегодной гидропневматической промывке ограничиваются промывкой группы от двух до пяти стояков. 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. Промывку производят до полной осветленности удаляемой водовоздушной смеси, после чего система должна быть наполнена

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

сетевой водой (или водой из котельной). Держать систему отопления опорожненной не допускается.

Гидравлические испытания проводят после промывки системы отопления. С их помощью проверяют плотность трубопроводов и соединений. Перед гидравлическими испытаниями отделяют испытываемые тепловой пункт и систему отопления от тепловой сети стальными заглушками толщиной не менее 3 мм, устанавливаемыми после вводных задвижек. Проверяют открытие всей запорной и регулирующей арматуры в контуре испытываемой системы, в том числе краны у нагревательных приборов. Заполняют систему водой из городского водопровода через обратный трубопровод теплового пункта при открытых воздушных кранах, которые закрываются, после появления в них воды. Системы отопления со стальными радиаторами (панельные нагревательные приборы, стальные штампованные радиаторы) следует заполнять только сетевой водой. Если давление в водопроводе ниже статического давления в системе, то системы заполняют при помощи насоса. Затем производят пробную опрессовку системы рабочим давлением и устраняют замеченные недостатки.

Гидравлические испытания производят на давление, равное 1,25 рабочего давления теплоносителя. В основном давление в системе создается за счет фактического давления воды в городском водопроводе. В отдельных случаях давление обеспечивается гидропрессом. Система отопления считается выдержавшей испытания, если не обнаружено видимой утечки воды и падение давления по контрольному манометру через 5 мин не превышает 0,02 МПа. До включения в эксплуатацию система отопления опорожняется от водопроводной воды, которой производилась опрессовка, и заполняется очищенной водой из тепловой сети.

Пробный пуск системы отопления производят после ее опрессовки и промывки с доведением температуры теплоносителя до 80 — 85°С, при этом удаляется воздух из системы и проверяется прогрев всех отопительных приборов.

Наладка и регулировка системы отопления включает проверку и регулировку распределения воды по стоякам и этажам, при которой измеряются температурные перепады в стояках и температуры на подводках и в средней части приборов в помещениях: при работе в квартирах определяют также температуры воздуха в помещениях и на лестничных клетках, относительную влажность воздуха в жилых комнатах.

Регулировку производят с помощью вентиля или кранов, установленных на стояках и подводках к приборам. В отдельных случаях регулировку можно выполнить только с помощью дроссельных диафрагм.

Мероприятия по устранению шумов, проникающих в жилые помещения от работающего оборудования, заключаются в регулярной замене (один раз в три года) мягких вставок и виброизолирующих прокладок насосов.

Опыт показывает, что сильнее подвергаются коррозии внутренние поверхности труб (особенно горизонтальные), по которым циркулирует вода с малой скоростью, поскольку из воды при этом выделяются пузырьки воздуха и прилипают к стенкам. Для того чтобы пузырьки воздуха уносились с водой, необходимо поддерживать в трубопроводах скорость движения воды не менее 0,2 м/сек.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Во избежание коррозии труб не следует систему отопления подпитывать холодной водой, а также допускать частую смену воды в системе отопления холодной водопроводной водой. Коррозия вызывается также и тогда, когда при текущем ремонте система отопления опорожняется от воды на длительное время. При подпитке системы холодной водопроводной, обычно жесткой, водой могут возникнуть условия, сильно снижающие долговечность и эксплуатационные качества панельной системы отопления. При нагревании водопроводной воды в трубопроводах могут отлагаться накипи и сужать сечения трубопроводов. Накипи имеют низкий коэффициент теплопроводности (в 40—50 раз меньше теплопроводности стали). Отлагаясь твердой коркой на внутренних стенках труб змеевиков, они сильно снижают теплоотдачу греющей панели, снижая этим эксплуатационные качества системы. Чтобы избежать накопления накипи в трубах, системы панельного отопления следует наполнять мягкой водой, содержащей незначительное количество растворенных солей.

4.2. Содержание систем холодного и горячего водоснабжения.

Система внутреннего холодного водоснабжения состоит из вводов, водомерных узлов, стояков, разводящей сети с подводками к санитарным приборам, водоразборной, запорной и регулирующей арматуры. В некоторых случаях в систему вводятся насосные установки, водопроводные баки и резервуары, расположенные внутри здания.

Нормы и правила прокладки внутренних водопроводных сетей в жилых зданиях содержатся в главе СНиП 2.04.01-85*(2000). "Внутренний водопровод и канализация зданий" (взамен СНиП II-30-76).

Внутренний водопровод зданий подразделяется:

- *по назначению* — хозяйственно-питьевой водопровод и противопожарный;
- *по месторасположению разводящих магистралей* — на водопровод с верхней (на чердаке или под потолком верхнего этажа) и нижней (в подвале) разводкой;

В жилых зданиях высотой 12 этажей и более дополнительно к хозяйственно-питьевому водопроводу устраивается также внутренний противопожарный водопровод. В отдельных случаях допускается объединение хозяйственно-питьевого и противопожарного водопроводов с подачей воды питьевого качества на все нужды.

Внутренний водопровод устраивается по двум схемам — с нижней и верхней разводкой (рисунок 8). При нижней горизонтальной разводке разводящая магистраль прокладывается в подвале, техническом подполье или под полом первого этажа, что обеспечивает возможность устройства вертикальных стояков, подводящих воду к санитарным приборам. Баки в этой системе устанавливаются и эксплуатируются только с особого разрешения санитарной инспекции. Наполнение баков производится через шаровой кран. Кроме того, у бака, а также при вводе устанавливаются обратные клапаны.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

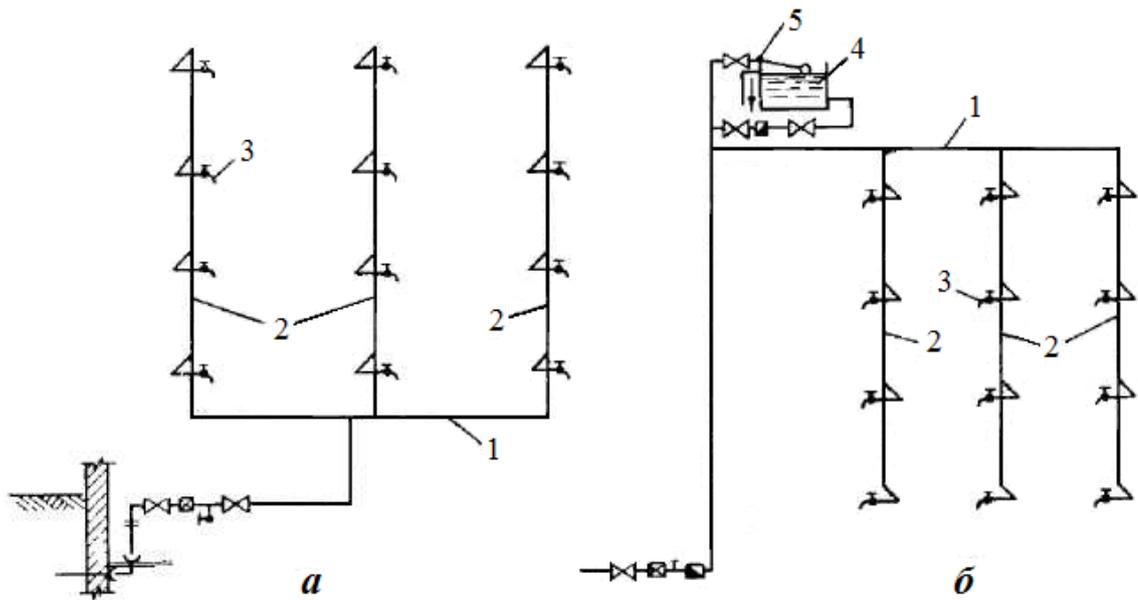


Рисунок 8. Схема внутренней сети водопровода: а – с нижней разводкой; б – с верхней разводкой;

1 – разводящая магистраль; 2 – стояки; 3 – приборы; 4 – бак; 5 – шаровой клапан.

Системы внутреннего водопровода с разводящей магистралью и баком, расположенным на чердаке (верхняя разводка), встречаются лишь в старых домах.

Сети внутреннего водопровода жилых зданий для подачи питьевой воды выполняются из стальных оцинкованных труб при диаметре от 10 до 80 мм. и из неоцинкованных труб при больших диаметрах. Диаметры труб в зависимости от числа водоразборных точек и суточная норма расхода воды на одного жителя в л. принимают согласно приведенным ниже данным таблиц 3 и 4.

Таблица 3. Диаметры труб в зависимости от числа водоразборных точек

Число водоразборных точек, шт.	Ориентировочный диаметр трубы, мм
До 3	13
4 – 10	19
11 – 20	25
21 – 40	32
41 – 60	40
61 – 80	50

П р и м е ч а н и е. Подводка к одной ванне должна иметь диаметр 19 мм, к двум ваннам – 25мм. При подборе диаметров труб кран у ванны принимается за две, а моечный кран – за полторы водоразборные точки.

В жилых зданиях более 16 этажей устраивается зонирование водопровода. Вода в зоны поступает от водонапорных или гидропневматических баков, а также непосредственно от наружного водопровода. Для подачи воды в нижние этажи таких зданий используется имеющееся давление во внешней водопроводной сети. Водопроводные сети каждой зоны закольцовываются по вертикали, а при

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

отсутствии в здании технических этажей сети закольцовываются в горизонтальной плоскости.

Таблица 4. Суточная норма расхода воды на одного жителя

Жилые дома и характеристика санитарно-технического оборудования	Суточная норма расхода воды на одного жителя, л
Жилые дома квартирного типа с водопроводом и канализацией, без ванн	80 – 100
То же, с газификацией	100 – 125
Жилые дома квартирного типа с водопроводом и канализацией, с ваннами, водонагревателями на твердом топливе	125 – 150
То же, с газовыми водоподогревателями	150 – 200
То же, с централизованным горячим водоснабжением	250 – 400
Жилые дома неканализованные (при получении воды из уличных водоразборных колонок)	25 – 35
Общежития: - без душевых - с душевыми	50 – 75 75 – 100
Общежития неканализованные	на 1 м ² 20
Механизированная поливка усовершенствованных покрытий улиц и площадей	0,3 – 0,4
То же, с мытьем	1,2 – 1,5
Поливка вручную (из шлангов) тротуаров и улиц	0,4 – 0,5
Поливка зеленых насаждений газонов и клумб	3 – 4 м ³ /год
Фонтаны: - малые - средние (без оборота воды)	10 20 – 25

Внутренние водопроводные сети в жилых зданиях, оборудуемых зонным водопроводом, присоединяются к наружной кольцевой сети не менее чем двумя вводами. В этом случае и при необходимости установки в здании насосов для повышения давления во внутренней водопроводной сети вводы должны быть, объединены перед насосами. На соединительном трубопроводе устанавливается задвижка для обеспечения водой каждого насоса от любого ввода. При устройстве на каждом вводе самостоятельных установок объединение вводов не производится. Расстояние по горизонтали между вводами должно быть не менее 1,5 м при диаметре ввода 200 мм и не менее 3 м при диаметре ввода более 200 мм. Пересечение ввода со стенами подвала выполняется: в сухих грунтах — с зазором над трубой 200 мм и с заполнением отверстия в стене водонепроницаемым эластичным материалом, в мокрых грунтах — с устройством сальников.

Стояки и разводки внутреннего водопровода в полноборных зданиях прокладываются в панелях, блоках и санитарно-технических кабинах. Открытая,

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

прокладка стояков и разводок по стенам и перегородкам производится лишь в уборных, умывальных и кухнях. При скрытой прокладке трубопроводов в кирпичных стенах в последних устраиваются борозды с оштукатуриванием их по сетке или с облицовкой; в местах установки арматуры устраиваются дверки. На каждом вводе внутренней водопроводной сети устанавливается запорная арматура вентильного типа. Задвижки устанавливаются лишь на трубах диаметром 50 мм и более.

Насосные установки, предусматриваемые при постоянном или периодическом недостатке напора в наружной водопроводной сети, могут быть непрерывно или периодически действующими. Насосы (кроме пожарных) не должны устанавливаться непосредственно под жилыми помещениями. Насосы следует устанавливать на звукоизолирующие основания.

Основными **дефектами системы холодного водоснабжения** являются: недостаточность напора, утечка воды в сети, разрыв труб, неисправность кранов.

Недостаточный напор воды в верхних этажах зданий может быть следствием падения напора в главной магистрали при большом водопотреблении и неисправности насосных установок (если они имеются у данного здания).

Утечка воды в сети происходит из-за неисправности водоразборных кранов и запорной арматуры, стыков труб. Разрывы в трубах возникают зимой вследствие замерзания воды при неисправном отоплении. Неисправность вентильных и водоразборных кранов чаще всего наблюдается в результате срыва резьбы или износа набивки (прокладки).

Содержание систем водоводоснабжения. В современных жилых зданиях предусматривается хозяйственно-питьевое, противопожарное и горячее водоснабжение.

Эксплуатация системы *холодного водоснабжения* здания должна обеспечивать бесперебойную подачу питьевой воды всем потребителям при условии соответствия напора на вводе нормативному, снижение утечек воды и нерационального ее использования, обеспечение исправности элементов системы.

В процессе эксплуатации систем трубопроводы, водоразборная и трубопроводная арматура, соединения должны быть герметичными.

Уровень шума работающих систем не должен превышать установленного нормами.

Трубопроводная, водоразборная и смесительная арматура для систем хозяйственно-питьевого водопровода должна выдерживать рабочее давление 0,6 МПа (6 кгс/см²). Арматура для отдельных противопожарных систем и хозяйственно-противопожарного водопровода — не более 1 МПа.

Требуемый напор в системе водопровода при недостаточном напоре на вводе водопровода для данного здания обеспечивают автоматическим включением повысительных насосов. Если напор на вводе водопровода превышает требуемый или имеются резкие колебания напора, то устанавливают на вводе регулятор давления, который поддерживает неизменный расчетный напор и отключает регулируемую сеть от наружной сети при отсутствии расхода воды.

Достигаются задачи эксплуатации проведением работ технического обслуживания, текущего и капитального ремонтов. Техническое обслуживание включает периодические осмотры для устранения мелких неисправностей:

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

- действия автоматических регуляторов температуры и давления – не реже одного раза в месяц;
- состояния насосного и связанного с ним оборудования — перед пуском насосов, а при работе насосов не реже одного раза в сутки;
- состояния внутриквартирных устройств холодного и горячего водоснабжения, канализации и водоотвода, а также устройств в неотопливаемых помещениях — два раза в год;
- работоспособности основных задвижек и вентилях, предназначенных для отключения и регулирования систем водоснабжения — два раза в месяц.

При техническом обслуживании выполняют заявки жильцов по устранению неисправностей (засоры систем, устранение течей, укрепление приборов, замена запорной арматуры и т. п.). В процессе осмотров уточняются объемы работ по текущему ремонту, а также определяются неисправности и повреждения, устранение которых требует проведения капитального ремонта.

После завершения работ по подготовке систем к сезонной эксплуатации, а также после капитального ремонта систем проводят их гидравлические испытания, пуск и, при необходимости, наладку и регулировку.

Гидравлические испытания и пуск в эксплуатацию системы холодного водоснабжения производят при температуре в помещениях не ниже 5°C. Испытания проводят после наполнения системы при закрытых вентилях на подводках к смывным бачкам и водозаборным кранам после проверки их исправности и выпуска воздуха через арматуру, расположенную в верхних точках стояков. Давление в водопроводе создают гидравлическим прессом. Смонтированный трубопровод испытывают в течение 10 мин на давление, равное рабочему, плюс 0,5 МПа, но не более 1 МПа. Падение давления за время испытания не должно превышать 0,05 МПа.

Пуск систем водоснабжения заключается в заполнении их водой. Пуск системы канализации осуществляется после пуска системы водоснабжения.

Регулирование системы холодного водоснабжения заключается в установлении нормативных давлений перед водоразборной арматурой и расхода через нее. Возможности регулирования рассмотрены выше. Для определения свободного напора при водоразборе в сетях горячего или холодного водоснабжения необходимо в самой удаленной от ввода по ходу воды квартире верхнего этажа в штуцер для присоединения смесителя ванны установить контрольный манометр (или использовать накидной манометр), открыть кран у мойки и установить расход воды 0,12 л/с. Последовательно открывать краны на нижележащих этажах и по водомеру на вводе установить на всех участках сети расчетные расходы воды согласно проекту. В часы максимального водопотребления замерить давление воды на верхнем этаже, которое является свободным напором. Если давление на вводе в момент замера будет выше гарантированного давления, то полученный свободный напор необходимо уменьшить на разницу давления на вводе и гарантированного давления. Свободный напор при гарантированном давлении должен быть не менее 0,03 МПа. Если свободный напор при гарантированном давлении получится меньше 0,02

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

МПа, то это означает, что имеются сужения сечения труб или при ремонте диаметры некоторых участков сети занижены против проектных.

Горячее водоснабжение (СНиП II-34-76 взамен СНиП II-Г. 8—62) осуществляется путем нагревания воды в змеевиках, вмонтированных в кухонные очаги (местное – децентрализованное горячее водоснабжение), в водогрейных колонках или получением горячей воды из бойлерных котельных и теплоцентралей (централизованное) с соответствующей подводкой ее к душевым, ваннам, умывальникам, раковинам и мойкам.

На рисунке 9 показана схема местного (децентрализованного) горячего водоснабжения с питанием непосредственно от водопровода. В такой системе подогрев воды осуществляется в котле малой теплоемкости. Местное горячее водоснабжение может осуществляться также системой с питанием через уравнивательный бачок с поплавковым клапаном.

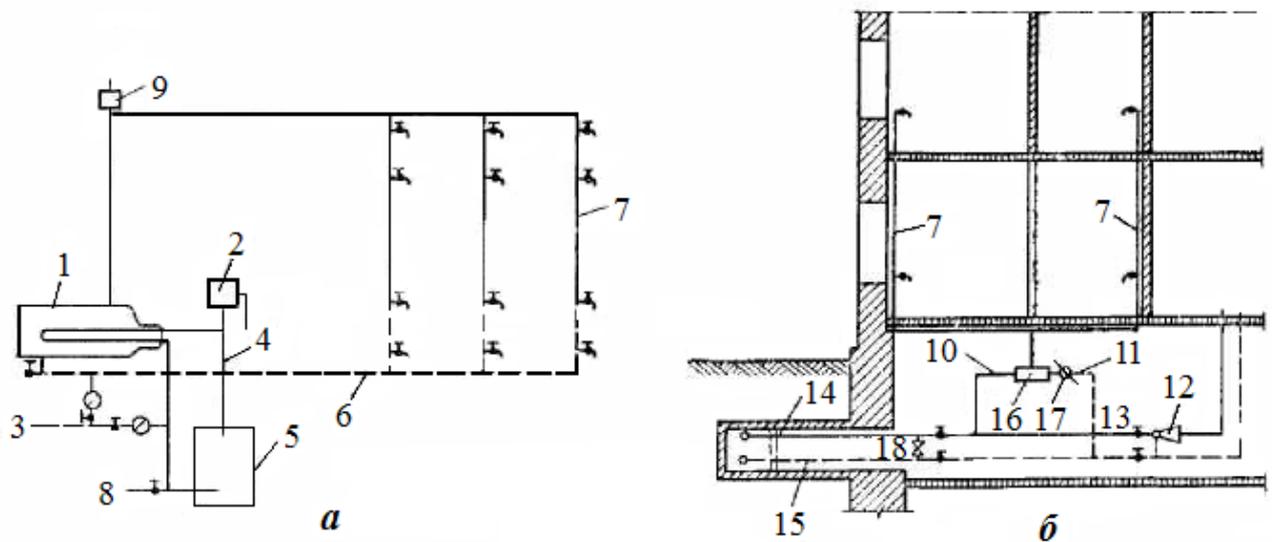


Рисунок 9. Схемы горячего водоснабжения жилых зданий: а – с подогреванием воды в котле малой теплоемкости и с питанием непосредственно от водопровода;

б – с непосредственным отбором горячей воды из тепловой сети

- 1 – водонагреватель; 2 – расширитель; 3 – питательный трубопровод от водопровода; 4 – трубопровод теплоносителя; 5 – котел; 6 – циркуляционный трубопровод; 7 – разводящий трубопровод; 8 – спуск; 9 – автоматический воздухоотводчик; 10 – подводка от подающей трубы; 11 – подводка от обратной тепловой сети; 12 – гидроэлеватор; 13 – запорные вентили к системе; 14 и 15 – подающая и обратные трубы; 16 – смеситель-автомат; 17 – обратный клапан; 18 – вентиль.

Присоединение систем горячего водоснабжения к тепловым сетям производится по следующим схемам: двухступенчатое последовательное или смешанное присоединение водоподогревателей (если максимальный расход тепла на горячее водоснабжение превышает максимальный расход тепла на отопление).

Системы централизованного горячего водоснабжения от ТЭЦ или районных котельных выполняют с нижней разводкой. Как магистрали, так и стояки горячего водоснабжения имеют циркуляционные трубопроводы, при этом стояки соединяют

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

циркуляционными линиями со сборным обратным трубопроводом. Температура горячей воды должна поддерживаться в пределах 60 — 75 °С, чтобы обеспечить сохранность резьбовых соединений. Трубопроводы горячего водоснабжения желательно выполнять из оцинкованных труб, что обеспечивает надежность эксплуатации и уменьшает частоту ремонтов систем горячего водоснабжения.

На рисунке 9б показана схема горячего водоснабжения с непосредственным отбором горячей воды из тепловой сети. Регулировка смешивания горячей и холодной воды выполняется с помощью терморегулятора.

Длинные трубопроводы системы горячего водоснабжения имеют устройства для компенсации температурных деформаций. Температура горячей воды обычно поддерживается в пределах 60—75°С, чтобы избежать расстройств резьбовых соединений из-за температурных деформаций.

Наиболее распространенными **дефектами горячего водоснабжения** являются массовые протечки воды через резьбовые соединения, плохое нагревание полотенецсушителей в ванных комнатах, а также быстрое разрушение труб от коррозии свободным кислородом. Причиной массовых протечек воды через резьбовые соединения стояков является отсутствие защитных гильз (футляров) в местах пересечения трубопроводами перекрытий, что вызывает деформации трубопроводов при изменении температуры воды. Недостаточное нагревание полотенецсушителей при достаточной температуре воды после регулятора температуры может происходить из-за плохой циркуляции воды в системе. Основными причинами нарушения циркуляции являются отсутствие диафрагмы или большой диаметр отверстия ее на обратном трубопроводе, воздушная пробка в стояке, наличие грязевых отложений, плохая регулировка системы горячего водоснабжения, отсутствие тепловой изоляции (в этом случае наиболее холодными будут стояки, расположенные последними по ходу воды), недостаточная степень открывания отключающих устройств на трубопроводах.

Помещение водомерного узла должно быть закрыто, доступ посторонних лиц запрещен; температура воздуха в помещении водомерного узла не должна быть ниже — 5 °С.

Эксплуатация системы горячего водоснабжения должна обеспечивать бесперебойную подачу горячей воды расчетной температуры во все санитарные приборы дома.

Температура воды, подаваемой к водоразборным точкам (кранам, смесителям), должна быть не менее 60°С в открытых системах горячего водоснабжения и не менее 50°С — в закрытых. Температура воды в системе горячего водоснабжения поддерживается за счет автоматического регулятора, установка которого обязательна. Температура воды на выходе из водоподогревателя системы горячего водоснабжения должна выбираться из условия обеспечения нормируемой температуры в водоразборных точках, но не более 75°С.

Водоподогреватели системы горячего водоснабжения проверяют на плотность не реже одного раза в год под давлением водопровода или теплосети, а также подвергают гидравлическим испытаниям, которые проводят отдельно от испытания на прочность и герметичность трубопроводов. Системы горячего водоснабжения после ремонта испытывают на давление, равное 1,25 рабочего, но

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

не выше 1 МПа и не ниже 0,75 МПа. Результаты испытаний водопроводной системы считаются удовлетворительными, если отсутствуют запотевания, течи, разрывы в фланцевых соединениях, сварных швах, арматуре и падение давления за 10 мин не превысило 0,05 МПа.

Смесительная арматура должна исключать переток воды из горячего в холодный водопровод (и наоборот) и обеспечивать плавное регулирование температуры воды. Для нормальной работы смесителей разность давления на подводках холодной и горячей воды не должна превышать 0,01 МПа.

Для водопровода горячей воды проводят также регулирование температурного режима. Измерение температуры горячей воды производят в наиболее удаленных от теплового пункта квартирах (при нижней разводке в квартирах верхних этажей дальних стояков) и для сравнения — в квартирах первого и среднего этажей. Температуру замеряют в режиме циркуляции с помощью термометра на изливе водоразборных приборов с использованием сосуда вместимостью ~ 2 л. Перед измерением спускают воду из квартирной подводки в течение 10 с. Отсчеты берутся после погружения термометра через 30 с. При значительных отклонениях температуры воды проводится регулировка циркуляции с помощью регуляторов температуры на водонагревателе, циркуляционных стояках и магистралях, а также регуляторов давления.

Проверка прогреваемости полотенцесушителей осуществляется в циркуляционном режиме, при этом с помощью термощупа определяется температура поверхности в средней части полотенцесушителя. Следует иметь в виду, что из-за остывания воды при ее циркуляции в системе, а также допускаемыми нормами различия в циркуляционных расходах по стоякам или секционным узлам, температура поверхности полотенцесушителей на различных этажах и стояках будут отличаться друг от друга. Максимальное различие не должно составлять 10°C.

Отключение системы горячего водоснабжения для ремонта должно производиться на срок не более двух недель. Допускается увеличивать срок отключения системы в пределах до 25 календарных дней по решению местной администрации.

Потери тепловой энергии в системе горячего водоснабжения жилого дома могут быть уменьшены за счет эффективной тепловой изоляции трубопроводов.

Содержание систем холодного и горячего водоснабжения. Системы горячего водоснабжения жилых зданий обслуживаются техническим персоналом жилищно-эксплуатационной организации, который обязан изучить устройство системы по чертежам и в натуре, принимать неотложные меры к устранению неисправностей, выявленных в процессе эксплуатации системы и ежегодно составлять опись дефектов, неустраненных по той или иной причине во время текущего ремонта.

Непосредственный надзор за состоянием систем горячего водоснабжения и уход за этими системами возложен на слесарей-сантехников.

Слесари-сантехники обязаны:

- производить технический осмотр оборудования и трубопровода горячего водоснабжения в установленные сроки;

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

- устранять засорения трубопроводов и утечки воды, производя при этом также профилактическую смену прокладок в водоразборных кранах и смесителях;
- очищать бойлеры и змеевики от накипи и отложений;
- производить мелкий ремонт побудительных агрегатов, задвижек, водоразборной арматуры и отдельных участков трубопровода с частичной их заменой;
- проводить газосварочные работы по ремонту трубопровода.

Жильцы должны быть ознакомлены с правилами пользования горячим водоснабжением и соблюдать эти правила.

Запрещается сливать в канализацию горячую воду с температурой выше 50°C.

Жилищно-эксплуатационные организации должны обеспечивать устранение сверхнормативных шумов и вибрации в помещениях от работы систем водоснабжения. Шум возникает при высоких скоростях движения воды (больше, чем расчетная) в суженных сечениях, например, при засорах в трубопроводах; в местах наплыва металла при сварке труб; в резьбовых и фланцевых соединениях, когда уплотнительный материал выступает внутрь трубопровода. Вибрация возникает в незакрепленных к строительным конструкциям трубопроводах; в насосных установках при отсутствии гибких вставок на всасывающей и нагнетательной линиях, нарушении центровки валов двигателя и насоса; в кранах и смесителях при изнашивании или неправильной установке уплотняющих прокладок. Шумы устраняются при техническом обслуживании или ремонте систем водоснабжения и водоотведения.

Жилищно-эксплуатационные организации должны иметь техническую (проектную) документацию на системы водоснабжения, включая аксонометрическую схему сетей с указанием диаметров труб и ведомости-спецификации на установленное оборудование, водозапорную и водоразборную арматуру, поэтажные планы с указанием типов и марок оборудования, приборов и арматуры.

При эксплуатации необходимо обеспечить освещение водомерного узла и поддержание в зимнее время температуры в нем не ниже 4°C. Вход в помещение водомерного узла посторонних лиц не допускается.

Нормы проектирования требуют предусматривать для вновь строящихся, реконструируемых и капитально-ремонтируемых зданий с системами холодного и горячего водоснабжения, а также только холодного водоснабжения приборы измерения водопотребления — счетчики холодной и горячей воды. Их установка позволяет принимать меры по устранению потерь воды, в первую очередь утечек и нерационального использования воды. Счетчики устанавливаются на вводах трубопровода холодного и горячего водоснабжения в каждое здание, в каждую квартиру жилых зданий и на ответвлениях трубопроводов в встроенные или пристроенные помещения к жилым зданиям. Счетчики горячей воды устанавливаются на подающем и циркуляционном трубопроводах горячего водоснабжения (при двухтрубных сетях) с установкой обратного клапана на циркуляционном трубопроводе.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Измерение расхода воды производится счетчиками двух типов — крыльчатými и турбинными, устанавливаемыми на вводах в здание, а в некоторых случаях и на ответвлениях. Крыльчатые счетчики калибром от 15 до 50 мм рассчитаны на номинальный расход от 1 до 10 м³/ч воды, при максимальном расходе воды в сутки от 6 до 60 м³. Турбинные счетчики калибром от 50 до 250 мм рассчитаны на номинальный расход от 15 до 410 м³/ч при максимальном расходе воды в сутки от 140 до 5200 м³.

Счетчики воды устанавливаются за наружной стеной в зданиях и размещаются в удобном и легкодоступном помещении с искусственным или естественным освещением, с температурой не ниже 2°С. При этом крыльчатые счетчики устанавливаются горизонтально, а турбинные — горизонтально, наклонно или вертикально. При наличии одного ввода в здание устраивается обводная линия у счетчика (рисунок 10), на которой предусматривается задвижка, запломбированная в обычное время в закрытом положении.

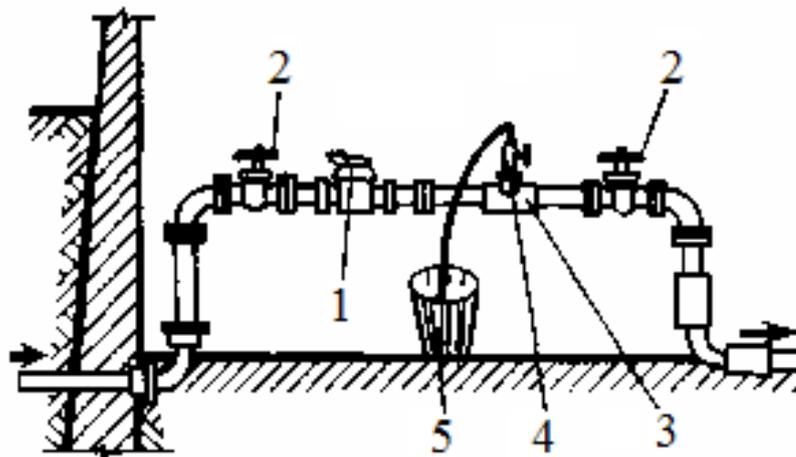


Рисунок 10. Водомерный узел: 1 – водомер; 2 – задвижка (вентиль); 3 – тройник; 4 – контрольный кран; 5 – сосуд

При определении очередности постановки на текущий или капитальный ремонт здания следует учитывать состояние внутридомовых сетей по фактическому уровню потери воды в них.

Одним из основных показателей в этом случае является *удельный часовой ночной расход* (с 1.00 до 5.00 ч) воды. При удельном часовом ночном расходе менее 2 л/ч-чел. эксплуатацию внутреннего водопровода следует оценивать как удовлетворительную.

Кроме того, в процессе эксплуатации систем водопровода и канализации жилого здания необходимо:

- ежегодно составлять опись неисправностей водопровода и канализации, которые не могли быть устранены в порядке текущего ремонта, включая в опись и вспомогательные работы — земляные, бетонные, плотничные и др.;
- производить силами слесарей-сантехников и дворников жилищно-эксплуатационных организаций профилактическую прочистку дворовой

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

канализации не реже одного раза в год, и не реже двух раз в год — домовой канализационной сети при помощи шара или ерша;

- местонахождение канализационных колодцев должно быть отмечено специальными табличками, прикрепленными к стенам здания, с указанием расстояния до колодца;
- периодически производить сравнение фактического расхода воды с действующими нормами водопотребления.

Все замеченные при осмотрах или отмеченные в заявлениях жильцов неисправности систем водопровода и канализации надлежит немедленно устранять, не допуская утечки воды.

Начальники жилищно-эксплуатационных организаций, а также работники, обслуживающие системы водопроводов и канализации, должны обязать жильцов не опускать в канализационную сеть твердые предметы, немедленно извещать техника-смотрителя о замеченных неисправностях водопровода и канализации, а также не пользоваться санитарными приборами при засорении сифона или трубы под ними.

Жилищно-эксплуатационные организации силами своего персонала обязаны осуществлять профилактическую смену уплотнений (прокладок) в водозаборных кранах, в шаровых кранах смывных бачков — два раза в год в индивидуальных и ежеквартально — в коммунальных квартирах. Попутно с этим должны выполняться следующие работы **по текущему ремонту**:

- устранение утечек воды в приборах, арматуре и трубопроводах с подчеканкой канализационных труб, сменой прокладок и устранением засоров;
- утепление трубопровода, проходящего открыто в охлажденных местах и устранение конденсата на смывных бачках и трубопроводе путем ликвидации утечки воды;
- исправление или замена поврежденной арматуры, унитазов, сидений, умывальников, раковин;
- смена при необходимости небольших участков труб водопровода с выполнением газосварочных работ.

В домах, где имеется водоподкачка, на слесарей-сантехников возлагаются следующие обязанности:

- пускать и останавливать электродвигатель водоподкачки в установленные сроки в течение суток;
- производить смазку подшипников механизмов, а также сменять набивку сальников у насосов и производить перетяжку и перешивку ремней;
- проводить мелкий ремонт всей установки, поддерживая при этом в порядке регулирующую аппаратуру и контрольные устройства.

4.3. Содержание систем водоотведения.

Внутренняя канализация в жилых зданиях состоит из приемников сточных вод, отводящих трубопроводов, канализационных стояков, выпусков до смотрового колодца, гидравлических затворов, задвижек, ревизий, а также насосных установок. В жилых зданиях применяются санитарные приборы, позволяющие осуществлять прокладку отводных труб с присоединением к стояку над полом (унитазы с боковым выпуском, ванны с напольным гидравлическим затвором и др.). Приемники сточных вод обеспечиваются промывными устройствами от сети водопровода. Отвод сточных вод осуществляется, как правило, по самотечным трубопроводам.

На рисунке 11 показана схема внутренней канализации жилого дома, присоединенной к городской сети.

Трубы внутренней канализации применяются преимущественно чугунные фановые раструбные диаметром 50, 100 и 150 мм. Прокладка труб производится обычно прямолинейно. Соединения отдельных участков горизонтальных отводных труб от приборов и стояков выполняются под углом 45, 60 и 90°. Косые тройники и крестовины применяются при присоединении отводных трубопроводов, располагаемых под потолком помещений, в подвалах и технических подпольях.

Нормы и правила прокладки внутренних канализационных сетей в жилых зданиях содержатся в СНиП 2.04.01-85 (2000) взамен СНиП II-Г. 4—70 «Внутренняя канализация и водостоки зданий».

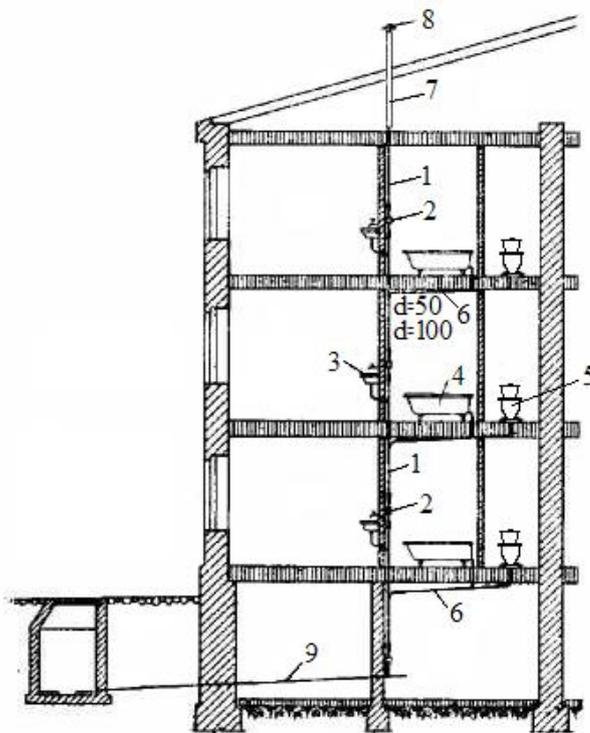


Рисунок 11. Схема внутренней сети канализации жилого дома:

- 1 – вертикальные стояки;
- 2 – прочистные устройства;
- 3 – раковина;
- 4 – ванна;
- 5 – унитаз;
- 6 – отводные трубы от санитарных приборов;
- 7 – вытяжная труба;
- 8 – флюгарка;
- 9 – выпуск, по которому сточные воды отводятся из дома в дворовую сеть канализации.

Внутренние сети могут прокладываться открыто — в подпольях, подвалах, вспомогательных помещениях, коридорах и технических этажах и скрыто — с заделкой в строительные конструкции перекрытий, под полом (в земле, каналах), в сборных блоках, панелях, бороздах стен, в подшивных потолках, в санитарно-технических кабинах, в вертикальных шахтах, под плинтусом в полу.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Запрещается прокладывать внутренние канализационные сети под потолком, в стенах и в полу жилых комнат; а также под потолком кухонь (открыто или скрыто).

Сети внутренней канализации вентилируются через стояки, вытяжная часть которых выводится на 0,7 м выше кровли здания, а при плоских кровлях — на 0,3 м. Диаметр вытяжной части равен диаметру канализационного стояка. Одной вытяжкой можно объединить до 6 канализационных стояков, а в этом случае диаметр вытяжной части должен быть равен диаметру наибольшего из стояков, увеличенному на 50 мм. Вентиляционные перемычки прокладываются с уклоном не менее 0,02 в сторону канализационного стояка.

Для прочистки трубопроводов внутренней канализации на стояках устанавливаются ревизии или прочистки на высоте 1 м от пола до центра ревизии. В жилых зданиях высотой до 5 этажей ревизии устанавливаются в нижней и в верхнем этажах, а в зданиях высотой более 5 этажей — не реже, чем через 3 этажа. Кроме того, ревизии или прочистки устанавливаются на поворотах горизонтальных участков сети при углах поворота более 30°.

В местах присоединения выпусков к наружной канализационной сети устраиваются *смотровые колодцы*, внутренние диаметры которых равны:

- для труб диаметром до 200 мм при глубине их заложения до 2 м — 700 мм
- для труб диаметром более 200 мм при глубине их заложения более 2 м — 1000 мм.

Выпуски присоединяются к наружной сети под углом не менее 90° (считая по движению сточных вод). Для выпуска в фундаменте здания или в стене подвала устраиваются отверстия высотой не менее 0,4 м с зазором между верхом трубы и верхом отверстия не менее 0,15 м. После укладки труб зазоры вокруг трубы заделываются глиной со щебнем. Если место прохождения трубы через фундамент или стену подвала находится ниже уровня грунтовых вод, в стене закладывается стальная или чугунная гильза с сальниковой набивкой.

В таблице 5 приведены данные о расходах стоков санитарными приборами, диаметрах и уклонах отводных трубопроводов.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Таблица 5. Нормы расходов стоков некоторых санитарных приборов

Санитарные приборы	Часовой расход воды, л/с			Свободный напор, м	Расход стоков от прибора, л/с	Минимальные диаметры условного прохода, мм	
	общий	холодной	горячей			подводки	отвода
1. Умывальник, раковина с водоразборным краном	30	30	-	2	0,15	10	32
2. Раковина, мойка инвентарная с водоразборным краном и колонка лабораторная водоразборная	50	50	-	2	0,3	10	40
3. Ванна со смесителем (в том числе общим для ванн и умывальника)	300	200	200	3	0,8	10	40
4. Ванна ножная со смесителем	220	165	165	3	0,5	10	40
5. Душевая кабина с мелким душевым поддоном и смесителем	100	60	60	3	0,2	10	40
6. Душ в групповой установке со смесителем	500	270	230	3	0,2	10	50
7. Унитаз со смывным бачком	83	83	-	2	1,6	8	85
8. Поливочный кран	1080	1080	720	2	0,3	15	-
9. Трап условным диаметром, мм:							
50	-	-	-	-	0,7	-	50
100	-	-	-	-	2,1	-	100

Системы внутренних водостоков предназначены для отвода дождевых и талых вод в наружные сети ливневой или общесплавной канализации, а при отсутствии таких сетей – в лотки около здания (открытый выпуск). Максимальное расстояние между водосточными воронками на каждой продольной разбивочной оси здания не должно превышать: для кровель скатных – 48, плоских – 60 м. На плоских кровлях устанавливается по одной воронке на каждую секцию жилого здания (рисунок 12).

Максимально допускаемая площадь водосбора, приходящаяся на одну водосточную воронку (на плоской кровле) при высокой интенсивности дождя составляет 900 м².

В целях обеспечения нормальной работы системы внутреннего водостока при отрицательных температурах колпак водосточных воронок над отверстием патрубка устраивается в виде глухого плоского или выпуклого диска диаметром, равным 2 – 3 диаметрам патрубка. Суммарная площадь водоприемных отверстий воронки обычно превышает площадь поперечного сечения патрубка не менее чем в 2 раза.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

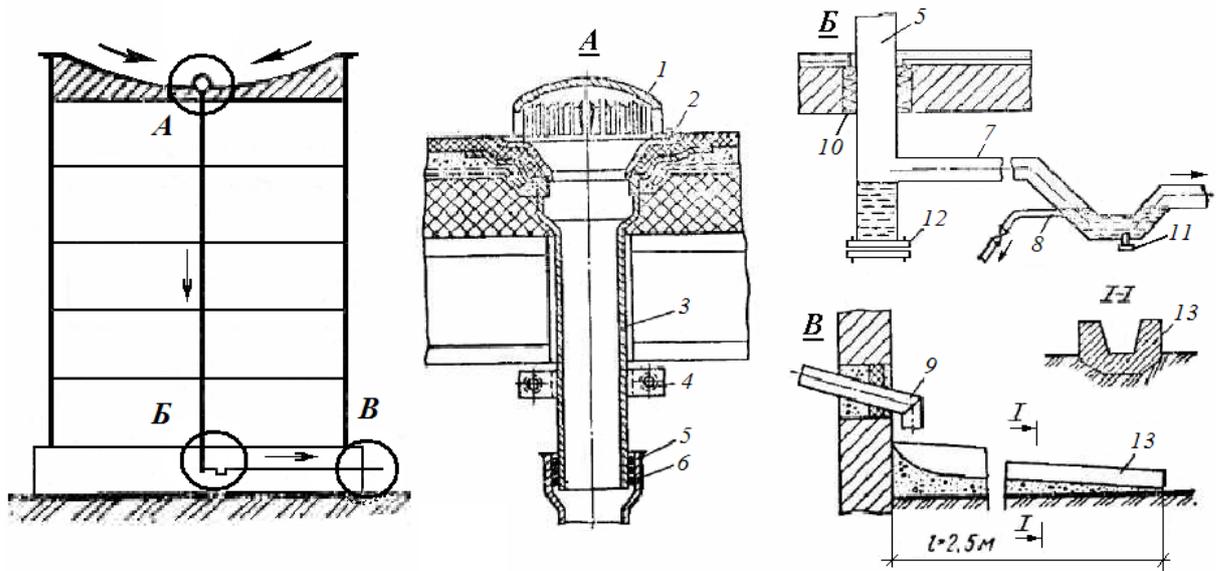


Рисунок 12. Схема внутреннего водоотвода жилого дома с наружным выпуском и детали узлов (А, Б, В):

1 – купол водоприемной воронки с глухой верхней крышкой; 2 – прижимное кольцо; 3 – патрубок воронки; 4 – хомут; 5 – стояк внутреннего водоотвода (стальная, асбестовая или пластмассовая труба); 6 – компенсатор для погашения температурных изменений стояка; 7 – стальная отводная труба к выпуску с гидравлическим затвором; 8 – отводная труба диаметром 15 мм и канализацию с перекрывающим вентилем; 9 – оголовок стальной трубы (труба утеплена в месте примыкания к наружной стене); 10 – перекрытие (заделка в месте прохода стояка упругими прокладками); 11 – прочистка; 12 – ревизия; 13 – водоотводной бетонный лоток

Основными **дефектами канализации** являются: повреждения канализационных приемников (раковин, унитазов, писсуаров и т. п.), утечка воды из смывного бачка в уборных, засорение сифонов, стояков и отводов, протечки в ревизиях.

Канализационные приемники повреждаются из-за небрежного с ними обращения (удары и т. д.). Неисправности смывных бачков объясняются неплотностью прилегания клапана золотника или расстройством регулировки рычага шарового клапана, а также неплотным присоединением смывной трубы к бачку. Иногда работа бачка прекращается вследствие разрыва резинового кольца под колпаком и у запорного крана.

Засорения сифонов, стояков и отводов происходят в результате плохой эксплуатации канализационных приемников, а также выбрасывания в сеть твердых нерастворимых кухонных и других отходов.

Содержание систем канализации. В современных жилых зданиях предусматривается канализация и водостоки.

Эксплуатация системы внутридомовой хозяйственно-фекальной (бытовой) канализации должна обеспечить бесперебойный отвод хозяйственных вод от кухонных моек и раковин, умывальников, ванн и душевых, а также фекальных вод

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

от унитазов. Отвод канализационных стоков должен происходить без образования подпоров и засоров.

Водостоки (наружные и внутренние) должны быстро удалять атмосферные осадки в виде дождевых или талых вод с кровли здания.

В процессе эксплуатации систем трубопроводы и трубопроводная арматура, соединения должны быть герметичными.

Уровень шума работающих систем не должен превышать установленного нормами.

Канализационные трубопроводы, фасонные части, стыковые соединения, ревизии, прочистки должны быть герметичны при давлении 0,1 МПа. Учитывая возможность засорения и переполнения водостоков, они рассчитываются как напорные трубопроводы на давление, выдерживающее гидростатический напор.

К основным задачам эксплуатации систем водоотведения жилых зданий относится бесперебойная работа канализационной сети, обеспечение исправности элементов системы.

Достигаются эти задачи проведением работ технического обслуживания, текущего и капитального ремонтов. Техническое обслуживание включает периодические осмотры для устранения мелких неисправностей:

- состояния внутриквартирных устройств канализации и водоотвода, а также устройств в неотопливаемых помещениях — два раза в год.

При техническом обслуживании выполняют заявки жильцов по устранению неисправностей (засоры систем, устранение течей, укрепление приборов, замена запорной арматуры и т. п.). В процессе осмотров уточняются объемы работ по текущему ремонту, а также определяются неисправности и повреждения, устранение которых требует проведения капитального ремонта.

После завершения работ по подготовке систем водоотведения и внутренних водостоков к сезонной эксплуатации, а также после их капитального ремонта проводят их гидравлические испытания и пуск.

Для оценки эффективности работы канализации и внутренних водостоков инструментальной проверке подлежат параметры, влияющие на гидравлический режим системы: уклоны трубопроводов, вертикальность стояков, высота вытяжной части канализационного стояка над кровлей.

В эксплуатируемых зданиях испытание внутренних водосточных сетей производят наполнением их водой при закрытых выпусках до уровня наивысшей водосточной воронки. Продолжительность испытания составляет 10 мин, при этом утечка воды не допускается.

При испытании системы канализации проверяют действие санитарных приборов и сливных устройств. Испытания систем канализации наполнением водой практикуется редко, так как связано с необходимостью в эксплуатируемом здании устанавливать в ревизии временные заглушки, перегораживающие стояки. При производстве строительных работ такие испытания производят путем заполнения водой смонтированной сети на высоту этажа и составлением соответствующего акта на скрытые работы.

Для систем водоотведения и внутреннего водостока основной неисправностью являются засоры гидрозатворов и трубопроводов. Засоры ликвидируются

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

прокачкой воды с помощью вантуза, прочисткой ершами, проволокой или электрофицированными прочистными инструментами, а также использованием химических составов, растворяющих отложения (рисунок 13). Причиной неисправности могут быть обмерзания или ледяные пробки в трубопроводах канализации и внутреннего водостока. Промерзание верхней части канализационного стояка может привести к «срыву» водяного затвора в квартирах верхних этажей, а в квартирах нижних этажей, наоборот, произойдет выдавливание воды из затвора в приборы.

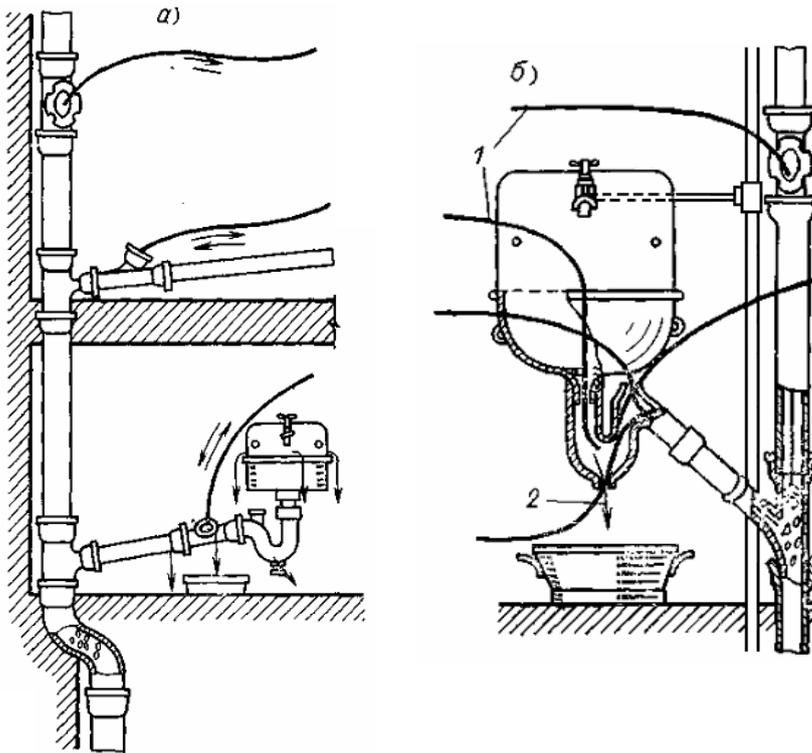


Рисунок 13.
Устранение засоров канализационных трубопроводов:
а – при засоре в стояке; б – при засоре сифона или отводной трубы;
1 – проволока; 2 – выпуск воды из сифона

Пуск системы канализации осуществляется после пуска системы водоснабжения.

Жилищно-эксплуатационные организации должны обеспечивать устранение сверхнормативных шумов и вибрации в помещениях от работы систем водоотведения. Шум возникает при высоких скоростях движения воды (больше, чем расчетная) в суженных сечениях, например, при засорах в трубопроводах; в местах наплыва металла при сварке труб; в резьбовых и фланцевых соединениях, когда уплотнительный материал выступает внутрь трубопровода. Вибрация возникает в незакрепленных к строительным конструкциям трубопроводах; в насосных установках при отсутствии гибких вставок на всасывающей и нагнетательной линиях, нарушении центровки валов двигателя и насоса; в кранах и смесителях при изнашивании или неправильной установке уплотняющих прокладок. Шумы устраняются при техническом обслуживании или ремонте систем водоснабжения и водоотведения.

Жилищно-эксплуатационные организации должны иметь техническую (проектную) документацию на системы водоотведения, включая аксонометрическую схему сетей с указанием диаметров труб и ведомости-

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

спецификации на установленное оборудование, поэтажные планы с указанием типов и марок оборудования, приборов и арматуры.

Кроме того, в процессе эксплуатации систем и канализации жилого здания необходимо:

- ежегодно составлять опись неисправностей канализации, которые не могли быть устранены в порядке текущего ремонта, включая в опись и вспомогательные работы — земляные, бетонные, плотничные и др.;
- производить силами слесарей-сантехников и дворников жилищно-эксплуатационных организаций профилактическую прочистку дворовой канализации не реже одного раза в год, и не реже двух раз в год — домовой канализационной сети при помощи шара или ерша;
- местонахождение канализационных колодцев должно быть отмечено специальными табличками, прикрепленными к стенам здания, с указанием расстояния до колодца (рисунок 14).

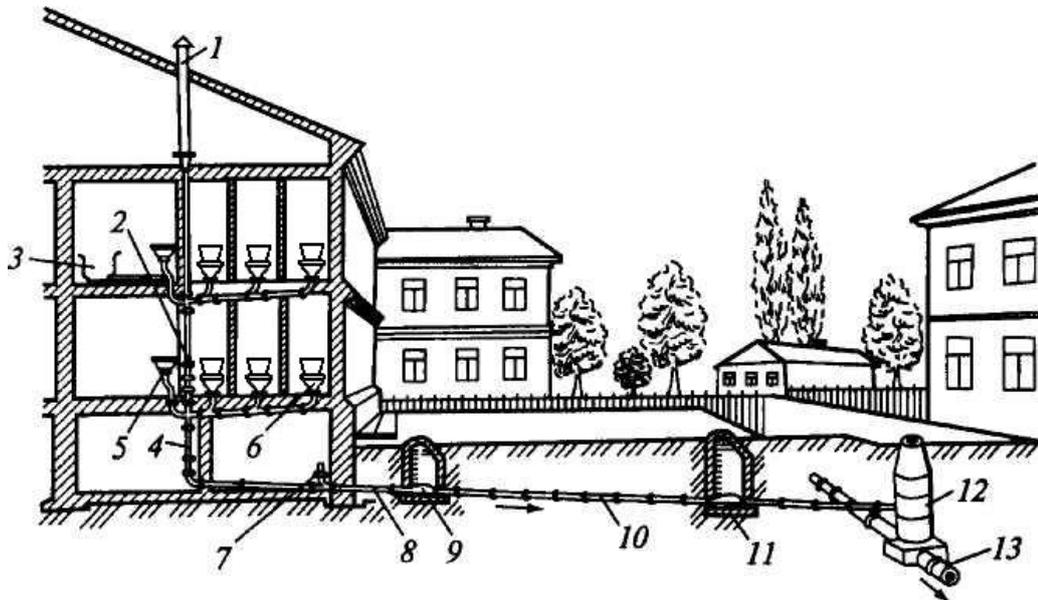


Рисунок 14. Схема присоединения внутренней сети канализации к наружной сети:
 1 – вентиляционная труба; 2 – ревизия; 3 – ванна; 4 – раковина; 5 – стояк; 6 – унитаз; 7 – прочистка; 8 – выпуск; 9 – смотровой колодец дворовой канализации; 10 – дворовая сеть; 11 – контрольный колодец; 12 – смотровой колодец уличной сети; 13 – уличная сеть

Все замеченные при осмотрах или отмеченные в заявлениях жильцов неисправности систем и канализации надлежит немедленно устранять.

Начальники жилищно-эксплуатационных организаций, а также работники, обслуживающие системы канализации, должны обязать жильцов не опускать в канализационную сеть твердые предметы, немедленно извещать техника-смотрителя о замеченных неисправностях канализации, а также не пользоваться санитарными приборами при засорении сифона или трубы под ними.

Жилищно-эксплуатационные организации силами своего персонала обязаны осуществлять профилактическую смену уплотнений (прокладок) в водозаборных кранах, в шаровых кранах смывных бачков — два раза в год в индивидуальных и

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

ежеквартально — в коммунальных квартирах. Попутно с этим должны выполняться следующие работы по текущему ремонту:

- устранение утечек воды в приборах, арматуре и трубопроводах с подчеканкой канализационных труб, сменой прокладок и устранением засоров;
- утепление трубопровода, проходящего открыто в охлажденных местах и устранение конденсата на смывных бачках и трубопроводе путем ликвидации утечки воды;
- исправление или замена поврежденной арматуры, унитазов, сидений, умывальников, раковин;
- смена при необходимости небольших участков труб водопровода с выполнением газосварочных работ.

4.4. Содержание систем вентиляции жилых зданий

Вентиляция помещений в жилых зданиях осуществляется путем проветривания или при помощи вытяжных систем. Некоторые жилые дома оборудуются системами кондиционирования воздуха (СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»).

Проветривание *чердачных помещений* производится через слуховые окна, оборудованные жалюзийными решетками. Зимой чердаки проветриваются в целях создания там температуры, которая превышала бы температуру наружного воздуха не более чем на 5—6°C, а также для предупреждения конденсации влаги в виде изморози, отпотевания, капли на стропилах и кровельном покрытии со стороны чердака.

Подвальные помещения зимой проветриваются один раз в неделю в течение 25 – 30 мин. При наружной температуре ниже — 10°C, а также в дни оттепелей проветривать подвалы не рекомендуется. Весной подвалы следует проветривать в утренние и вечерние часы, летом — круглосуточно, установив решетки на открытые окна и двери.

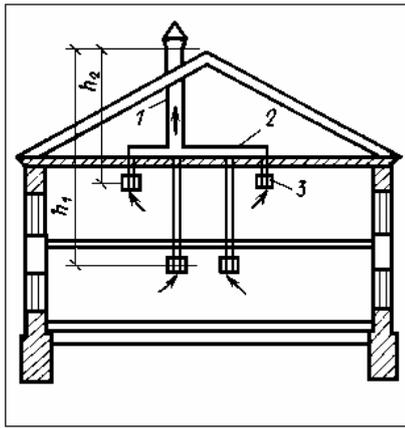
Для проветривания *лестничных клеток* в зимний и переходной периоды года должны быть оборудованы форточки или фрамуги в окнах, или же специальные вытяжные устройства, расположенные в верхней зоне лестничной клетки.

Вытяжная вентиляция в жилых помещениях (рисунок 15) обеспечивает два режима вентилирования — круглосуточный и в период работы газовых плит.

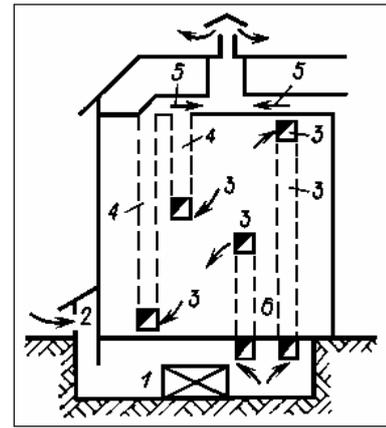
Круглосуточная вентиляция в кухнях, уборных, ванных комнатах осуществляется непосредственно из помещений, а в жилых комнатах одно- и двухкомнатных квартир — через вытяжные каналы кухонь, уборных или ванных. В квартирах, имеющих три и более комнат, вытяжная вентиляция предусматривается непосредственно из всех жилых комнат, за исключением двух, ближайших по своему расположению к кухне. Однако в любых случаях вытяжка не предусматривается из жилых комнат, имеющих два и более окна.

Вентиляция санитарных узлов может осуществляться путем объединения вентиляционных каналов ванной комнаты с вентиляционным каналом из кухни той же квартиры, а также объединением вентиляционных каналов уборной и ванной той же квартиры.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений



Канальная вытяжная система вентиляции: 1 – вытяжная шахта; 2 – сборные вентиляционные короба; 3 – жалюзийные решетки; h_1 – разность высот между верхней отметкой вытяжной шахты и центрами решеток



Канальная приточно-вытяжная вентиляция: 1 – камера для нагрева воздуха; 2 – заборный канал; 3 – жалюзийная решетка; 4 – вытяжные каналы; 5 – магистральный (сборный) канал; 6 – приточные каналы

Рисунок 15. Вытяжная вентиляция в жилых помещениях

Входные проемы в вентиляционные каналы оформляются вставляемыми в отверстие подвижными жалюзи (рисунок 16, а). При расположении входного отверстия в верхней зоне помещения устраивают так называемые «хлопушки» (рисунок 16, б и в), в которых отяжеленный грузом клапан закрывает отверстие, а при натяжении цепочки отверстие можно открыть на любую величину. Отверстия с «хлопушками» располагаются на расстоянии 0,5 м от потолка.

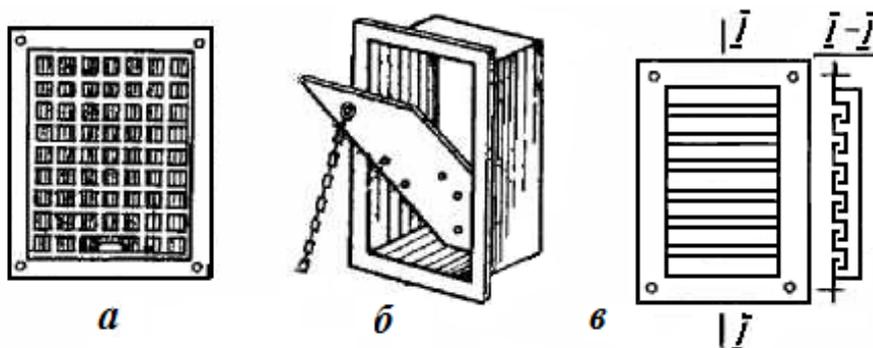


Рисунок 16. Оборудование приточных и вытяжных вентиляционных проемов:
а – впуск приточного воздуха через подвижные жалюзи; б – «хлопушка» в вытяжном отверстии; в – решетка с неподвижными жалюзи при необходимости обеспечения проникновения воздуха из одного помещения в другое

Наиболее распространенными **дефектами систем вентиляции** являются:

- отсутствие или плохое состояние вентиляционных решеток и рамок к ним, а также шиберов или дроссель-клапанов в вытяжных шахтах;
- негерметичность или слабое крепление приставных шлакогипсовых вертикальных коробов, а также чердачных коробов и шахт, определяемых по отклонению пламени свечи, передвигаемой вдоль швов короба;
- засорение каналов, определяемое по отсутствию в них тяги;

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

- отсутствие или неисправность дощатых перекидных мостиков с лесенками для перехода через короба на чердаке;
- неисправность или отсутствие зонта над вытяжной шахтой;
- недостаточная площадь сечения вытяжных отверстий (из-за большой площади решеток).

Эти дефекты появляются в результате несвоевременного выполнения текущего ремонта вентиляционных устройств.

Содержание систем вентиляции. Вследствие длительного отопительного периода на большей части РФ особое значение для обеспечения микроклимата жилых помещений имеет вентиляция помещений. В жилых зданиях предусматривается, как правило, вентиляция с естественным побуждением. *Кратность воздухообмена* или количество удаляемого воздуха из помещений должны соответствовать расчетным параметрам, которые устанавливаются нормами и правилами проектирования жилых зданий (таблица 6). Естественная вентиляция должна обеспечивать удаление необходимого объема воздуха из всех предусмотренных проектом помещений при текущих температурах наружного воздуха 5°C и ниже и температуре внутреннего воздуха, нормируемого для холодного периода года. Для помещений с нормируемой вытяжкой компенсация удаляемого воздуха предусмотрена как за счет поступления наружного воздуха через открываемые проемы в окна, так и за счет перетекания воздуха из других помещений данной квартиры. Вытяжная вентиляция жилых комнат квартир и общежитий обычно предусматривается через вытяжные каналы кухонь, уборных, ванных и сушильных шкафов из верхней зоны этих помещений.

Таблица 6. Кратность воздухообмена или количество удаляемого воздуха из некоторых помещений

Помещения	Кратность воздухообмена или количество удаляемого воздуха из помещения	
	Приток	Вытяжка
Жилая комната квартир или общежитий		3 м ³ /ч на 1 м ² жилых помещений
Кухня квартиры и общежития, кубовая: – с электроплитами – с газовыми плитами		Не менее 60 м ³ /ч Не менее 60 м ³ /ч при 2-конфорочных плитах
Ванная, туалет индивидуальный		25 м ³ /ч
Совмещенное помещение туалета и ванной		50 м ³ /ч
Душевая общая		5
Туалет общий		50 м ³ /ч на 1 унитаз и 25 м ³ /ч на один писсуар
Постирочная	По расчету, но не менее 4	7
Гладильная, сушильная в общежитии	По расчету, но не менее 2	3
Машинное помещение лифтов		По расчету, но не менее 0, 5
Мусоросборная камера		I (через ствол мусоропровода)

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

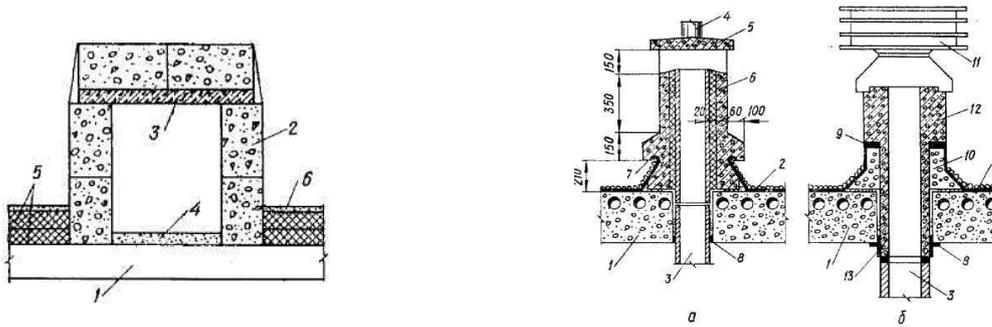
Осмотр системы вентиляции производится ежегодно. Во время проведения осмотров проверяется проходимость каналов, состояние вытяжных решеток, герметичность чердачных коробов и шахт, состояние шиберов, дроссель-клапанов в вытяжных шахтах, зонтов над шахтами и дефлекторов, кратность воздухообмена отдельных помещений.

Проверка и очистка каналов ведется с помощью трубоочистного шара, шаблона или стального ерша с грузом. Проходимость каналов-спутников проверяется косвенным способом по наличию в них тяги. Целесообразно на каналах, расположенных выше крыши (чердачного перекрытия), иметь поквартирную маркировку.

Вентиляционные системы в жилых домах должны регулироваться в зависимости от резких понижений или повышений температуры наружного воздуха и сильных ветров. Здание теряет «тепло» при сильных морозах, если в вытяжных шахтах не установлены или не прикрыты откидные или дроссель-клапаны. Регулировка заключается в прикрытии жалюзийных решеток в помещениях с чрезмерной кратностью воздухообмена. Регулировка системы должна производиться по отдельным каналам, начиная с наиболее близких к шахте каналов нижнего этажа и заканчивая самыми удаленными от шахты каналами верхнего этажа. Избыточные воздухообмены в помещениях нижних этажей в холодный период года наблюдаются при установке нерегулируемых пластмассовых решеток. Для уменьшения их сечения за ними устанавливают диафрагмы.

Отдельные вытяжные каналы объединяются на чердаке с помощью чердачного короба или шахты (рисунок 17). Для защиты от попадания атмосферных осадков поверху вытяжной шахты устраивается зонт, ширина которого равна удвоенной ширине перекрывааемых зонтом вытяжных каналов. Минимальная высота выброса воздуха над кровлей составляет: при скатных крышах 0,7 и при плоских — 0,5 м.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений



Вентиляционные шахты крупнопанельных жилых зданий:

Деталь сечения чердачного короба:
 1 – настил перекрытия;
 2 – пенобетонные плиты;
 3 – железобетонная плита;
 4 – раствор марки 50;
 5 – два слоя цементного фибролита;
 6 – известково-цементная корка.

а – вентиляционные шахты комплексного блока;
 б – отдельно стоящая труба вентиляционной шахты;
 1 – несущая панель; 2 – рулонный гидроизоляционный ковер;
 3 – вентиляционная шахта; 4 – стойка телеантенны в торце шахты;
 5 – железобетонная плита; 6 – объемный элемент из железобетона или асбестоцемента;
 7 – заделка края ковра шнуром из герметика; 8 – заделка раствором;
 9 – зажим края ковра утолщенным бортом шахты; 10 – сборный башмак из легкого бетона;
 11 – дефлектор; 12 – верхний блок вентиляционной шахты;
 13 – покраска пароизоляционным полимерным составом.

Рисунок 17. Элементы вентиляционной системы жилого здания

Вентиляционные системы в процессе их эксплуатации подвергаются осмотру 2 раза в год одновременно с общим осмотром здания. При этом осуществляется опись необходимых ремонтных, а также вспомогательных работ (плотничные, штукатурные и каменные). Мелкие неисправности устраняются немедленно после их обнаружения.

Инженерно-технический персонал ЖЭКов, а также персонал, обслуживающий вентиляционную систему здания, должен тщательно ее изучить как в натуре, так и по чертежам.

Регулировка системы вентиляции производится путем прикрытия или приоткрывания жалюзийных решеток, начиная с каналов первого этажа, расположенных наиболее близко к шахте, в которых вытяжка воздуха происходит наиболее интенсивно, и кончая самыми удаленными от шахты каналами верхнего этажа с наименьшей скоростью воздуха в них. Перед регулировкой необходимо устранить фильтрацию воздуха, заделав щели в оконных переплетах, вставив стекла и т. д.

В период сильных морозов вентиляцию следует отключать путем прикрытия шиберов или дроссель-клапанов в вытяжных шахтах. При потеплении вентиляционные системы вновь включаются.

4.5. Содержание систем газоснабжения

Газоснабжение. Все городские наружные сети газопроводов с сооружениями на них, а также дворовые вводы к потребителям газа до отключающего устройства включительно находятся на балансе управления (конторы) газового хозяйства.

Газопроводы после отключающих устройств и газовое оборудование, включая газобаллонные и резервуарные установки сжиженного газа (ВДГО), находятся на балансе жилищно-эксплуатационных организаций (домоуправления) и эксплуатируются управлением (конторой) газового хозяйства или газоснабжающей организацией (СНиП 2.04.08-87* «Газоснабжение»).

Персонал жилищно-эксплуатационных организаций (домоуправлений) обязан обеспечивать работникам службы треста (конторы) Горгаз доступ во все необходимые места для осмотра и производства ремонта, а также знать технические требования, предъявляемые к эксплуатации газового оборудования, а в случае прекращения и резкого снижения поступления газа к приборам, а также его утечки в помещении, немедленно вызывать аварийную службу конторы Горгаза. Кроме того, указанный персонал обязан:

- в случае утечки газа немедленно закрыть кран у счетчика, проветрить помещение, запретить зажигание спичек, курение и пользование электроприборами;
- обеспечить исправность вентиляции в помещениях;
- требовать от жильцов выполнения правил пользования газом.

Работникам жилищного хозяйства и жильцам запрещается пользоваться неисправным газовым оборудованием и производить какие-либо ремонты его.

Нельзя использовать трубы газопроводов для крепления развешиваемых веревок, а также допускать к пользованию газовыми приборами лиц, не умеющих с ними обращаться, и малолетних детей.

Внутренняя сеть газоснабжения жилого здания (СП 62.13330.2011 «Газораспределительные системы» – актуализированная версия СНиП 42-01-2002) состоит из магистральной линии, стояков и разводящей сети, выполненных из стальных газовых труб, газовых аппаратов и приборов (плиты, водоподогреватели, отопительные печи и т.п.), использующие газ в качестве топлива. Стояки прокладывают в нежилых помещениях или на наружной поверхности стен здания. Разводящая сеть подводит газ к приборам (кухонные плиты, водонагреватели, печи, котлы). От газовых водонагревателей (колонок) устраиваются отводы в отдельные вытяжные каналы (дымоходы). Общая схема оборудования квартиры газом показана на рисунке 18.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

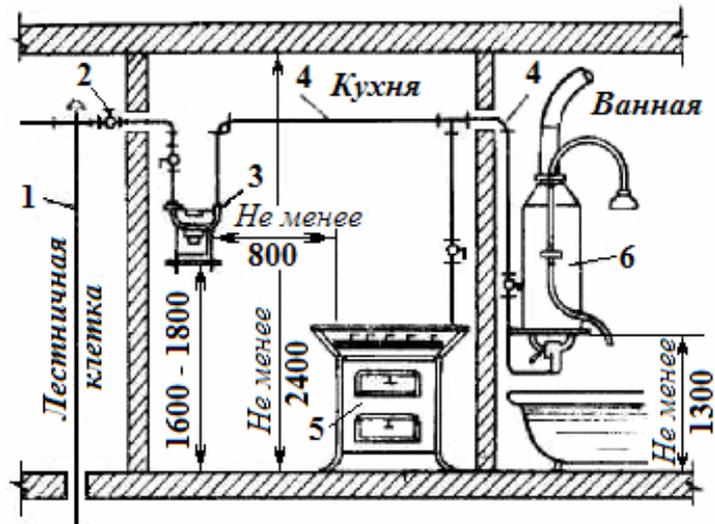


Рисунок 18. Схема сети газоснабжения жилого дома и внутридомового газового оборудования (ВДГО):

- 1 – газовый стояк; 2 – подводка в квартиру; 3 – газовый счетчик; 4 – разводка к приборам; 5 – плита; 6 – водогрейная колонка ванны

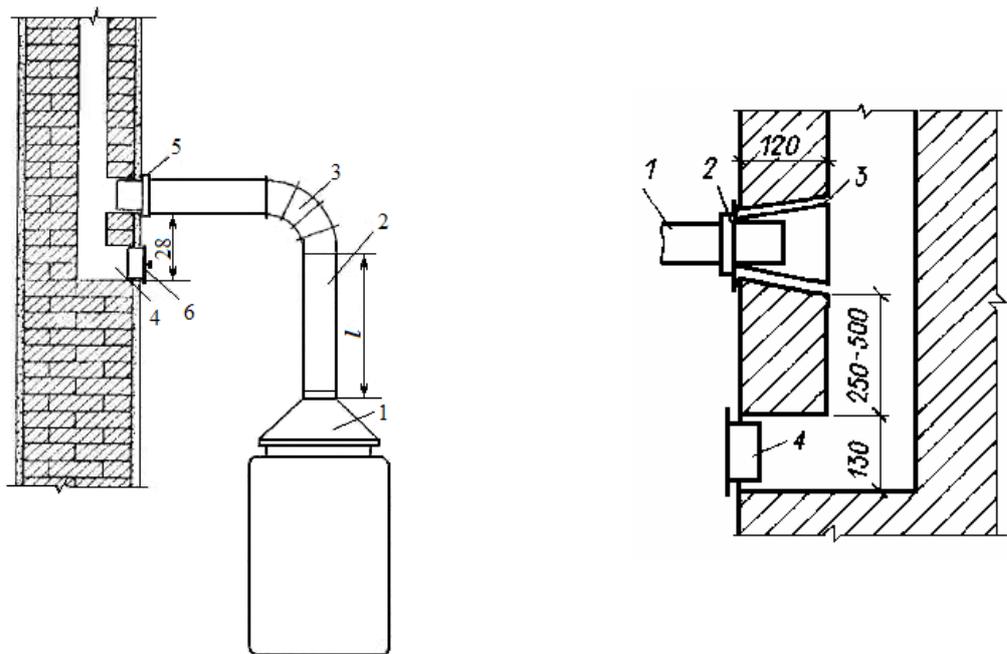
Для поддержания давления газа на заданном уровне в газопроводах для жилых зданий применяются автоматические газорегуляторные пункты шкафного типа (ГРП), которые монтируются на каменной стене здания или на железобетонном столбе. Для определения давления газа в сети устанавливаются манометры.

В жилых зданиях, имеющих местные системы горячего водоснабжения, нередко устанавливают автоматические быстродействующие газовые водонагреватели типа КГИ-56. При внутреннем объеме ванной более $7,5 \text{ м}^3$ водонагреватели устанавливают над ваннами.

Присоединение газовых водонагревателей к дымоходам (рисунок 19) производится соединительными трубами из кровельной стали, причем длина вертикального участка соединительной трубы должна быть не менее $0,3 \text{ м}$, а суммарная длина горизонтальных участков не более 2 м . К одному дымоходу допускается присоединение до трех автоматизированных газовых водонагревателей, расположенных на одном или в разных этажах здания.

Ввод дымовых газов в дымоход от двух приборов, расположенных в одном этаже, осуществляется на разных уровнях на расстоянии по вертикали не менее 50 см один от другого.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений



- 1 – тягопрерыватель водонагревателя;
 2 – стальная соединительная труба; 3 – отвод;
 4 – карман дымохода; 5 – упорный валик (с прокладкой из асбестового шнура);
 6 – чистка дымохода.

- 1 – соединительная труба;
 2 – гофр; 3 – патрубок из кровельной стали;
 4 – заглушка кармана

Рисунок 19. Схема присоединения газового водонагревателя к дымоходу

К основным **дефектам газового оборудования** относятся утечка газа (через счетчик, в трубах, плитах и колонках), а также засорение газовых приборов.

Причинами утечки газа чаще всего являются неисправность запорных кранов, нарушение плотности присоединения труб к приборам и в местах соединения труб между собой. Повреждения частей газовых приборов в большинстве случаев бывают механическими — от ударов и небрежного пользования, поэтому помещения, в которых устанавливают газовые приборы, должны быть обеспечены хорошей вентиляцией, двери из этих помещений должны открываться наружу. От газовых колонок необходимо устраивать отвод газов в отдельные вытяжные каналы, а в помещениях, оборудованных газовыми плитами, обязательно устраивать вентиляцию.

Содержание систем газоснабжения. Основным видом технического обслуживания внутридомового газового оборудования (ВДГО) жилых домов является планово-предупредительный ремонт (ППР), который выполняется с целью обеспечения безопасной эксплуатации, восстановления полного или частичного ресурса ВДГО с заменой или восстановлением составных частей ограниченной номенклатуры с периодическим контролем технического состояния.

Обнаруженные в межремонтные периоды дефекты и неисправности газового оборудования устраняют газовые службы по заявкам абонентов газа, после чего проверяют работоспособность отремонтированного оборудования. В последнее время проявляется тенденция отказа от проведения регламентных работ, газовые службы ограничиваются ремонтом оборудования по заявкам. Это позволяет

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

сократить численность эксплуатационного персонала и, как следствие, стоимость обслуживания, но снижает безопасность эксплуатации ВДГО.

Периодичность ППР устанавливается предприятиями газового хозяйства с учетом сложившейся системы газоснабжения, технического состояния ВДГО и конкретных условий эксплуатации. ППР ВДГО производится по годовым и месячным планам, в состав работ при ППР всех видов газовых аппаратов и газопроводов обязательно входят следующие работы:

- визуальная проверка соответствия установки бытовых газовых аппаратов, приборов, газопроводов и помещений требованиям норм и правил;
- проверка работоспособности кранов, устанавливаемых на вводе в дом, газопроводах и на газовых аппаратах;
- осмотр ВДГО с целью обнаружения неисправностей и проверка состояния соединительных металлических труб у бытовых, газовых аппаратов с отводом продуктов сгорания в дымоход, наличия тяги в дымовых и вентиляционных каналах до и после включения аппарата, соответствия диаметров сопел виду и давлению сжигаемого газа, санитарно-гигиенического состояния горелок аппаратов, работоспособность бытовых газовых приборов и аппаратов, автоматических устройств газового оборудования;
- проверка на герметичность с помощью мыльной эмульсии газовых коммуникаций от запорных устройств аппаратов до форсунок;
- проверка герметичности газового оборудования от ввода газопровода в здание до кранов на спусках к приборам опрессовкой воздухом или газом давлением 5 кПа (500 мм вод. ст.). При этом допустимое падение давления в течение 5 мин не должно превышать 0,2 кПа;
- визуальная по виду пламени регулировка процесса сжигания газа, при этом горелки аппаратов должны обеспечивать полное сгорание газа и устойчивость пламени.

Дополнительно при ППР *бытовых газовых плит* проверяют:

- работу автоматики безопасности, прекращающей подачу газа в горелку при погасании пламени;
- надежность крепления и работоспособность всех элементов (дверка шкафа, вертел, решетка стола, ручки кранов и т. д.).

При ППР *газовых водонагревателей* проточного типа:

- проверяется плотность прилегания змеевика к стенам огневой камеры, отсутствие появления капель или течи воды в теплообменнике, горизонтальность установки огневой поверхности основной горелки, автоматика, работы водоподогревателя;
- контролируется и регулируется процесс сжигания газа и состояние основной и запальной горелок;
- проверяется плотность водопроводящих коммуникаций рабочим давлением воды при закрытых кранах водоразбора, при этом течи и капли воды не допускаются.

При ППР *емкостных водонагревателей* дополнительно производят очистку завихрителя (удлинителя потока) от сажи и других загрязнений.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

При ППР *бытовых газифицированных печей* дополнительно производят внешний осмотр и проверяют:

- отсутствие зазоров в кладке печи и в месте присоединения фронтального листа горелки к рамке, расположенной в кладке печи;
- наличие стабилизатора тяги у печей, оборудованных горелочным устройством непрерывного действия;
- свободный ход шибера в направляющих, величину хода, а также наличие в шибере отверстия диаметром не менее 15 мм и тяги в топливнике печи.

При ППР *индивидуальных баллонных установок сжиженного газа*, кроме основного перечня работ, проверяют давление сжиженного газа перед аппаратом при всех работающих горелках аппаратов и после прекращения подачи газа ко всем горелкам.

В процессе проведения ППР все обнаруженные дефекты и повреждения устраняют. Заменяют или ремонтируют вышедшие из строя узлы и детали бытовых газовых аппаратов и приборов, производят очистку горелок от загрязнений, наладку и регулировку автоматических устройств газового оборудования. При отсутствии автоматики безопасности у печных газогорелочных устройств последние должны заменять.

Самовольно установленное или непригодное для дальнейшей эксплуатации газовое оборудование, выявленное при проверках, а также аппараты с отводом продуктов сгорания в дымоходы, в которых отсутствует тяга, должны отключаться. Пользование ими разрешается только после предоставления в газовое хозяйство со стороны собственника, балансодержателя дома или управляющей домом компании актов об исправности дымоходов и приборов, или после получения разрешения от газовых хозяйств на установку газового прибора или аппарата. Эксплуатация систем газоснабжения домов не допускается также при угрожающем обрушению состоянии отдельных элементов здания (осадки фундамента, повреждения несущих или ограждающих конструкций).

В случае необходимости предприятия газового хозяйства выдают предписания собственникам (балансодержателям) жилых домов или арендаторам с перечнем мероприятий и сроков их выполнения:

- проверка и ремонт дымовых и вентиляционных каналов с предоставлением соответствующего акта;
- устройство вентиляции и освещения подвальных и других помещений;
- очистка газопроводов и запорных устройств от загрязнений, ржавчины и их покраска;
- замена или ремонт вентиля холодной воды, установленного перед водонагревательными или отопительными аппаратами;
- обеспечение установленных разрывов между газопроводами и другими коммуникациями и сооружениями;
- устранение других нарушений, препятствующих безопасной эксплуатации газовой аппаратуры.

При несоблюдении сроков, указанных в письменных предписаниях, предприятия газового хозяйства имеют право произвести отключение системы. О предстоящих отключениях систем газоснабжения жилых домов, за исключением

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

случаев аварий и пожаров, предприятия газового хозяйства предупреждают жилищно-эксплуатационную организацию и собственника за **двое суток**. Отключение отдельных неисправных газовых приборов представителем предприятия газового хозяйства следует производить в присутствии взрослых лиц, проживающих в квартире, и подтверждать письменным уведомлением газоснабжающей организации или оформлением на месте не позднее следующего дня после отключения.

Собственники и организации, эксплуатирующие здания, обеспечивают выполнение объемов работ, связанных с безопасностью эксплуатации систем газоснабжения. При эксплуатации технических подполий и подвалов жилых домов проводят систематическую проверку наличия запаха газа, контроль за работой систем вентиляции и освещения, состояние электропроводки; обеспечивают свободный вход персонала предприятия газового хозяйства в помещения и доступность осмотра газопровода; уплотняют вводы в здание всех подземных коммуникаций. По остальным помещениям здания, где установлены газовые приборы, обеспечиваются соблюдение требований к их техническому и санитарному состоянию, сохранность газопроводов, своевременность утепления мест газопровода, где возможно замерзание газа в зимнее время, и исправность окон, дверей в этих помещениях; контроль за выполнением проживающими правил пользования газом и газовыми приборами.

Важным условием обеспечения безопасного пользования бытовыми газовыми аппаратами и приборами является содержание в технически исправном состоянии дымоходов от газового оборудования и вентиляционных каналов от газифицированных помещений в соответствии с действующими «Правилами безопасности в газовом хозяйстве». На все дымовые и вентиляционные каналы должны быть исполнительные чертежи. В целях обеспечения нормальной тяги дымовые и вентиляционные каналы выводят выше крыши здания. Во всех случаях высота трубы над прилегающей частью крыши должна быть не менее 0,5 м. Расположение оголовка относительно крыши и близко расположенных сооружений и деревьев предусматривается таким образом, чтобы дымоход находился вне зоны ветрового подпора. При осмотре дымоходов следует проверить:

- соответствие их устройства и использованных материалов требованиям правил безопасности;
- наличие нормальной тяги и отсутствие засорений в каналах;
- плотность кладки и обособленность каналов (рисунок 20);
- наличие и исправность разделок.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

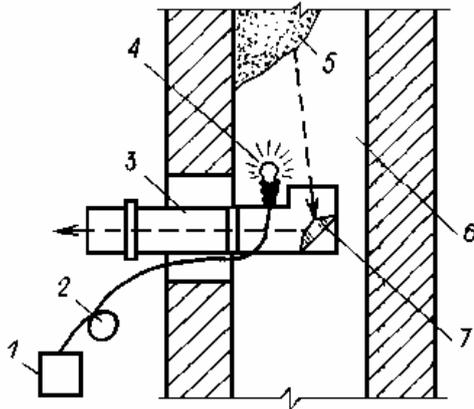


Рисунок 20. Приспособление для осмотра вентиляционных каналов;
 1 – источник электропитания;
 2 – провод; 3 – труба;
 4 – электролампа; 5 – место засора;
 6 – канал; 7 – отражатель

В зимнее время не реже одного раза в месяц проводят осмотр оголовков дымоходов на отсутствие увлажнения и обмерзания с целью предотвращения закупорки устьев дымоходов.

Осмотры вентиляционных каналов подробно рассмотрены ранее.

После каждого ремонта дымоходы и вентиляционные каналы проверяют и очищают независимо от срока предыдущей их проверки.

Периодические проверки осуществляют специализированными организациями по договорам или специально обученные лица жилищно-эксплуатационных организаций с составлением акта установленной формы в следующие сроки:

- один раз в квартал проверяют кирпичные дымоходы от проточных газовых водонагревателей;
- один раз в год — дымоходы асбестоцементные и гончарные, а также выполненные из специальных блоков жаростойкого бетона, дымоходы от проточных водонагревателей, оборудованных автоматикой по тяге, от газовых отопительных котлов перед началом отопительного сезона до 15 сентября текущего года, вентиляционные каналы.

Расход воздуха, проходящего через дымовой канал, определяют аналогично расходу воздуха, проходящего через вентиляционный канал.

Требуемые расходы воздуха для газовых приборов указаны в документации на эти приборы.

Плотность дымовых каналов определяют с помощью электрической лампочки мощность 500 Вт. Если ее ввести сверху через оголовок в один из каналов, то по проникновению света в соседний канал и длине опущенного провода можно судить о месте расположения неплотностей.

Все работы по эксплуатации систем газоснабжения необходимо выполнять с соблюдением «Правил безопасности в газовом хозяйстве». Запрещается отогревать газовые стояки открытым огнем, загромождать места расположения газовых колодцев, пользоваться открытым огнем или электричеством при обнаружении запаха газа в помещениях и т. п.

Работы должны производиться обученным и аттестованным персоналом.

Внутренние сети газоснабжения обслуживаются техническим персоналом соответствующей службы управления (конторы) газового хозяйства — Горгаза.

В обязанность персонала Горгаза входит:

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

- обеспечивать безопасность эксплуатации газопроводов, резервуарных установок сжиженного газа и приборов;
- осуществлять бесплатное профилактическое обслуживание внутренних сетей газоснабжения, текущий ремонт и обеспечение запасными частями газового оборудования;
- выполнять капитальный ремонт элементов системы газоснабжения за счет средств ЖЭК (домоуправлений), выделяемых на капитальный ремонт жилищного фонда.

Персонал жилищно-эксплуатационных организаций (домоуправлений) обязан:

- обеспечивать работникам службы Горгаза доступ для осмотра, производства ремонта, отключений и включений и контроля работы системы;
- при авариях, а также в случаях резкого снижения поступления газа или его утечки немедленно вызывать аварийную службу Горгаза;
- следить за исправностью вентиляции в помещениях.

Кроме того, персонал жилищно-эксплуатационных организаций (домоуправлений) обязан:

- в случае утечки газа немедленно закрыть кран у счетчика, проветрить помещение, запретить зажигание спичек, курение и пользование электроприборами;
- обеспечить исправность вентиляции в помещениях;
- требовать от жильцов выполнения правил пользования газом.

Жильцы обязаны строго соблюдать правила пользования газом, немедленно сообщать аварийной службе Горгаза о неисправностях газового оборудования, а также о длительных перерывах в подаче газа к приборам.

Запрещается самостоятельно исправлять газовые приборы и их детали, проверять утечку газа огнем, а также загромождать мебелью подход к газовым приборам.

При обнаруженных нарушениях жильцами правил пользования газом разрешается отключать квартиру от газоснабжения.

4.6. Содержание электросетей и установок

Электроснабжение. Электроснабжение жилых домов осуществляется от ближайшей трансформаторной подстанции и выполняется обычно по кольцевой схеме с заводом к главному распределительному щиту жилого дома двух линий. При выходе из строя одной линии аварийный участок сети отключается, и электропитание дома восстанавливается. Питание электроэнергией может осуществляться кабелем или от воздушной сети (СНиП 31-02 «Электроснабжение жилых домов»).

Электрические сети до вводного устройства в домах находятся в ведении и эксплуатации энергоснабжающей организации, а после вводного устройства жилого здания — в ведении жилищно-эксплуатационных организаций (управления домами).

Распределительные сети напряжением 380/220 в, питающие жилые дома, выполняются трехфазными четырехпроводными с глухо заземленной

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

нейтралью; при этом в качестве заземляющих используются рабочие нулевые провода, в которых поэтому не должно быть защитных и отключающих аппаратов.

Если ввод осуществляется кабелем, то он заканчивается кабельной концевой муфтой, над которой устанавливается металлический шкаф с предохранителями. При вводе воздушных проводов в здание на них также устанавливаются предохранители. От них провода идут к переходным коробкам и к групповым щиткам (в квартиры). Далее провода через квартирный счетчик и предохранители прокладываются к приборам, потребляющим электроэнергию.

Таким образом, домовая электросеть защищена тремя предохранителями — на вводе в дом, в переходной коробке и на квартирном групповом щитке.

Помимо внутриквартирных электроустройств, в крупных жилых домах имеются силовые установки, состоящие из моторов лифтов, котельных и водоподкачек. Силовая сеть, за небольшим исключением, питается от самостоятельных кабельных вводов, не связанных с осветительной сетью дома. Делается это для того, чтобы при запуске двигателей падение напряжения не отражалось на потребителях световой электроэнергии. Раздельные вводы обеспечивают более надежную работу всех электроустановок дома.

Корпуса осветительной арматуры в жилых домах заземлять не требуется, но металлические корпуса ванн заземляются путем их присоединения к трубам водопровода медными проводами сечением 4 мм² или алюминиевыми сечением 6 мм². Штепсельная розетка для подключения электробритвы или стиральной машины в ванной комнате присоединяется к сети через разделительный трансформатор. Для освещения подвалов и технических подполий настоятельно рекомендуется пользоваться пониженным напряжением 36в с установкой понизительного трансформатора 220/36 в и полугерметической арматуры типа ПТГ или С-131, во избежание несчастных случаев, особенно при наличии сырости. При напряжении 36 в заземление электроустановок не требуется (ПУЭ-1-7-26).

В крупнопанельных жилых домах для питания электроэнергией устанавливается вводный металлический шкаф типа А-119, в котором располагаются: рубильники, предохранители, счетчик учета энергии на хозяйственные нужды дома и защитное устройство от помех для радиосети в виде конденсаторов типа КЗ-0,5. От вводного шкафа, устанавливаемого обычно на площадке лестницы у входа, отходят магистральные линии к стоякам, прокладываемым по лестничным клеткам; от стояков питаются квартирные щитки. Рядом с вводным шкафом устанавливается шкаф с предохранителями или автоматами питания для хозяйственных нужд дома.

На каждом этаже лестничных клеток устанавливаются щитки типа ЩЭО-4к на четыре группы с одним двухполюсным пакетным выключателем ПВ 2-10, одним счетчиком и двумя однополюсными автоматами АБ-25 или АЗ-161 или предохранителями на каждую группу. Все это располагается в металлическом шкафу. От каждого щитка ЩЭО-4к питаются четыре квартиры. Кроме этого, на каждом этаже устанавливается еще шкаф-щиток слаботочных устройств типа ЩЭСУ.

Описанные устройства щитов освещения и щитка ЩЭСУ могут располагаться также в коробе электропанели типа ЭК-1. В таком коробе имеются четыре внутренних канала — один для магистрали питания квартирных щитков и группы

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

для освещения лестничной клетки, остальные три канала — для слаботочных сетей телефона, радиотрансляции и телевидения. При наличии короба электропанели квартирные щитки со счетчиками, выключателями и автоматами устанавливаются в квартирах. На лестницах остается лишь щиток с автоматами или предохранителями или только разветвительная коробка.

В целях экономии электроэнергии на освещение лестниц и дворов рекомендуется применять специальные фотовыключатели типа Ф-2, с помощью которых освещение лестниц и дворов включается и выключается автоматически под влиянием естественной освещенности. Чувствительным элементом фотовыключателя служит фотосопротивление, которое изменяет проводимость тока в зависимости от степени освещенности. Применение фотовыключателей дает значительную экономию в расходе электроэнергии.

Скрытая электропроводка должна допускать возможность ее замены, за исключением проводки к светильникам перед входом на лестницу и в тамбур, а также к светильнику домового фонаря; в этом случае проводка прокладывается в стеновых штрабах и заделывается наглухо.

Содержание электросетей и установок. Эксплуатация электрооборудования жилых зданий должна производиться в соответствии с действующими «Правилами устройства электроустановок», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

По существующему положению ответственность за техническое состояние, эксплуатацию электрической проводки и бытового электрооборудования в квартирах, а также за технику безопасности при пользовании электрической энергией возлагается на жителей, проживающих в этих квартирах.

Квартирные счетчики электроэнергии находятся в ведении и обслуживаются энергоснабжающей организацией.

За техническое состояние всего остального внутридомового электрооборудования, а также за сети и осветительные установки придомовой территории (пешеходные дорожки, игровые площадки и т. д.) ответственность несет собственник жилого дома, который организует эксплуатацию этого оборудования силами жилищно-эксплуатационной или специализированной организации. При этом границы ответственности за состояние и обслуживание электроустановок между потребителями и энергоснабжающей организацией определяется их балансовой принадлежностью и фиксируется в прилагаемом к договору акте, а между подрядными организациями, осуществляющими обслуживание отдельных элементов внутридомового электрооборудования, — договорами с заказчиком.

По степени обеспечения надежности электроснабжения все электроприемники подразделяются на три группы:

- электроприемники, допускающие перерывы в электроснабжении только на время действия устройств автоматического включения резерва;
- электроприемники, допускающие перерывы в электроснабжении на 1 ч, т. е. на время, необходимое для включения резервного питания силами персонала;

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

- электроприемники, допускающие перерывы в электроснабжении на время ремонта или замены поврежденного элемента сети на срок до 1 сут.

Отнесение электроприемников к каждой категории определяется этажностью жилых домов и назначением электрооборудования. Категорийность электроприемников определяет схемы вводно-распределительных устройств и внутридомовых сетей.

Жилищный фонд весьма разнообразен не только по этажности, но и по насыщенности и сложности электрооборудования и электроприборов, поэтому эксплуатирующая организация должна иметь и вести следующую техническую документацию:

- исполнительные чертежи и схемы электроснабжения жилого здания со спецификацией электрооборудования, электроконструкций, установленных светильников, электроустановочных изделий, защитной аппаратуры и электромонтажных изделий, а также марки и сечения проводов кабелей, примененных на отдельных участках внутридомовой электрической сети;

- трассы прохождения скрытых электропроводок по всем помещениям, включая помещения квартир;

- паспорта на установленное в общедомовых помещениях силовое электрооборудование с протоколами его испытаний;

- инструкции по обслуживанию электроустановок и установок инженерного оборудования

По окончании монтажных работ при новом строительстве или после капитального ремонта для проверки качества работ и приемки электрооборудования назначается сначала рабочая, а затем и государственная комиссии. Соответствующие акты приемки передаются заказчику и эксплуатирующей организации, приложением к которым, кроме перечисленных выше документов, являются: акты на скрытые работы, приемо-сдаточные испытания, стендовые проверки средств автоматизации; протоколы испытаний заземляющих устройств и измерений сопротивления электропроводки и электрооборудования. Включение жилого дома на постоянное электроснабжение производится после получения соответствующего разрешения энергонadzора.

Содержание системы электроснабжения жилого дома. Для обеспечения нормальной безаварийной работы силовых и осветительных установок, рационального расходования электроэнергии выполняется их техническое обслуживание и планово-предупредительные ремонты (ППР). Сроки осмотров и обслуживания электрооборудования жилых домов устанавливается ежегодными графиками в соответствии с периодичностью, приведенной в таблице 7.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Таблица 7. Сроки осмотров и обслуживания электрооборудования жилых домов

Вид оборудования и работ	Расчетное количество осмотров в год
Элементы внутридомового электрооборудования (внутриквартирные электросети, общедомовые электрические сети и этажные щитки, электросети в технических подвалах и на чердаках, ВРУ и вводные шкафы), радио- и телеустройства на чердаках и лестничных клетках	2
Электродвигатели с подтяжкой контактов и заземляющих зажимов	4
Светильники с заменой сгоревших ламп (и/или стартеров) и чисткой светильников	4
Радио- и телеустройства на кровлях	4
Обслуживание стационарных электроплит (осмотр, измерение электропотенциала корпуса электроплиты и величины сопротивления изоляции плиты и питающего кабеля)	2
Измерение тока по фазам питающих линий, а также проверка величины напряжения в разных точках сети в часы максимальной нагрузки	1
Измерение сопротивления изоляции отдельных участков электрической сети	1 раз в три года
Измерение полного сопротивления цепи «фаза-нуль» внутридомовых сетей	1 раз в пять лет
Испытание заземляющих устройств	1

В графиках осмотров технологического оборудования, в состав которого входит электродвигатель, может быть предусмотрено большее расчетное количество осмотров, чем указано в таблице. В таких случаях периодичность осмотров электрооборудования следует принимать по графикам осмотров технологического оборудования, например, электрооборудования тепловых пунктов и бойлерных — 1 раз в месяц, водоподкачек — 2 раза в месяц.

При проведении осмотров в жилых квартирах эксплуатационный персонал проверяет выполнение жильцами правил пользования электроэнергией и электробезопасности, обращая особое внимание на разрешения жилищно-эксплуатационной и энергоснабжающей организаций на установку не предусмотренного проектом дома электрооборудования (стационарные электроплиты, электроводонагреватели и т. п.) и самовольного подключения потребителей к электрощитам жилых домов.

Кроме плановых осмотров электрооборудования производят внеочередные осмотры после стихийных бедствий или техногенных воздействий.

Все установленные при осмотрах неисправности электрооборудования немедленно исправляются или фиксируются в «Журнале осмотров» для включения

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

в план текущего или капитальных ремонтов. При выявлении неисправностей, угрожающих целостности электрооборудования зданий или системы внешнего электроснабжения, безопасности людей, пожарной безопасности, неисправное оборудование или участок сети немедленно отключаются до устранения неисправности. Об авариях в системе внутридомового электроснабжения, связанных с отключением питающих линий, поражением людей электрическим током, необходимо сообщать в энергоснабжающую организацию.

Текущий ремонт электрооборудования производят с его разборкой и заменой части его изношенных элементов, деталей и узлов.

Капитальный ремонт электрооборудования зданий проводят с целью восстановления его первоначальных характеристик, а также для обеспечения возможности населению пользоваться бытовыми электроприборами, соответствующими современному понятию электрофикации быта. Капитальный ремонт производится, как правило, с заменой всех или части элементов сети внутридомового электрооборудования с полным соблюдением норм и правил, предъявляемых к сооружению новых электроустановок и монтажу нового электрооборудования.

Техническое обслуживание и ремонт специального электрооборудования жилых домов, к которому можно отнести стационарные электрические плиты, приборы централизованного электроотопления, электроводонагреватели, электрооборудование пассажирских и грузовых лифтов производят в соответствии с требованиями ПТЭ и ПТБ и инструкциями заводов-изготовителей, обычно содержащих перечень возможных неисправностей и последовательность выполнения операций технического обслуживания и ремонта.

Эксплуатационный персонал, обслуживающий электрооборудование, должен пройти соответствующее производственное обучение по правилам технической эксплуатации и правилам техники безопасности, изучить имеющееся оборудование и документацию на него.

При проведении ремонтных работ в жилищном фонде широко используют электрофицированный инструмент и оборудование (трансформаторы, электронагревательное оборудование, уборочные и циклевальные машины, подъемно-транспортное оборудование и др.). На условия их подключения и использование существуют определенные требования по электробезопасности. Требования вытекают из степени безопасности поражения людей электрическим током при обслуживании электрооборудования жилого дома или при работе с электроинструментом в помещениях или на открытых площадках.

По **степени опасности поражения людей электрическим током** выделяют помещения с *повышенной опасностью* (наличие сырости, токопроводящих полов, высокой температуры; возможность, например, одновременного прикосновения к металлическим частям оборудования, соединенным с землей, и к металлическим корпусам электрооборудования, которые могут оказаться под напряжением); *особо опасные помещения* (относительная влажность близка к 100%, влага на поверхности конструкций, химически активная среда); помещения *без повышенной опасности* (отсутствуют условия, создающие повышенную опасность и особую опасность).

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

В зависимости от степени безопасности помещений используют одну или несколько **защитных мер**: малые напряжения, разделяющие трансформаторы, двойную изоляцию, выравнивание потенциалов, устройства защитного отключения, заземление, зануление, защитные средства и предохранительные приспособления, блокировки.

Для обеспечения безопасности работ в электрооборудовании зданий используют **технические и организационные мероприятия**.

К *техническим мероприятиям*, обеспечивающим безопасность работ, относят: полное или частичное отключение на участке, выделенном для производства работ, и принятие мер, исключающих подачу напряжения к месту работы; установка ограждений и вывешивание предупредительных плакатов; проверка отсутствия напряжения на участке работы и наложение на токоведущие части временных заземлений, предварительно присоединенных к заземляющему устройству; вывешивание плакатов, указывающих место работы.

К *организационным мероприятиям* относят: оформление задания (наряда) на производство работ; допуск к работе; надзор во время работ; оформление перерывов и окончания работ.

Местные органы исполнительной власти, предприятия, обслуживающие электрооборудование жилых зданий, осуществляют мероприятия по рациональному расходованию электроэнергии, которые заключаются в контроле и проведении установленных нормами работ технического обслуживания и ремонта оборудования, например:

- контроль за мощностью устанавливаемых ламп в местах общего пользования, очистка окон и светильников от пыли и грязи;
- устранение внутридомовых потерь воды, ведущих к дополнительной работе по расходованию электроэнергии насосами;
- установка электродвигателей к оборудованию требуемой мощности и заданной (регулируемой) частотой вращения;
- соблюдение графиков работы электрооборудования;
- выявление самовольно подключившихся потребителей электроэнергии и т. п.

Другим направлением экономии электрической энергии является модернизация электрооборудования зданий с переводом электросетей на повышенное напряжение (со 110 В на 220/380 В) и внедрение новой энергосберегающей техники, например, схем автоматического централизованного или индивидуального управления осветительных установок жилых зданий.

В жилищно-эксплуатационных организациях (домоуправлениях) должны находиться проекты или схемы электросетей и электроустановок, а также протоколы осмотров и испытаний электрооборудования дома. Кроме того, жильцы должны быть ознакомлены с местами расположения скрытой электропроводки.

Профилактическое обслуживание энергосистемы дома осуществляют электромонтеры жилищно-эксплуатационных организаций (домоуправлений), которые обязаны устранять все неисправности, могущие вызвать прекращение электроснабжения. К выполнению своих обязанностей по обслуживанию систем электроснабжения электромонтер может быть допущен лишь при наличии у него

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

удостоверения о проверке знаний правил технической эксплуатации электрических сетей и оборудования, а также правил техники безопасности. Проверка знаний должна производиться квалификационной комиссией с участием инспектора Энергосбыта.

Эксплуатация и ремонт уличных электросетей до ввода в дом, а также ремонт счетчиков, их снятие и установка выполняются персоналом энергоснабжающей организации. Работникам жилищно-эксплуатационных организаций (домоуправлений) выполнять эти работы запрещено.

Текущее обслуживание электрооборудования жилого дома, выполняемое электромонтерами жилищно-эксплуатационных организаций (домоуправлений) включает в себя:

- технический осмотр всех элементов системы электроснабжения;
- перетяжку обвисшей внутренней электропроводки и мелкий ремонт щитков и коробок;
- замену отдельных участков электропроводки до ввода в квартиру, а также мелкий ремонт воздушной электропроводки между отдельными строениями, электродвигателей, траверс, вентиляционных устройств двигателя и т. д.

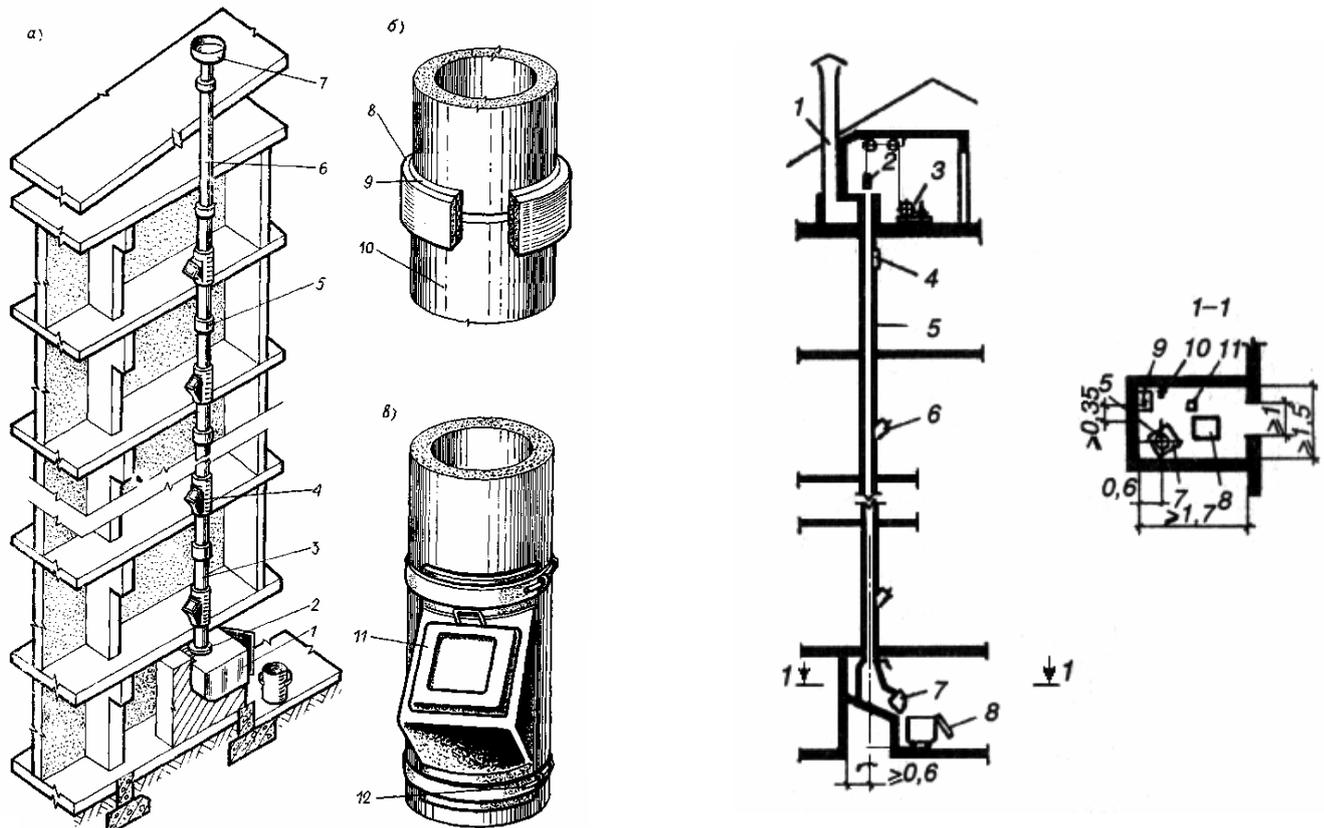
4.7. Содержание мусоропроводов и мусоросборочных камер

Мусоропроводы и мусоросборочные камеры. Мусоропроводы (СП 31-108-2002 «Мусоропроводы жилых и общественных зданий и сооружений») устраиваются в зданиях высотой более пяти этажей и состоят из ствола, верхний конец которого присоединен к вентиляционному каналу, а нижний к бункеру для сбора мусора (рисунок 21).

Ствол мусоропровода (п. 5.9.2 МДК 2.03.2003) обычно делают из асбестоцементных труб диаметром 440 мм и снабжают приемными клапанами, расположенными в различных этажах. Трубы крепят к стене хомутами.

Стыки труб и места примыкания приемных клапанов тщательно герметизируют путем установки в стыках с подвижными муфтами резиновых прокладок, а также шпаклевкой стыков труб и мест примыкания приемных клапанов.

Мусоропровод размещают на лестничной площадке с тем, чтобы он мог обслуживать все квартиры секции. Такое размещение ствола дает возможность устроить мусороприемную камеру на уровне входа с простейшей системой погрузки контейнеров с мусором на грузовые автомобили.



а – общий вид; б – соединение звеньев мусоропровода; в – крепление приемного клапана к стволу:

- 1 – стальной мусоросборочный бункер;
- 2 – опорная рама; 3 – ствол; 4 – приемный клапан; 5 – стык труб; 6 – вытяжная труба;
- 7 – дефлектор для усиления тяги;
- 8 – конопатка паклей; 9 – зачеканка раствором; 10 – асбестоцементная труба;
- 11 – приемный клапан на резиновой прокладке; 12 – стяжной болт

Схема мусоропровода жилого дома:
 1 – труба вытяжной вентиляции; 2 – ерш для прочистки стояка; 3 – лебедка; 4 – ревизия; 5 – стояк-ствол; 6 – приемные клапаны-затворы; 7 – мусоросборный бункер-накопитель с секторным затвором; 8 – контейнер для мусора; 9 – раковина; 10 – кран для подключения шланга; 11 – трап-выпуск для воды

Рисунок 21. Мусоропровод жилого дома

Места пересечения ствола с лестничными площадками замоноличиваются.

Длина труб ствола мусоропровода должна быть не менее высоты этажа. Нижняя часть ствола опирается на основные конструкции здания без передачи нагрузки от мусоропровода на кожух мусоросборного бункера. Ствол мусоропровода устанавливается по отвесу; отклонение от вертикали допускается не более 2 мм на 1 м высоты и не более 25 мм на всю высоту ствола.

Проем приемного клапана (загрузочный клапан – п. 5.9.3 МДК 2.03.2003) имеет размеры не менее 330 x 250 мм и располагается на высоте 0,85—0,90 м от пола (до низа приемного клапана).

Короб очистки (зачистное моющее-дезинфицирующее устройство – п. 5.9.6 МДК 2.03.2003), располагаемый в верхнем этаже, должен быть снабжен оборудованием для прочистки ствола мусоропровода (ерш, ручная лебедка и трос

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

с блоком длиной, равной высоте ствола мусоропровода плюс 5 м). Лебедка крепится на внутренней стороне дверки короба очистки. Вытяжная асбестоцементная труба крепится к коробу очистки мусоропровода.

Шибер – п. 5.9.4 МДК 2.03.2003.

Мусоросборочная камера – п. 5.9.5 МДК 2.03.2003.

Мусоросборные бункера устанавливаются на высоте 0,85—0,90 м от пола (до днища).

Мусоросборники (контейнеры) устанавливаются в специальных помещениях высотой не менее 2,2 и шириной – 1,2 м с дверью шириной не менее 0,8 м. Такие помещения встраиваются в жилой дом или же находятся в стороне от него на расстоянии не менее 15 – 20 и не более 75 – 100 м.

Встроенные помещения отделяются от жилой части дома капитальными водо- и газонепроницаемыми ограждениями. Помещения для мусоросборников (контейнеров) должны иметь естественное или электрическое освещение и удобные подъезды для автомашин, на которых вывозится мусор.

Содержание мусоропроводов и мусоросборников. При использовании мусоропровода запрещается сбрасывать в него крупногабаритные предметы, требующие усилий при их загрузке в ковш клапана, а также тлеющие предметы и взрывоопасные вещества. Кроме того, нельзя выливать жидкости.

Ликвидация засоров в стволе, а также снятие загрузочных клапанов и их ремонт может проводиться только персоналом, ответственным за эксплуатацию мусоропроводов.

При обслуживании мусоропроводов надо обеспечить:

- уборку загрузочных клапанов и бункеров;
- ежедневное удаление отходов из мусороприемных камер;
- дезинфекцию стволов и камер;
- профилактический осмотр и устранение засоров.

Перед удалением отходов из мусорокамер на время смены мусоросборников и опорожнения бункеров надо закрывать шибер в нижней части ствола мусоропровода, а в момент наполнения мусоросборника последний следует закрывать шторой (чехлом), чтобы предохранить камеру от засорения. Контейнеры большой вместимости (до 800 л) должны при загрузке находиться на тележках или иметь специальные колеса для удобного перемещения за пределы камеры. При использовании небольших переносных мусоросборников их количество в камерах должно обеспечить прием отходов между периодом их вывоза. При оборудовании мусороприемной камеры стационарным бункером следует регулярно разгружать отходы из бункера в переносные мусоросборники.

Запрещается производить в камерах складирования ТБО, их разборку и отбор вторсырья. В перерывах между работами по удалению отходов двери камер должны плотно закрываться и быть на запоре.

Загрузочные клапаны мусоропроводов и пол около них на лестничных площадках должны содержаться в чистоте. После промывки клапанов их следует снаружи протирать, чтобы не допустить проникания воды в ствол мусоропровода. Надлежащее содержание клапанов в мусоропроводах, размещенных в квартирах, является обязанностью квартиросъемщиков. Низ ствола мусоропровода и шибер

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

должны подвергаться мокрой уборке с помощью щеток, увлажненных мыльно-содовым раствором (100 г соды и 25 г мыла на ведро воды). Внутренняя и наружная промывка переносных мусоросборников и контейнеров, находящихся на балансе жилищно-эксплуатационной организации, должна также производиться с помощью щеток и растворов. Такая промывка может выполняться и внутри мусороприемной камеры.

Дверки (ревизии) в верхней части ствола мусоропровода должны быть запертыми во избежание их открывания при возгорании отходов.

Ежемесячно надо проверять работу вытяжной вентиляции из стволов мусоропроводов через открытые отверстия загрузочных клапанов в нижнем и верхнем этажах. Естественная вентиляция мусоропровода должна обеспечивать постоянную тягу воздуха из ствола через вытяжную трубу в атмосферу и отсутствие подсосов воздуха через закрытые приемные клапаны. Наличие тяги воздуха проверяют путем задымления ствола через нижний его конец при закрытых клапанах или засасывания дыма через приоткрытые клапана на нижнем, а затем на верхних этажах. Наличие подсосов выявляют по колебанию пламени (свечи, зажигалки) при его перемещении по периметру закрытых приемных клапанов.

Прочистку ствола мусоропровода от засора выполняют опусканием на тросе специального груза через ревизию в верхней части ствола или через отверстия загрузочных клапанов после снятия их подвижных частей. Для очистки внутренних поверхностей стенок ствола применяются навинчивающиеся друг на друга стальные прутья или гибкие штанги с закреплением на конце приспособления типа «кукла». При частых засорах ствола допускается при реконструкции уменьшение ширины загрузочных клапанов до половины диаметра ствола (при диаметре ствола 0,4 м) и до одной трети (при стволе диаметром более 0,4 м).

Мусоропроводы обслуживаются штатными рабочими жилищно-эксплуатационных организаций (домоуправлений), которые обязаны в установленные сроки производить осмотр, мелкий ремонт мусоропроводов, прочистку ствола, бункера и приемных клапанов, очистку и промывку камер.

Профилактические осмотры и устранение засоров мусоропроводов производятся не реже двух раз в месяц. Обнаруженные неисправности (неплотное крепление клапанов и трещины штукатурки возле них, выпадение герметизирующих прокладок и пр.) должны быть немедленно устранены. Крышки над шахтами (ревизии), а также дверки камер на чердаке должны быть заперты на замок в целях предупреждения открывания их Поток горячего воздуха при возгорании мусора.

Промывка мусоропровода, загрузочных клапанов и бункера (п. 5.9.19 МДК 2.03.2003) производится не реже одного раза в месяц. При этом ствол мусоропровода, бункера и приемные клапаны промывают мыльно-содовым раствором (100 г соды и 25 г мыла на ведро воды).

Очистка и промывка мусоросборочных камер (пп. 5.9.16 – 5.9.17 МДК 2.03.2003) производится ежедневно. Камеры должны отапливаться, иметь искусственное освещение, плотно затворяться и запираться. Мусор из камеры должен вывозиться городским мусоровозным транспортом ежедневно. Для этого контейнеры следует выкатывать из камеры к моменту прибытия машины согласно графику.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Ежемесячная проверка работы вытяжной вентиляции. Во избежание проникновения запаха из ствола в жилые квартиры, следует обеспечить непрерывную вентиляцию мусоропровода с созданием тяги через вытяжную трубу в атмосферу. При опорожнении бункера следует предварительно закрыть верхний шибер бункера, а после его очистки и закрывания нижней дверки бункера следует открыть верхний шибер.

Дезинфекция стволов и камер. При появлении в мусоропроводе насекомых и грызунов необходимо провести дезинсекцию и дератизацию силами дезотделения санитарно-эпидемиологической станции (п.5.9.20 МДК 2.03.2003).

При засорении ствола мусоропровода нужно прекратить пользование мусоропроводом и немедленно произвести прочистку. Запрещается закладывать в приемные клапаны крупные предметы (части мебели, елки, поврежденную домашнюю утварь) — они должны быть вынесены в сборник для дворового смета. Нельзя также выливать в ствол мусоропровода жидкости и сбрасывать горячие угли, тлеющие отбросы, горячие окурки, могущие вызвать возгорание мусора.

Сбрасывать мусор в ствол следует небольшими порциями, желательно завернутыми в бумагу. Жильцы обязаны промывать приемные клапаны не реже одного раза в неделю, а в случае их неисправности заявлять в жилищно-эксплуатационные организации (домоуправления).

Персонал, обслуживающий мусоропроводы, обязан:

- готовить контейнеры к погрузке в мусоровоз и участвовать в ней;
- проводить регулярный осмотр и обеспечивать исправное состояние ствола мусоропроводов, сборных камер, приемных клапанов, а также возобновлять герметизирующие прокладки, укреплять расшатанные клапаны и т. д.;
- регулировать вентиляцию стволов-мусоропроводов;
- очищать, промывать и дезинфицировать стволы, помещения сборных камер, а также не реже одного раза в неделю очищать, промывать и дезинфицировать контейнеры.

Промывка и дезинфекция мусоросборников (контейнеров) – п. 5.9.20 МДК 2.03.2003. Мусоросборники (контейнеры) должны закрываться крышками и периодически промываться струей воды (желательно – горячей): летом – каждые 3 – 4 дня, зимой – 1 – 2 раза в месяц.

Сжигание отходов на территории дома и в мусоросборниках запрещается.

4.8. Техническое обслуживание специального оборудования жилых зданий

Техническое обслуживание и ремонт специального оборудования зданий — лифтов, систем противопожарной автоматики и дымоудаления, кодовых замков, домофонов и т. д. выполняют, как правило, специализированные организации.

Лифты МКД. Лифт состоит из трех основных частей: передвигающейся по вертикали кабины; шахты, в которой перемещаются подвешенные на стальных тросах кабина и противовес, и машинного отделения, в котором размещена подъемная лебедка. Перемещение кабины и противовеса происходит по специальным направляющим, устанавливаемым на всю высоту шахты лифта. В

нижней части шахты устанавливается приямок глубиной не менее 1,3 м (рисунок 22 и 23).

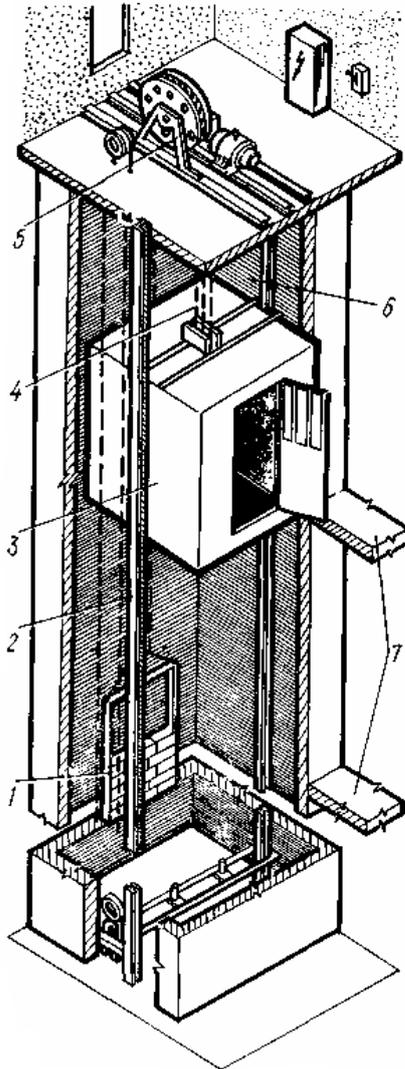


Рисунок 22. Пассажирский лифт жилого дома:

1 – противовес; 2 – вертикальные направляющие; 3 – кабина лифта; 4 – стальной трос; 5 – электрическая лебедка; 6 – шахта; 7 – этажная площадка

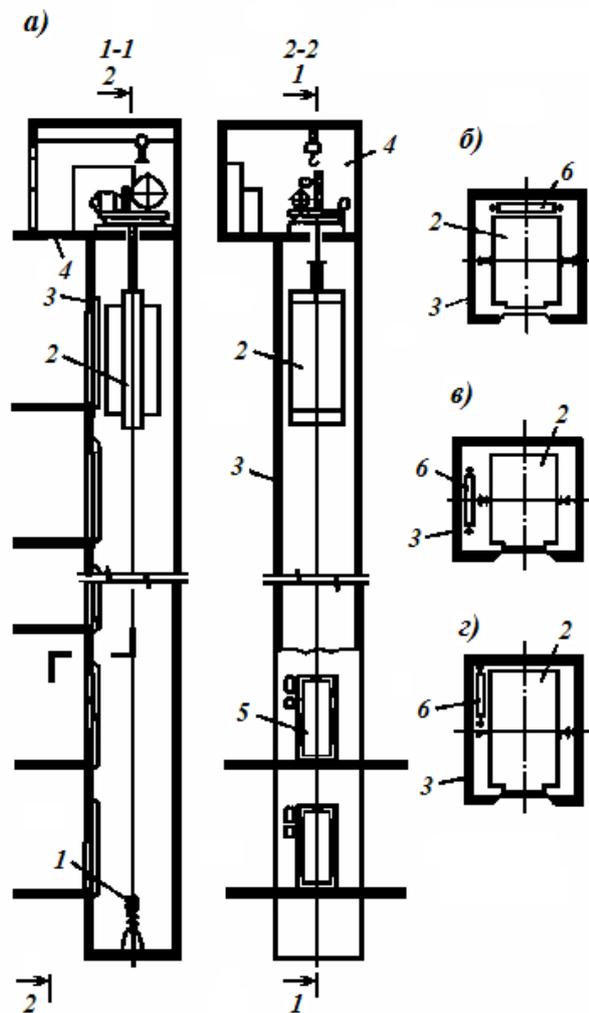


Рисунок 23. Лифт жилого дома с верхним расположением машинного отделения

а – продольные разрезы; б – в – планы с изображением взаимного расположения кабины и противовеса (б – противовес сзади кабины; в, г – то же, сбоку);

1 – концевые амортизаторы в приянке; 2 – кабина; 3 – ограждение шахты; 4 – машинное отделение; 5 – раздвижные двери; 6 – противовес

Машинное отделение в жилых зданиях обычно располагается над шахтой; чистая высота машинного помещения составляет не менее 2 м. Противовес располагается в шахте сбоку или сзади кабины.

Лифты устанавливаются в домах высотой 6 и более этажей.

Основными показателями лифта являются грузоподъемность, скорость и ускорение. В жилых домах наиболее употребительны лифты грузоподъемностью

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

350, 500 и 1000 кг, пассажировместимостью (соответственно) 5, 7 и 14 человек и скоростью 0,65 – 1м/сек (таблица 8). Ускорение пассажирских лифтов не должно превышать 2 м/сек².

Таблица 8. Характеристики лифтов российского производства

Тип лифта	Грузоподъемность, кг	Внутренние габариты шахты, м
Пассажирский	320	1,55 x 1,7
	500	1,75 x 2,0
	500	2,6 x 1,65
	1000	2,25 x 2,15
Грузопассажирский	500	1,85 x 2,55
Грузовой	500	1,6 x 1,2
	2000	2,7 x 1,2
	100	1,3 x 0,75

Лифтовые установки не должны примыкать к жилым помещениям. Шахты и помещения машинных отделений лифтов ограждаются стенами и перекрытиями из негорючих материалов. Однако при расположении лифта между лестничными маршами в зданиях высотой не более 9 этажей ограждение шахт может выполняться в виде металлических каркасов с металлическими сетками (железо-сетчатые шахты).

Лифтовые шахты в зданиях высотой 10 этажей и более отделяются от коридоров самозакрывающимися дверями. Шахтные двери и двери кабины лифтов устраивают распашными или раздвижными.

Устанавливаемые в жилых зданиях лифты (СП 54.13330.2016. Актуализированная редакция СНиП 31-012003 «Здания жилые многоквартирные») подлежат регистрации в органах Госгортехнадзора и снабжаются паспортом, хранящимся в жилищно-эксплуатационных организациях (домоуправлениях). Пуск лифта разрешается инспекцией по надзору после освидетельствования и испытания всего оборудования лифта.

Содержание лифтов. Лифты в жилых зданиях разрешается использовать только для подъема пассажиров и бытовых вещей и лишь в отдельных случаях — для транспортировки строительных материалов, необходимых для ремонтных работ.

В каждой кабине лифта должны быть вывешены «Правила пользования лифтом».

Рекомендуемый график работы лифтов составляется с учетом этажности жилых домов (в домах высотой в 7 этажей с 7 до 24 ч ежедневно, а в домах выше этажей — круглосуточно). Нарушение установленного порядка работы лифтов допускается только для проведения профилактических осмотров, а также для ликвидации аварий. Длительность остановок в этом случае не должна превышать: при профилактическом осмотре — 8 ч; при профилактическом ремонте — 8 дней; при ликвидации аварии — 10 дней.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Владелец лифта, т. е. организации, на балансе которой находится лифт, обязан (п. 5.10.2 МДК 2.03.2003.):

- инструктировать население по правилам пользования лифтом;
- контролировать проведение ежемесячных осмотров лифтов, технических осмотров и ремонтов в установленные сроки;
- вводить диспетчерское управление лифтами.

Владелец лифта осуществляет ремонт его строительных конструкций по согласованию с организацией, осуществляющей надзор за работой лифтов, а также обеспечивает свободные подходы к дверям машинного и блочного помещений, нормальную освещенность этажных площадок и проходов в машинное и блочное помещения.

При авариях или несчастных случаях, связанных с эксплуатацией лифта, владелец лифта обязан немедленно сообщить о случившемся организации, осуществляющей технический надзор за его работой, и по возможности сохранить обстановку аварии или несчастного случая, если это не представляет опасности для жизни и здоровья людей.

Обслуживание пассажирских лифтов в жилых домах должно производиться в соответствии с «Типовой инструкцией для лифтов, лифтеров-обходчиков, диспетчеров и проводников, обслуживающих лифты», утвержденной Госгортехнадзором СССР 12 октября 1972 года. Согласно этой инструкции жилищно-эксплуатационные организации (управления домами) назначают лифтера для обслуживания одного или нескольких лифтов, расположенных на одной площадке, а также лифтера-обходчика для обслуживания группы пассажирских лифтов, установленных в одном или нескольких рядом стоящих зданиях.

Владелец лифта обеспечивает обслуживание лифтов обученным персоналом. К работе в качестве лифтеров и лифтеров-обходчиков допускаются лица не моложе 18 лет. И те, и другие должны быть обучены в объеме требований производственной инструкции, аттестованы в соответствии с действующими «Правилами устройства и безопасной эксплуатации лифтов» (ПУБЭЛ) и пройти медицинское освидетельствование. Им выдаются соответствующие удостоверения. Каждые 12 месяцев должна производиться повторная проверка знаний.

Техническое обслуживание и надзор за лифтами должен выполнять электромеханик, имеющий практический стаж работы по монтажу или ремонту лифтов не менее года или проработавший не менее года помощником электромеханика.

Проверка знаний электромеханика и выдача ему соответствующего удостоверения должны производиться комиссией с участием инженера-инспектора Госгортехнадзора.

Техническое обслуживание может производиться подрядным способом по договору со специализированной организацией.

Лифтер во время работы должен постоянно находиться у лифта на основном посадочном этаже и следить за выполнением пассажирами «Правил пользования лифтом».

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Лифтер-обходчик должен периодически производить обходы закрепленных за ним лифтов с целью проверки их действия.

Электромеханик обязан: принимать участие в техническом освидетельствовании лифтов; совместно с помощником производить техническое обслуживание каждого лифта; своевременно производить работы, связанные с подготовкой лифтового хозяйства в зимнее время; следить за своевременным ремонтом и техническим освидетельствованием лифтов; проверять выполнение лифтерами и лифтерами-обходчиками их обязанностей во время дежурств.

В лифтах с распашными дверями шахты должна периодически производиться проверка автоматических замков дверей шахты, чтобы убедиться, что двери шахты не открываются, когда кабина отсутствует на этаже. Проверка действия контактов дверей кабины производится пробным пуском кабины при закрытых дверях шахты и открытой одной из створок дверей кабины. Если кабина не приходит в движение, контакты створок дверей кабины работают исправно. Точность остановки кабины на этажах производится путем пуска кабины поочередно на каждый этаж. Разность в уровнях пола кабины и пола этажной площадки должна быть не более 50 мм.

Проверка лифтов с автоматическим приводом дверей должна производиться следующим образом: замок двери кабины проверяется из кабины путем нажатия кнопки приказа с последующей попыткой раздвинуть створки дверей кабины. Если створка не раздвигается, замок работает исправно. Проверка контактов дверей шахты производится при помощи специального шаблона толщиной 10—15 мм, устанавливаемого между створками дверей шахты на высоте 1 м. Если после закрытия дверей и нажатия кнопки приказа следующего этажа кабина не приходит в движение, контакты дверей шахты работают исправно. Аналогичным образом проверяются и контакты дверей кабины, но специальный шаблон в этом случае устанавливается между створками дверей кабины.

Должны также производиться проверки сигнализации, освещения вызывных и кнопочных аппаратов, а также исправности сетчатого ограждения шахты.

Работа лифта должна быть прекращена при неисправностях таких его элементов: автоматического затвора дверей шахты, а также контакта дверей шахты и кабины; подпольного контакта; разности в уровнях пола этажной площадки и кабины, превышающей 50 мм; кнопочного и вызывных аппаратов; привода на лифтах с автоматическим приводом дверей; освещения кабины или площадки перед дверями шахты; а также если разбиты стекла в дверях кабины; металлоконструкции шахты или аппараты на шахте и в кабине находятся под напряжением; при наличии необычного шума, стука или запаха гари при работе лифта. Лифтеры и лифтеры-обходчики подчиняются по вопросам технического обслуживания лифтов лицам, ответственным за обеспечение безопасной эксплуатации лифтов, и электромеханикам, осуществляющим надзор за лифтами.

На все виды технического обслуживания лифтов должен вестись журнал, который хранится в жилищно-эксплуатационных организациях (управлениях домами).

Автоматизированные системы противопожарной защиты монтируют в жилых зданиях высотой 10 и более этажей (СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические»).

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Автоматизированная система противопожарной защиты зданий повышенной этажности предназначена для автоматического обнаружения пожара, подачи сигнала о возникновении пожара, защиты от воздействия опасных факторов пожара людей в течение всей продолжительности пожара и обеспечения условий для его тушения. Она устанавливается, как правило, на каждую секцию здания.

Основными элементами системы противопожарной защиты здания повышенной этажности являются:

- автоматические устройства обнаружения пожара и передачи сигнала о его возникновении и неисправности систем на диспетчерский пункт (автоматические пожарные извещатели, приемные станции, линии связи);
- оборудование систем противодымной защиты путей эвакуации (вытяжные вентиляторы, вентиляторы подпора воздуха, этажные дымовые клапаны, приемные каналы);
- оборудование систем внутреннего противопожарного водоснабжения (пожарный водопровод, пожарные насосы, электроздвижки, пожарные краны с рукавами и стволами и др.);
- устройства автоматического, дистанционного и местного управления оборудованием системы противодымной защиты и внутреннего противопожарного водоснабжения (щиты управления, промежуточные реле, пакетные переключатели, магнитные пускатели и др.).

Автоматические датчики устанавливаются в прихожих квартир: они электрически связываются с приемной станцией управления и сигнализацией типа «Сигнал-12». В зданиях предусматривают специальную вытяжную шахту, которая на каждом этаже сообщается с коридорами квартир посредством клапана дымоудаления, снабженного электроприводом; в верхней части этой шахты устанавливают вытяжной вентилятор.

Пожаротушение осуществляется от системы внутреннего пожарного водоснабжения, состоящей из двух пожарных насосов, электроздвижки на обводной линии водомера, пожарных стояков, ответвлений на каждом этаже с пожарными кранами, шлангами и стволами. Противопожарное оборудование на каждом этаже зданий размещается в коридоре в специальной нише.

Пожарные насосы запускаются в работу автоматически при срабатывании квартирных датчиков пожара или вручную от кнопок, установленных на этажах здания, а также от местных включающих устройств, размещенных вблизи самих насосов.

Наладка, ремонт и эксплуатация автоматических систем противопожарной защиты регламентируется «Инструкцией по эксплуатации и ремонту автоматизированных систем противопожарной защиты в жилых домах повышенной этажности» (Л.: ОНТИ ЛНИИ АКХ, 1985), где приведены устройство системы и указания по техническому ее обслуживанию. Обслуживание автоматических систем противопожарной защиты должны производить специализированные организации по «Нормам затрат труда на обслуживание и ремонт автоматических систем противопожарной защиты жилых зданий повышенной этажности» (М.: ОНТИ АКХ, 1979).

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Жилищно-эксплуатационные организации обязаны обеспечить сохранность приборов и оборудования систем противопожарной защиты.

Радио, телевидение и телефон жилых зданий

Радиовещательная сеть со всем оборудованием находится на балансе жилищно-эксплуатационных организаций (управления домами). Обслуживание и ремонт радиотрансляционной сети осуществляется по договорам жилищно-эксплуатационных организаций (управлений домами) с городскими конторами радиотрансляционной сети республиканского Министерства связи, которые производят также установку новых радиоточек в квартирах по заявкам жильцов (СП 133.13330.2012 «Сети проводного радиовещания»).

Персонал жилищно-эксплуатационных организаций (управления домами) должен наблюдать за сохранностью радиотрансляционной сети, своевременно заключать договоры на обслуживание радиотрансляционной сети, своевременно сообщать в контору радиосвязи о всех повреждениях, а при капитальном ремонте здания вызывать представителя этой конторы, проверять надежность крепления антенн при осмотрах крыши.

При аварийном состоянии антенна должна быть немедленно снята персоналом жилищно-эксплуатационных организаций (управления домами) с последующим письменным указанием владельцу о необходимости ее правильной установки и содержания.

Телевизионные антенны коллективного пользования оборудуются на крышах жилых домов высотой в три и более этажа в городах и поселках, имеющих телестанцию. Индивидуальные антенны могут устанавливаться на крышах только одноэтажных и двухэтажных зданий, не имеющих антенн коллективного пользования, по разрешениям, выдаваемым жилищно-эксплуатационными организациями (управлениями домами).

Телевизионные антенны коллективного пользования находятся на балансе жилищно-эксплуатационных организаций (управлений домами), которые обязаны своевременно оформлять договоры с предприятиями телетреста республиканского Министерства связи на техническое обслуживание и ремонт телеантенн. Кроме того, жилищно-эксплуатационных организаций (управление домами) обязаны обеспечивать сохранность антенн коллективного пользования и своевременно уведомлять телевизионное предприятие о всех неисправностях антенн, а также о предстоящих ремонтах кровли и перекрытий здания (СНиП 31-01-2003 «Здания жилые многоквартирные» и СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства»).

Телеантенны и радиостойки соединяются с заземлителями молниеотводом, который представляет собой стальную шину толщиной 8 мм, свободно лежащую на крыше и опускаемую в шахту лифта или непосредственно по фасаду.

Телефон и все оборудование телефонной сети дома находятся на балансе управлений городских телефонных сетей республиканского Министерства связи, которые производят установку, перестановку, снятие и ремонт оборудования телефонной сети. Выполнять эти работы персоналу жилищных органов и жильцам запрещается (СНиП 31-01-2003 «Здания жилые многоквартирные»).

Руководство жилищно-эксплуатационных организаций (управления домами) обязано своевременно сообщать дирекции городской телефонной сети о

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

намечаемых ремонтно-строительных работах в доме, которые могут повредить телефонные аппараты или проводки.

Основные пути экономии тепловой энергии и топлива, электрической энергии и воды

Для экономии тепловой и электрической энергии, топлива и воды необходимо применять средства автоматического регулирования и контроля за работой инженерных систем, сетей и коммуникаций; поддерживать в инженерных системах необходимые параметры температуры и давления теплоносителя, а также горячей и холодной воды; вести строгий учет и контроль расхода топливно-энергетических ресурсов и воды; применять более совершенное инженерное оборудование; проводить с эксплуатационным персоналом и населением соответствующую разъяснительную работу, своевременно проводить работы по подготовке жилых зданий к зиме.

Основными путями экономии топлива и тепловой энергии являются:

- эффективное утепление зданий; при реконструкции и капитальном ремонте жилых зданий рекомендуется предусматривать при соответствующем технико-экономическом обосновании повышение теплозащитных качеств наружных ограждающих конструкций (замену двойного остекления на тройное, устройство дополнительной теплозащиты стен, цокольных, чердачных перекрытий и покрытий, устройство теплых чердаков в зданиях повышенной этажности и т. п.);
- рациональная выработка теплоты местными котельными за счет наладки их работы по режимным картам, обеспечение необходимого для данных котлов качества топлива, точного соблюдения расчетного графика температуры и расхода сетевой воды. Мелкие котельные, работающие на твердом топливе, следует по возможности переводить на газ или здания, снабжаемые этими котельными, присоединять к более крупным источникам теплоснабжения (ТЭЦ);
- улучшение тепловой изоляции трубопроводов горячей воды, расположенных в подземных каналах, подвалах, на чердаках, а также стояков горячего водоснабжения в санитарно-технических кабинках в соответствии с «Рекомендациями по наладке систем горячего водоснабжения с целью улучшения теплового режима и уменьшения потерь тепла со сливом» (М.: ОНТИ АКХ, 1983);
- соблюдение во всех центральных и местных тепловых пунктах с помощью автоматических регуляторов предписанного режима температур и расхода воды, подаваемой на отопление, а также температуры, подаваемой и циркуляционной воды в системах горячего водоснабжения в соответствии с «Рекомендациями по проектированию автоматического регулирования отпуска тепловой энергии в центральных тепловых пунктах жилых микрорайонов при закрытой системе» (М.: ОНТИ АКХ, 1982);
- своевременный ремонт или замена неисправных кранов на нагревательных приборах; снятие излишних установленных нагревательных приборов и установка недостающих (в помещениях, отстающих по температурному режиму); регулировка в зимний период вентиляционных продухов в подвалах и на чердаках в соответствии с «Инструктивными указаниями по снижению потерь тепла в эксплуатируемых жилых зданиях» (М.: ОНТИ АКХ, 1983);

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

- внедрение систем автоматики регулирования отпуска тепла в тепловых пунктах в соответствии с рекомендациями, указанными в данном пункте;
- внедрение систем материальной заинтересованности персонала теплоснабжающих и жилищных организаций в экономии тепла.

Основные мероприятия по экономии теплоты и топлива при эксплуатации жилых зданий изложены в «Рекомендациях по экономии тепловой энергии и топлива при централизованном теплоснабжении и усилении теплозащиты эксплуатируемого жилищно-коммунального фонда в городах и поселках (М.: ОНТИ АКХ, 1983).

Основные пути экономии электрической энергии:

- внедрение схем автоматического включения и выключения электрооборудования, освещения подъездов и лестничных клеток, входов, лифтовых холлов и шахт, мусоросборников, технических подполий, чердаков и других помещений, а также номерных знаков, придомовой территории, мест разрытия и других опасных или запрещенных для проезда или прохода мест (например, с использованием полупроводникового регулируемого двухпрограммного выключателя ПРО-68, выпускаемого ЭЗКО АКХ);
- замена светильников с лампами накаливания на люминесцентные в служебно-технических помещениях и на лестничных клетках;
- контроль за использованием в светильниках, освещающих коридоры, лестничные клетки и подъезды, ламп установленной мощности;
- соблюдение графиков работы электрооборудования (насосов и т. п.);
- перевод электросетей жилых домов на напряжение 380/220 В;
- установка в насосных установках электродвигателей требуемой мощности и частотой вращения в соответствии с обоснованным расчетом;
- устранение непроизводительных потерь воды, ведущих к дополнительной работе насосов и соответствующему дополнительному расходу электрической энергии (в том числе из-за неисправностей в запорной арматуре);
- очистка от пыли и грязи окон, потолочных фонарей и светильников на лестничных клетках.

Снижение внутриквартирного электропотребления следует осуществлять также за счет разъяснения населению необходимости бережного отношения к электроэнергии.

Основные пути экономии расхода воды:

- своевременное выявление и установление причин повышенного расхода воды;
- устранение причин утечек воды и нерационального ее использования в соответствии с «Рекомендациями по сокращению потерь воды в жилищном фонде» (М.: ОНТИ АКХ, 1976), «Методическими рекомендациями по установлению эксплуатационных норм водопотребления населения» (М.: ОНТИ АКХ, 1981).

Тема 5. Техническая эксплуатация жилых зданий в особых природных условиях.

Общие сведения

Организации, осуществляющие эксплуатацию жилищного фонда в районах с особыми природными условиями, должны вести наблюдение за техническим состоянием конструкций зданий и их инженерного оборудования и принимать меры по ликвидации повреждений (МДК 2.03-2003 «Правила и нормы технической эксплуатации жилищного фонда» (Постановление Госстроя РФ №170 от 27 сентября 2003г.)).

Для технического руководства и контроля организации и проведения этих работ в муниципальных образованиях создаются комиссии по эксплуатации жилищного фонда в особых условиях под председательством зам. главы администрации по вопросам жилищного хозяйства:

- по сохранению зданий в районах горных выработок и на подрабатываемых территориях;
- по сохранению зданий на просадочных грунтах;
- по сохранению зданий в условиях, повышенной сейсмичности (6 и более баллов).

Комиссия по эксплуатации жилищного фонда в особых условиях (городская или районная) включает в себя: штаб комиссии города (района); группу по жилищному хозяйству; группу по коммуникациям (организуется в соответствующих управлениях муниципалитетов).

Комиссия должна контролировать в процессе эксплуатации зданий выполнение дополнительных работ к требованиям эксплуатации зданий и инженерных сетей в обычных условиях. По согласованию с соответствующими организациями комиссия может привлекать для выполнения работ специального характера специалистов необходимой квалификации (техник-геодезист, специалист по водозащите и т. п.).

5.1. Эксплуатация зданий на подрабатываемых территориях

Классификация повреждений жилых зданий при их подработке. Добыча угля и других ископаемых вызывает деформацию поверхности над участками подработки. Характер деформации поверхности влияет на деформацию фундаментов здания (рисунок 1). В зависимости от величины деформаций земной поверхности подрабатываемые территории разделяются на четыре группы (таблица 1).

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

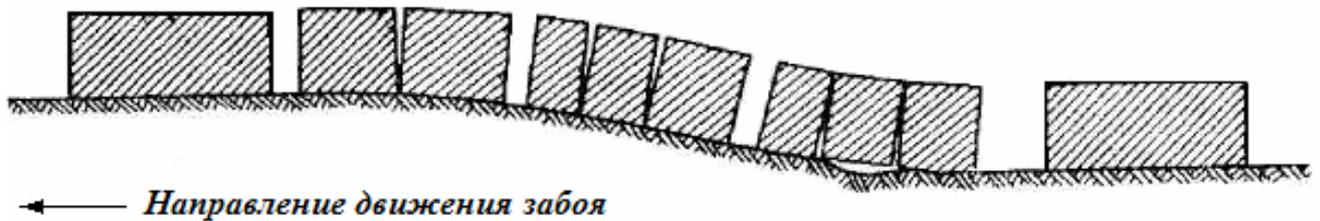


Рисунок 1. Характер деформации здания в зависимости от движения забоя под ним

Наиболее опасные деформации поверхности, а вместе с ними и деформации фундаментов возникают в тех случаях, когда объект находится на краю понижения. Различается пять степеней повреждений каменных зданий при их подработке (таблица 2).

Таблица 1. Распределение подрабатываемых территории по группам в зависимости от ожидаемых деформаций земной поверхности (СНиП 2.01.09-91 Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах)

Группы территорий	Ожидаемые деформации земной поверхности		
	Относительные горизонтальные $\varepsilon \times 10^3$ (или в мм/м)	Радиусы кривизны R , км	Наклоны земной поверхности $i \times 10^3$ (или в мм/м)
I	12 – 8	1 – 3	20 – 10
II	8 – 5	3 – 7	10 – 7
III	5 – 3	7 – 12	7 – 5
IV	3 – 1	12 – 20	5 – 3

Таблица 2. Степени повреждений каменных зданий (СНиП 2.01.09-91 Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах)

Степень повреждения	Характеристика повреждения
I	Незначительные повреждения
II	Повреждения, не нарушающие условий эксплуатации зданий
III	Повреждения, вызывающие частичные нарушения условий эксплуатации зданий
IV	Повреждения, вызывающие временное прекращение эксплуатации здания
V	Повреждения, вызывающие частичное разрушение здания

В настоящее время строительство зданий и сооружений на подрабатываемых территориях осуществляется с применением защитных мероприятий в конструкциях таких зданий, которые в значительной степени снижают влияние подработки на конструкции и повышают общую устойчивость зданий. В качестве защитных мероприятий применяются конструктивные схемы: жесткие, при которых элементы не могут иметь взаимных перемещений и здание оседает как

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

одно пространственное целое; податливые, когда возможно взаимное перемещение шарнирно связанных между собой конструктивных элементов без нарушения их устойчивости и прочности.

Жесткие конструктивные схемы имеют крупнопанельные здания с поперечными несущими стенами, каркасные здания с жесткими рамными узлами и т. п. К податливым относятся конструктивные схемы каркасных зданий с шарнирными сопряжениями ригелей и балок, покрытий с фермами при шарнирном опирании ферм на колонны и т. п. Кроме того, в зданиях и сооружениях устраивают железобетонные или армокаменные пояса по периметру наружных и внутренних стен, обеспечивают анкеровку перекрытий в стенах, замоноличивание междуэтажных перекрытий.

При подработке зданий, в которых осуществлены защитные мероприятия, повреждения в конструкциях оказываются весьма незначительными и легко устраняются методами текущего ремонта без нарушения нормальных эксплуатационных условий.

Продолжительность процесса сдвижения земной поверхности под влиянием подземных разработок находится в прямой зависимости от скорости оседания. В зависимости от этой скорости различают общую продолжительность процесса сдвижения и период опасных деформаций.

Сроки продолжительности процессов деформаций земной поверхности (общей и опасной), в зависимости от глубины выработки, приведены в таблице 3.

Таблица 3. Сроки продолжительности процессов деформаций земной поверхности над подземными выработками (из Рекомендаций по проектированию мероприятий для защиты эксплуатируемых зданий и сооружений от влияния горных выработок в основных угольных бассейнах Л., Стройиздат, 1967)

Глубина разработки, м	Общая продолжительность процесса сдвижения, мес.	Период опасных деформаций, мес.	Глубина разработки, м	Общая продолжительность процесса сдвижения, мес.	Период опасных деформаций, мес.
До 50	5 – 10	2 – 3	300 – 400	15 – 35	6 – 10
50 – 100	8 – 16	3 – 5	400 – 500	20 – 38	7 – 8
100 – 200	10 – 24	4 – 10	500 – 600	36 – 42	6 – 7
200 – 300	15 – 30	6 – 12	600 и более	40 – 48	6

Организационные мероприятия по защите подрабатываемых жилых зданий. Если планом горных работ предусмотрена подработка жилого дома или группы домов, сведения об этом должны быть переданы горными предприятиями, производящими подработку, согласно инструкции Госгортехнадзора, не позднее чем за пять месяцев до начала производства горных выработок под домом или группой домов. Комиссия по сохранению зданий в районах горных выработок, получив сведения о подработке жилого дома (или группы домов), обязана немедленно произвести общий *внеочередной (предварительный) осмотр* здания

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

(п. 6.4.3 МДК 2.03-2003) совместно с представителями предприятия, которое будет осуществлять подработку этого здания (или группы домов). При осмотре следует обратить внимание на деформации фундаментов и капитальных стен, узлов опирания плит покрытий и перекрытий, оконных и дверных перемычек, узлов опирания лестничных площадок и маршей, вертикальность наружных и внутренних капитальных стен, на специальные конструктивные устройства по защите от влияния горных выработок. Результаты осмотра должны быть оформлены актом. Кроме того, комиссия обязана осуществлять контроль разработки и проведения соответствующими организациями мероприятий по защите жилых домов от влияния горных выработок.

В период опасных деформаций земной поверхности, вызвавших сдвигание основания дома (или группы домов), комиссия производит *внеочередной (общий) осмотр* зданий (п. 6.4.6 МДК 2.03-2003) с участием представителя предприятия, производящего подработку. При этом определяются возникшие во время подработки жилого дома повреждения его конструкций и коммуникаций (трещины в стенах, отслоение штукатурки на потолках и стенах, раскрытие стыков в крупноэлементных сборных конструкциях и т. п.), а также величина и характер изменения повреждений, имевшихся в конструкциях до начала влияния горных выработок.

Если повреждения несущих конструкций, возникшие в период опасных деформаций земной поверхности, увеличиваются с большой интенсивностью, необходимо срочно вызвать представителей предприятия, производящего выработку, и комиссию по сохранению зданий в районах горных выработок, а в необходимых случаях — специалиста по вопросам защиты зданий от влияния горных выработок, представителей из проектной или научно-исследовательской организации для принятия необходимых решений по дальнейшей эксплуатации здания. При внеочередных осмотрах все повреждения, причиненные зданию выработкой, наносятся на чертежи или схемы и описываются в журнале.

По окончании активной стадии процесса сдвигания основания жилого дома (или группы домов) производится *общий окончательный (повторный) осмотр* (п. 6.4.10 МДК 2.03-2003) их совместно с представителем предприятия, производящего подработку. Результаты повторного общего осмотра здания на подрабатываемых территориях оформляются актом.

Организации, осуществляющие эксплуатацию жилищного фонда совместно с предприятием, производящем подработку, по актам внеочередного и повторного осмотров определяют повреждения конструкций, вызванные влиянием горных выработок. Все эти повреждения устраняются путем проведения внеочередного текущего или капитального ремонта.

Жилые дома, при строительстве которых не были предусмотрены конструктивные мероприятия по защите от влияния горных выработок, следует включать в первую очередь в списки отбора домов на капитальный ремонт. Поврежденные дома ремонтируют за счет организаций, производящих подработку.

При приемке жилых домов в эксплуатацию после их капитального ремонта по устранению повреждений, причиненных подработкой, особое внимание следует обращать на качество выполнения конструктивных мероприятий по защите от влияния горных выработок: деформационные швы скольжения, поэтажные

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

железобетонные и армокаменные пояса и плиты, железобетонные распорки — связи между столбчатыми фундаментами, нежесткая заделка труб водопровода и канализации в кладке фундаментов и стенах колодцев, отсутствие пересечений трубопроводами водоснабжения, канализации и газоснабжения деформационных швов и др.

Конструктивные меры защиты жилых зданий на подрабатываемых территориях. В зависимости от степени деформаций земной поверхности конструктивные мероприятия по защите эксплуатируемых зданий подразделяются на два вида: защита от кривизны земной поверхности и защита от влияния горизонтальных деформаций. Можно применять также и такие виды мероприятий, которые одновременно защищают от кривизны и горизонтальных деформации.

Для защиты зданий с жесткой конструктивной схемой от кривизны земной поверхности применяются (раздельно или совместно) конструктивные меры:

- разделение зданий на отсеки с помощью деформационных швов;
- усиление стен с помощью стальных тяжей и железобетонных поясов;
- анкеровка в стены концов балок перекрытия;
- обеспечение надежности опирания элементов перекрытий (покрытия);
- применение переносных домкратов для выправления положения надземной части здания в вертикальной плоскости.

Первые две являются основными, остальные назначаются в зависимости от особенностей конструкции перекрытия и его технического состояния.

Разделение здания на отсеки. Деформационные швы рекомендуется располагать рядом с внутренними поперечными стенами. Если образовавшийся отсек не имеет замкнутого контура, то между концами разрезанных стен устраивают стенку, замыкающую контур отсека в плане, или монтируют металлические тяжи в плоскости перекрытия каждого этажа (рисунок 2). Вертикальный деформационный шов устраивается до обреза фундамента. Если имеется необходимость в защите здания и от сжимающих горизонтальных деформаций, то должен разрезаться также и фундамент до подошвы. Размер зазора в шве следует ориентировочно принимать около 6 см. Точная величина требуемого зазора определяется соответствующим расчетом.

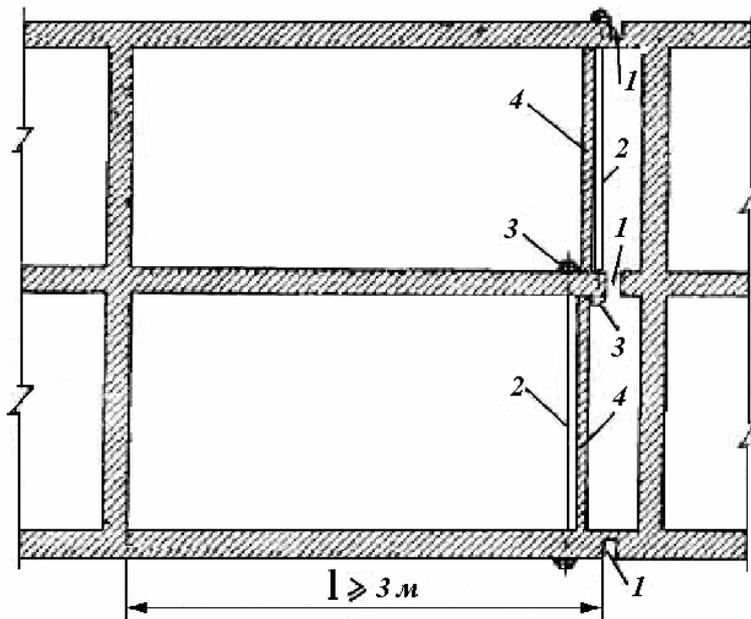


Рисунок 2. Разрезка существующего здания на отсеки:
1 – деформационный шов;
2 – металлический тяж диаметром 20 – 30 мм; 3 – упорная плита под гайку тяжа; 4 – распорная рама

В помещениях, где разрезка стен недопустима или требуется защита только на растягивающие деформации, разрезку стен можно производить на глубину 0,8—0,9 их толщины. Выполнение работ по пробивке штраб производится при помощи специальных фрез и отбойных молотков.

В целях предупреждения возможных повреждений перекрытий в местах устройства деформационных швов при неравномерных осадках отсеков необходимо выполнить следующие мероприятия:

- при расположении деформационного шва параллельно балкам перекрытия в месте намеченного шва один пролет перекрытия между балками необходимо разобрать, заменив его временными деревянными щитами;
- при расположении балок перпендикулярно деформационному шву концы балок следует освободить от связи со стеной и обеспечить им возможность перемещаться в горизонтальной плоскости (например, путем подрезки концов); такое перемещение может происходить по прогонам, уложенным на специально заделанные кронштейны на внутренней поверхности стены;
- обрешетку и покрытие кровли при небольшом ожидаемом раскрытии швов (до 5 см) целесообразно не разрезать, при большом — рекомендуется разрезать, предусматривая при этом устройства, предотвращающие затекание воды. Если несущие конструкции крыши представляют собой наслонные стропила, то при разрезке образуются консольные части обрешетки; при длине таких консолей более 0,5 м необходимо подвести дополнительную стропильную ногу. При меньшей длине консолей можно ограничиться подводкой распределительной доски;
- трубопроводы, пересекающие деформационные швы, необходимо разрезать и образовавшиеся при этом концы труб соединить гибким шлангом, оставляя его в таком положении на весь период опасных деформаций.

Усиление зданий (или отсеков) тяжами производится до начала их подработки. Тяжи устраиваются из пластичных сталей или

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

высокопрочной проволоки с предварительным натяжением, обеспечивающим надежное обжатие кладки до подработки.

Стальные тязи устраиваются в уровне чердачного перекрытия и в уровне цоколя (рисунок 3). Для зданий высотой более двух этажей тязи должны устраиваться также и в уровне междуэтажного перекрытия верхнего этажа.

Тязи, располагаемые в уровне цокольного пояса, в некоторых случаях устраиваются в виде замкнутой железобетонной конструкции, располагаемой с внешней стороны стен по периметру здания (отсека) и опирающейся на верхний обрез фундамента. Сечение тязей определяется расчетом. Тязи могут прокладываться непосредственно по стене или в специальных штрабах.

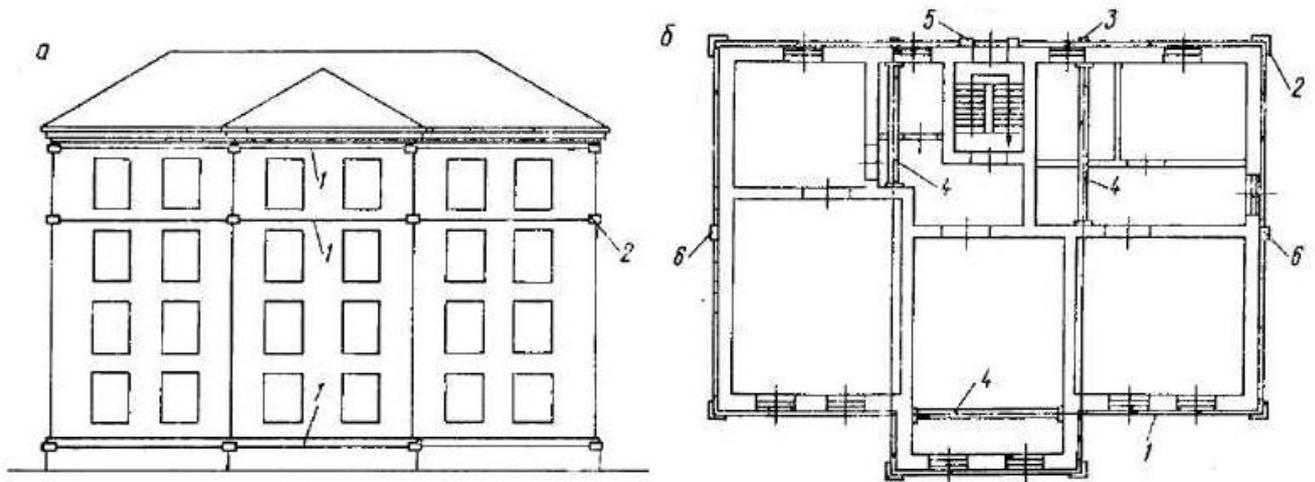


Рисунок 3. Схема установки тязей на здание:

а – по фасаду здания; б – в плане; 1 – стальной тяз; 2 – угловой обжимной элемент; 3 – промежуточный (рядовой) обжимный элемент; 4 – трубчатая распорка – связь; 5 – жесткая переходная вставка при разрезке тязя дверным проемом; 6 – натяжная винтовая муфта.

При расположении зданий под значительным углом к простирающемуся разрабатываемому пласту (более 20°) и сравнительно тяжелых условиях подработки необходимо обеспечить анкеровку концов балок перекрытий в несущие стены (через 2—4 балки), если это не было предусмотрено при строительстве. Такая мера является обязательной, если радиус кривизны земной поверхности $R < 5$ км.

Установка здания на домкраты может обеспечить защиту не только от кривизны земной поверхности, но также и от горизонтальных деформаций.

Чтобы установить домкраты, необходимо предварительно подвести металлические или железобетонные обвязочные балки под все наружные и внутренние стены, а также под внутренние столбы. Установка здания на домкраты производится лишь в исключительных случаях (например, при подработке уникальных зданий, имеющих особую ценность).

Для защиты зданий от горизонтальных деформаций земной поверхности необходимо произвести:

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

- разделение зданий на отсеки с помощью деформационных швов;
- устройство компенсационных траншей;
- усиление печей и дымовых труб.

Проведение работ по разделению зданий на отсеки описано выше. Следует добавить, что разрезку стен при горизонтальных воздействиях следует производить по всей высоте стен, включая фундаменты.

Компенсационные траншеи устраиваются у стен пересекающих под большим углом (более 30°) направление действия горизонтальных деформаций сжатия земной поверхности (рисунок 3) на расстоянии до 3 м от лицевой стороны фундаментов. Траншеи должны быть отрыты на 15—25 см ниже подошвы фундаментов с последующей засыпкой их крупным шлаком и защитой от проникновения воды.

При устройстве компенсационных траншей в малосвязных грунтах необходимо обеспечить устойчивость их стенок путем устройства креплений из дерева, кирпича или железобетонных плит.

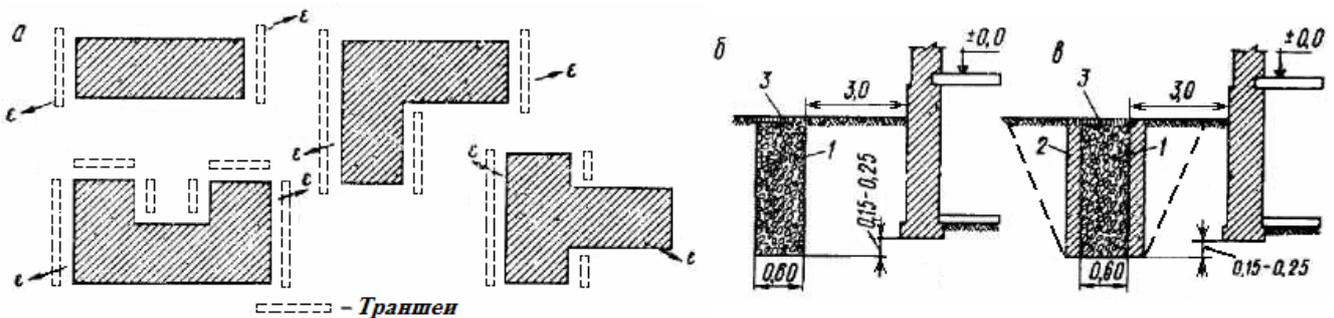


Рисунок 3. Устройство компенсационных траншей:

а – расположение траншей при различных конфигурациях зданий в плане; б – поперечный разрез по траншее в плотных грунтах; в – то же, в малосвязных грунтах;

1 – шлак; 2 – крепление стенок траншей; 3 – покрытие траншеи (ε – направление горизонтальных деформаций земной поверхности)

При наличии компенсационных траншей уменьшается давление на боковые стенки заглубленной части здания. Кроме того, в таких траншеях может происходить «разрядка» кривизны за счет перелома земной поверхности, благодаря чему они могут служить мероприятием по защите зданий от влияния кривизны земной поверхности.

Усиление печей и дымовых труб, стоящих на отдельных фундаментах при воздействии на них горизонтальных деформаций земной поверхности, осуществляется путем устройства стальных каркасов, а также введением связей — распорок, обеспечивающих их прочность в направлении действия горизонтальных деформаций.

В отверстиях для пропуска труб водопровода и канализации должны быть зазоры сверху между трубой и кладкой — не менее 10 см при песчаных грунтах и 15 см при глинистых. Зазор должен заполняться эластичным материалом (глиной, специальной мастикой и др.).

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Ввод газопровода в здание через стены и фундаменты необходимо осуществлять через стальные патрубки, заделанные в стены. Ближайший сварной стык должен находиться на расстоянии не менее 2 м от ввода. Повороты должны осуществляться только путем гнутья труб. При вводах следует устанавливать П- и Z-образные компенсаторы. В пределах здания газовая сеть не должна иметь пересечений деформационных швов.

5.2. Эксплуатация зданий на просадочных грунтах

Общая характеристика просадочных грунтов. Лессы и лессовидные суглинки особенно распространены на территории ЮФО (а также на Украине (до 85% всей площади), в Средней Азии и на юге Западной Сибири).

Лессовый грунт резко реагирует на замачивание. Это необходимо учитывать при строительстве. Кроме обычной осадки под действием вертикальной нагрузки, в просадочных грунтах при уже установившемся напряжении под подошвой фундаментов может произойти дополнительная осадка при замачивании грунта (рисунок 4). Эта дополнительная осадка получила название просадки, а грунты — просадочные. Их называют также макропористыми, поскольку их поры различимы невооруженным глазом.

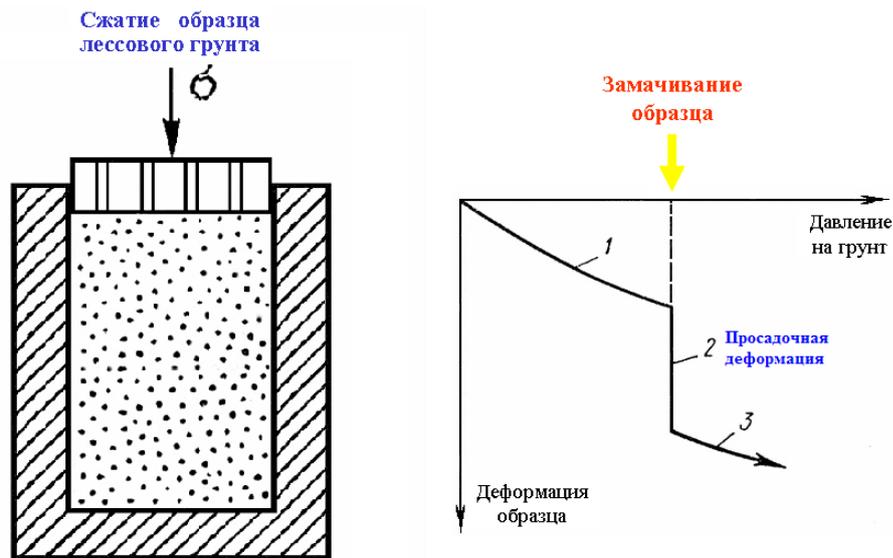


Рисунок 4. Уплотнение просадочного грунта при его замачивании

В зависимости от просадки грунтов от их собственного веса при замачивании они подразделяются на два типа (СНиП 2.01.09-91 Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах):

I – тип грунты, для которых просадка от собственного веса практически отсутствует и не превышает 5 см;

II – тип грунты, для которых возможна просадка от собственного веса и величина ее превышает 5 см.

Для установления просадочности грунта и определения его типа ровную, обвалованную по краям площадку заливают водой, поддерживая ее горизонт на уровне 0,5 м от поверхности земли в течение 2—3 мес. и наблюдая по предварительно установленным поверхностным реперам за просадкой.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Просадочные деформации в лессовых грунтах появляются лишь при давлении, которое превосходит величину, называемую начальным давлением просадочности. Это давление составляет, например, для Киева 1 кг/см^2 ; для Ростова-на-Дону $1,3 \text{ кг/см}^2$.

Просадочные свойства грунтов в пределах всей толщи могут быть устранены путем сочетания *различных мероприятий*. Предварительное замачивание должно комбинироваться с уплотнением верхнего слоя грунта тяжелыми трамбовками, грунтовыми сваями или устройством грунтовой подушки; либо в комбинации с прорезкой верхнего грунта сваями или столбами закрепленного грунта (силикатизацией, термическим или другими проверенными способами).

Просадки грунтов. На лессовых грунтах просадки зданий чаще всего происходят в результате нарушения правил эксплуатации: неисправности водопроводные и канализационных систем; повреждения отмосток и покрытия двора усадьбы; притока поверхностных или атмосферных вод в световые галереи, приямки, подвальные лестницы; неисправности и завалы смотровых колодцев; затопление подвалов.

При появлении первых признаков неравномерных деформаций фундаментов, стен, перекрытий и других конструкции здания необходимо установить причины ее. Для этого необходимо произвести разведочные буровые или шурфовые работы на глубину 3—4 м ниже подошвы фундамента, установить, в какой части периметра здания увлажнен грунт и в какой степени. Работу следует начинать с заложения 4 буровых скважин по углам здания и 1—2 — против появившихся трещин. Из скважин через каждый метр по высоте отбираются образцы грунта с лабораторным анализом этих образцов на влажность. Результаты анализа образцов сравниваются между собой по каждой скважине. Влажность 17—20%, т. е. большая максимальной молекулярной влагоемкости лессовых пород, свидетельствует о переувлажнении грунта на данном участке. Для точного установления границ участка распространения влажности и ее причин необходимо заложить дополнительные скважины.

На практике обычно удается небольшим числом разведочных скважин установить, какая часть периметра здания замачивается, насколько лессовый грунт основания переувлажнен и какие источники служат причиной этого.

После определения участка замачивания грунта следует дополнительно отобрать 3—6 шт. образцов грунта с глубины ниже подошвы фундамента для анализа на объемный вес, пористость, пластичность и степень влажности. По показателям этих анализов определяется фактическая несущая способность грунта, которая сопоставляется с нормативной допустимой нагрузкой на грунт при данной влажности. Определяются конкретные мероприятия по устранению причин замачивания и деформаций.

Работы по устранению деформаций производят только после устранения причин замачивания и прекращения неравномерной осадки. Для этого на появившихся трещинах устанавливаются маяки (п. 6.2.9 МДК 2.03-2003), за которыми ведется наблюдение. Перед установкой маяка поверхность стены очищается от штукатурки и загрязнений. Размер алебастрового маяка 20 x 10 см при его толщине 5 мм. На каждом маяке ставится номер. При этом ведется журнал,

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

в котором записываются время установки маяков и появления трещин на маяке, а также ширина и длина той трещины, на которой данный маяк установлен.

Ремонт здания при продолжающихся неравномерных осадках во многих случаях приносит вред. Если оседающие участки здания связать, скрепить с целыми участками здания, то зачастую происходит повреждение целых участков здания.

После полного устранения замачивания грунта осадка здания или его участка продолжается обычно еще около 2,5—3 мес. и прекращается при постепенном затухании.

Утечка воды в канализационных трубах, вызывающая замачивание грунта, устанавливается следующим образом: пользование канализацией временно прекращается, и после того, как течение канализационных вод в ближайшем смотровом колодце прекратится, в унитаз уборной нижнего этажа наливается в течение трех минут ведро воды, окрашенной, например, флюоресцентом, эозином и т. п. либо с опилками. При неисправности труб вода, окрашенная или с опилками, не доходит до смотрового колодца, а просачивается в грунт через место повреждения в трубе. Необходимо найти место повреждения и отремонтировать трубы.

Проверка системы водопровода от водомера до смотрового колодца производится так: при наполненной водой системе водопровода здания в смотровом колодце следует перекрыть задвижку (лудло, вентиль), отсоединяя таким путем домовую сеть от городской; затем нужно перекрыть вентиль выше водомера, отсоединяя тем самым домовую сеть от водомера. После этого на место нормального устанавливается более чувствительный водомер, измеряющий малые расходы воды (около 0,3 л/сек). Этот водомер показывает обратное движение воды из здания в уличную сеть. После этого включается домовая сеть. При утечке воды между водомером и задвижкой в смотровом колодце водомер покажет объем утечки. Если утечки нет (при исправности труб), водомер не будет давать никаких показаний.

Малые утечки воды можно установить также путем наблюдения за понижением уровня воды в штуцере, навинченном на контрольный патрубок у водомера.

Утечку в сети домового и дворового водопроводов можно обнаружить и другими способами:

- установкой передвижного гидравлического пресса и путем создания повышенного давления — падение давления по манометру за определенный отрезок времени укажет на наличие утечки воды в пределах дворовой сети;
- место разрыва труб в земле можно установить пробным шурфом, в котором будет видно, с какой стороны замачивается стенка шурфа; при этом ориентировочно можно определить направление и расстояние от шурфа до места утечки;
- место разрыва труб подземной коммуникации легко можно установить, вдавливая в грунт в разных местах зонд и исследуя влажность вынутого зондом грунта.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Место прорыва воды в подвале можно определить путем использования сжатого воздуха из баллона — место утечки обнаруживается по пузырькам воздуха, выходящим из поврежденной трубы.

Особенности конструктивных решений зданий, находящихся на просадочных грунтах. Отличительной особенностью зданий, возводимых на просадочных грунтах является простота конфигурации в плане. Здания значительной протяженности разрезаются осадочными швами, которые обычно совмещаются с температурными и располагаются у поперечных стен. Для повышения прочности и устойчивости зданий в них устраиваются армированные пояса, располагаемые в уровне междуэтажных перекрытий непрерывно по всей длине наружных и внутренних стен в пределах отдельных отсеков, разделенных осадочными швами. Размеры площадей опирания отдельных элементов конструкций устанавливаются с учетом возможной величины их сдвига при неравномерной просадке.

Стыки конструктивных элементов в зданиях на просадочных грунтах выполняются равнопрочными с соединяемыми элементами и рассчитаны на воздействие неравномерной просадки оснований. В целях повышения прочности отдельных элементов конструкций их усиливают дополнительным армированием. Для гидроизоляционного слоя по обрезу фундамента вместо рулонных гидроизоляционных материалов обычно укладывается слой жирного цементного раствора. В местах прохождения трубопроводов водопровода и канализации через фундаменты последние заглубляются не менее чем на 0,5 м ниже основания трубопровода.

В фундаментах или стенках подвалов для прокладки труб водопровода и канализации делаются отверстия. Расстояние от верха трубы до верха отверстия составляет $1/3$ расчетной просадки основания здания, но не менее 0,2 м для водопровода и 0,1 м для канализации. Стыковые соединения канализационных труб выполняются на резиновых уплотнителях. Прокладка водопроводных вводов и канализационных выпусков ниже подошвы фундаментов не допускается. В крупнопанельных жилых зданиях длина отсеков между осадочными швами установлена кратной длине планировочных секций:

- при расчетной величине просадки до 50 см не более 30 м;
- то же, более 50 см — около 20 м,

В стеновых панелях введена дополнительная сквозная рабочая арматура, а конструкции стыков между панелями создают возможность устройства непрерывных арматурных поясов в уровне междуэтажных перекрытий по наружным и внутренним стенам.

В местах расположения осадочных швов предусмотрено устройство парных, теплых поперечных стен, не опирающихся на общий фундамент.

Ширина осадочного шва в свету принята для здания высотой до 5 этажей, равной 10 см.

Подвалы или подполья обычно располагаются под всеми отсеками здания. Расположение в подвалах душевых, санузлов и других помещений с «мокрыми» процессами не допускается.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Совмещенные крыши в описываемых зданиях устраиваются только с внутренними водостоками.

Осуществление всех перечисленных мероприятий наряду с неукоснительным соблюдением правил и норм технической эксплуатации зданий позволяет избежать пагубных последствий деформаций при просадках грунта основания.

Мероприятия по предупреждению просадок и устранению существующих

Укрепление лессовых оснований под аварийными зданиями. Рекомендуются термический способ, силикатизация (электросиликатизация) и кольматация (глинизация).

Термическое закрепление увеличивает прочность контактов между частицами лессового грунта, в результате чего грунт становится непросадочным. Начиная с $t = 200^{\circ}\text{C}$ способность грунта к набуханию резко уменьшается, а после обработки при $t = 400^{\circ}$ и выше полностью исчезает. Степень просадочности грунта уменьшается обработкой грунта при t свыше 300°C и становится равной нулю при $t = 800^{\circ}\text{C}$ (рисунок 5).

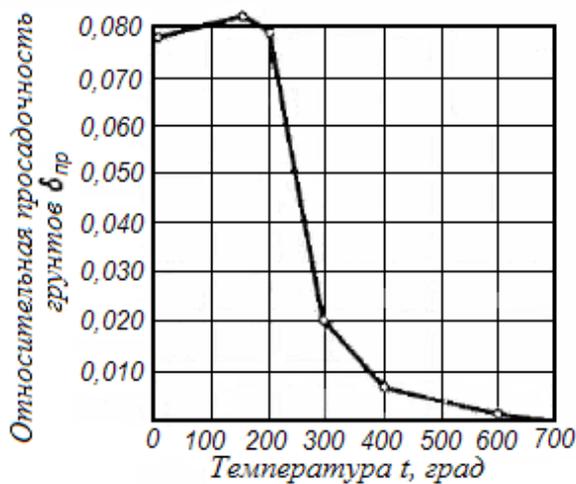


Рисунок 5. График зависимости относительной просадочности грунтов от температуры

Метод термической обработки грунта заключается в том, что горючие смеси (газообразные, жидкие и твердые) сжигают у устья предварительно пробуренных скважин или непосредственно в толще укрепляемых грунтов, регулируя химический состав продуктов горения или предварительно нагретого грунта вводом соответствующих химических компонентов.

В качестве газообразного топлива можно применять природный, генераторный, коксовый горючие газы, а в качестве жидкого – соляровое масло, нефть. Вся получаемая тепловая энергия при сжигании идет на укрепление грунта. Максимальная температура газов в скважине должна быть ниже температуры плавления окружающего ее лессового грунта. Температура плавления лессового грунта колеблется в пределах $1200\text{—}1400^{\circ}\text{C}$.

Термическая обработка грунта повышает его прочность при осевом сжатии и при $t = 800^{\circ}\text{C}$ составляет до 100 кг/см^2 . Таким путем можно закрепить грунт на глубину до 20 м.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Наиболее распространенный способ поддержания температуры в скважине на заданном уровне (обычно 800—900°С) заключается в регулировании количества воздуха, нагнетаемого в скважину. Схема установки для термической обработки грунта показана на рисунке 6.

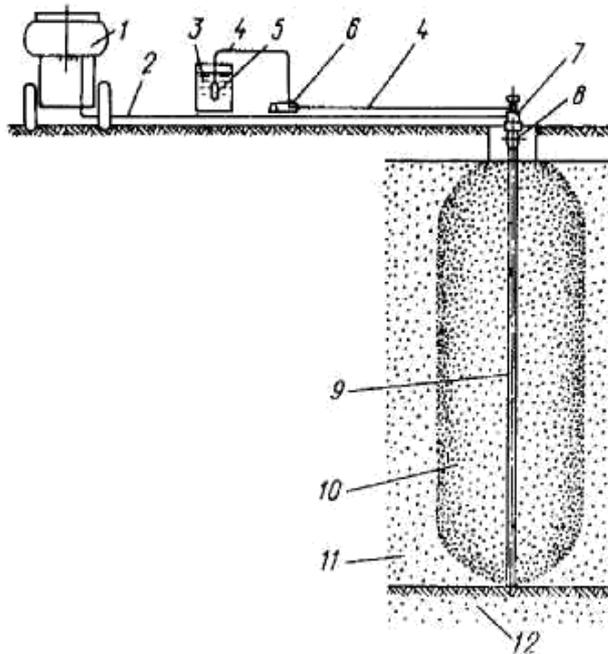


Рисунок 6. Схема установки для термической обработки грунтов (глинистых, лёссовых и чернозема) с $k_f = 0,1$ м/сут

1 – компрессор; 2 – подача воздуха в камеру сгорания; 3 – емкость с горючим; 4 – трубопровод для горючего; 5 – фильтр для очистки горючего; 6 – насос для подачи горючего в скважину; 7 – форсунка; 8 – камера сгорания; 9 – скважина; 10 – зоне термического упрочнения грунта; 11 – толща просадочного грунта; 12 – непросадочный грунт.

Термическая обработка при установленном режиме подачи горючего и воздуха производится непрерывно в течение 5—10 суток. При этом получается как бы коническая свая из кирпичеподобного непросадочного материала в зоне термического упрочнения грунта. Расстояния между осями столбов закрепленного грунта в плане принимаются в шахматном порядке из расчета соприкосновения зон с t свыше 300°С.

Контроль качества работ по термической обработке производится по журналам производства работ, в основном по данным о расходе горючего и воздуха, а также продолжительности термической обработки каждой скважины.

С и л и к а т и з а ц и я просадочных грунтов производится по одноразовному методу с целью создания противофильтрационных завес. Сущность метода заключается в том, что в лессы нагнетается силикат натрия (жидкое стекло) с удельным весом 1,13, который цементирует поровое пространство в грунте, повышая при этом прочность связей между частицами. Введенное в лессовый грунт жидкое стекло соединяется с солями кальция.

Процесс силикатизации происходит более интенсивно, если введение в грунт жидкого стекла совместить с действием постоянного электрического тока. В этих условиях сам процесс получил название э л е к т р о с и л и к а т и з а ц и и грунтов. Сущность этого способа заключается в том, что при взаимодействии раствора жидкого стекла с грунтом происходит электрохимическая реакция, в результате которой получается нерастворимое соединение и упрочнение грунтового скелета. Способ электросиликатизации применяется как для увеличения несущей способности грунта основания перед началом строительства (для ликвидации

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

просадочных свойств макропористых грунтов), так и в целях укрепления оснований эксплуатируемых зданий (рисунок 7).

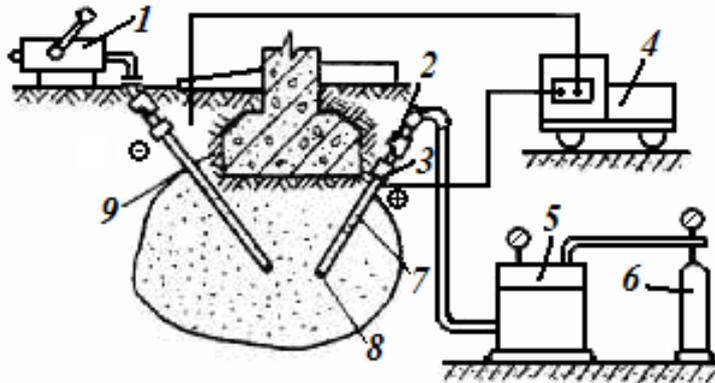


Рисунок 7. Силикатизация песков и супесей (NaSiO_2 – силикат натрия, CaCl_2 – хлористый кальций)

1 – насос для откачки воды; 2 – наголовник; 3 – ниппель; 4 – генератор постоянного тока (при электросиликатизации); 5 – бак с раствором; 6 – компрессор; 7 – перфорированная часть иньектора; 8 – наконечник иньектора; 9 – дополнительный иньектор (при электросиликатизации)

Способ электросиликатизации прост и не требует сложного оборудования. В укрепляемый грунт забивают (по пять в ряд) электроды — иньекторы. Крайние иньекторы являются катодами, центральный иньектор — нейтральный, остальные два служат анодами. Раствор нагнетается растворонасосом типа С-251 производительностью 1—3 м³/ч в три средние иньектора. Под действием постоянного тока напряжением 60—100 в, подаваемого с генераторов типа СУГ-2Р, САК-2 и других, обладающих мощностью около 20 квт, нагнетание раствора увеличивается в 8—20 раз по сравнению с обычной силикатизацией.

Нагнетаемый раствор при электросиликатизации проникает в грунт с радиусом действия до 1 м в зависимости от величины коэффициента фильтрации грунта, который должен быть больше 0,1 м/сутки. Расход жидкого стекла на 1 м³ закрепляемого лесса составляет 110—140 кг.

Иньектор, применяемый как при обычной силикатизации, так и при электросиликатизации, представляет собой стальную цельнотянутую трубу, имеющую внутренний диаметр от 19 до 38 мм и толщину стенок не менее 5 мм. Отдельные звенья иньектора должны иметь длину 1,2—1,6 м и соединяться между собой муфтами. Нижняя часть иньектора заострена и снабжена на всю длину закрепляемого грунта отверстиями. Длина перфорированной части труб иньектора принимается от 50 до 100 см, а количество отверстий на 1 м трубы составляет от 60 до 80, при диаметре их 1,0—1,5 мм (рисунок 8).

Техническая эксплуатация зданий и сооружений



Рисунок 8. Инъектор с уплотняющим контуром
 1 – наконечник; 2 – рабочая часть; 3 – отверстия перфорации; 4 – уплотняющий конус; 5 – удлинитель; 6 – штуцер; 7 – ручки

Погружают инъекторы путем забивки их непосредственно в грунт. При этом вначале инъектор погружают в слой, подлежащий укреплению на 1 м, и накачивают раствор. После этого инъектор осаживают в грунт еще на 1 м и снова накачивают раствор. Так проходят всю толщину закрепляемого грунта. По мере забивки в грунт инъектор наращивают запасными звеньями. Забивку производят ручными бабами весом 25—30 кг или пневматическими отбойными молотками.

Несущая способность просадочного грунта, укрепленного электросиликатизацией, может быть увеличена в 3—5 раз и доведена до 7—15 кг/см².

Инъекторы забивают в грунт вертикально или наклонно с поверхности тротуара, с пола подвала или в специальных траншеях, вырытых вдоль фундамента с таким расчетом, чтобы в основании под фундаментом была создана непрерывная масса окаменевшего грунта.

Кольматацию* (глинизацию) просадочных грунтов можно широко применять под аварийными зданиями. Производство работ по кольматации аналогично силикатизации и даже несколько проще. Энергоемкость невелика, оборудование может быть изготовлено в местных ремонтно-механических мастерских.

Сущность этого метода заключается в том, что при повышении содержания в лессовом грунте вторичных глинистых минералов устраняются просадочные свойства этого грунта. Для этой цели используются инъекторы (рисунок 8), которые забивают в грунт пневмомолотком КЕ-32 до глубины на 1,5 м ниже подошвы фундамента. В инъекторы под давлением 2 ат в грунт вводится водная суспензия из суббентонитовой глины с удельным весом 1,1—1,16 г/см³, содержащей 60—70% монтмориллонита, причем суспензия не должна осаждаться в течение 2—3 суток, что характерно для частиц размером менее 0,001 мм.

* Метод кольматации разработан ОИСИ

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Ињекторы забивают по всему периметру здания и под наиболее поврежденные несущие стены на взаимном расстоянии 0,7 м и 0,6 м от цоколя под углом 25° к вертикали с помощью шаблонов с таким расчетом, чтобы рабочая часть ињектора находилась в зоне деформации грунта под фундаментом.

Приготовление суспензии производится следующим образом: к концу дня глина засыпается в емкости и заливается на ночь водой. В размокшем виде ее подают в растворомешалку, где в течение 8—10 мин готовится водная суспензия, удельный вес которой контролируется ареометрами. Из бака грязевым насосом суспензия под давлением 1,5—2 ат подается в уравнильный резервуар и далее — распределителю, из которого по системе шлангов — к ињекторам и в грунт. Перед нагнетанием суспензии в грунт рекомендуется подать под давлением 1,5—2 ат воду из расчета 10—15 л на ињектор.

Нагнетание суспензии в грунт проводится одновременно через 10 ињекторов. Схема работ по глинизации показана на рисунке 9.

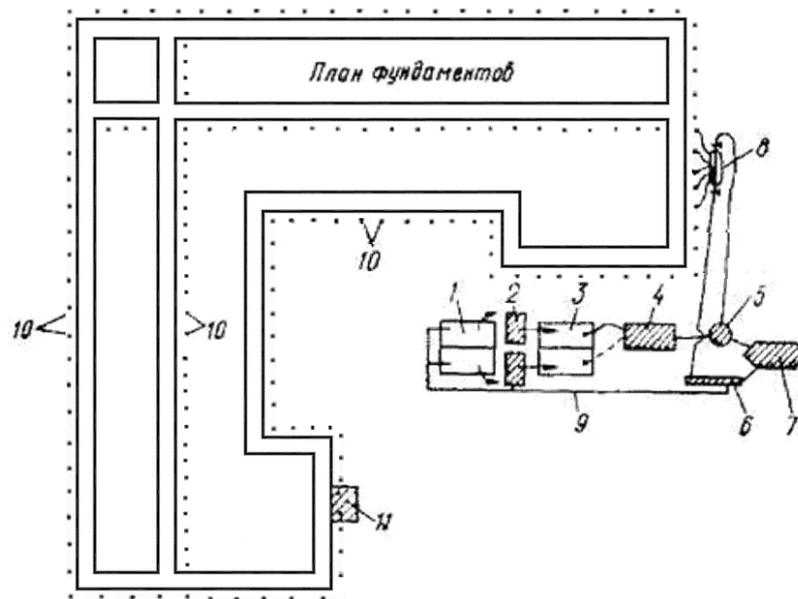


Рисунок 9. Схема работ по кольматации (глинизации) жилого дома

- 1 – емкости для замачивания глины; 2 – растворомешалка для приготовления суспензии; 3 – емкости для хранения готовой суспензии; 4 – насос для нагнетания; 5 – уравнильный резервуар; 6 – напорный резервуар для воды; 7 – компрессор; 8 – распределитель; 9 – магистраль воды; 10 – точки ињецирования; 11 – шурф для испытания качества глинизации

Выдергивание ињекторов из грунта производится талью.

Стоимость укрепления 1 м³ укрепляемого грунта в 4 раза меньше, чем при укреплении методом электросиликатизации.

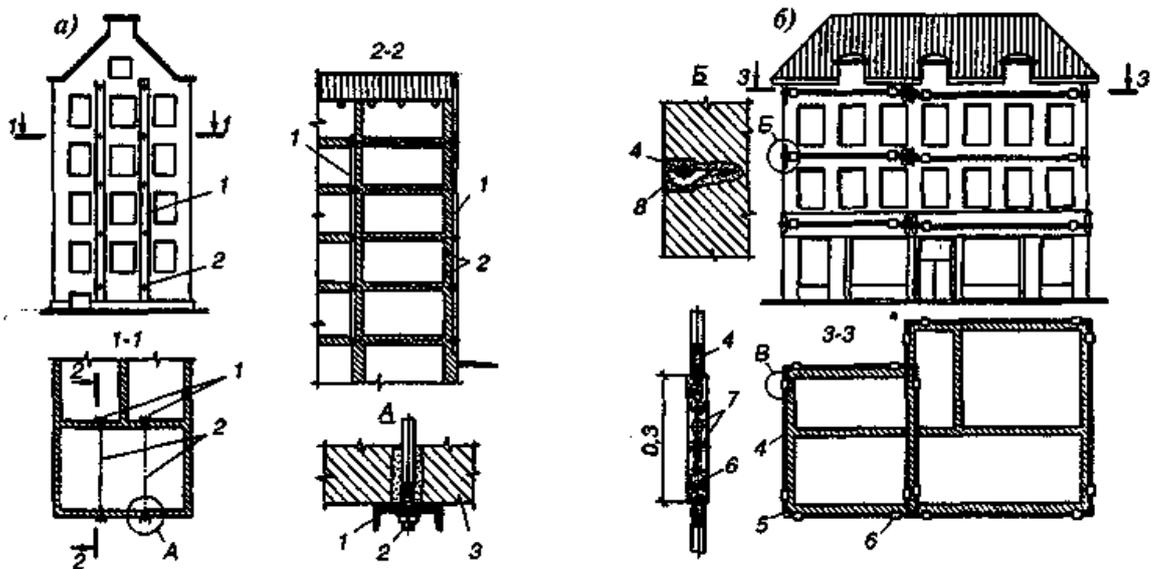
Применение метода глинизации полностью устраняет просадочность лессового грунта. Коэффициент фильтрации уменьшается от 100 до 1000 раз и колеблется в пределах 0,012—0,02 м/сутки.

Мероприятия по восстановлению эксплуатационной пригодности деформированных зданий. К ним относятся: установка металлических поясов с тяжами; замена перекрытий; укрепление фундаментов; восстановление оконных и

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

дверных перемычек; перекладка простенков; исправление перекосов окон и дверей; заделка трещин (п. 6.2.14 МДК 2.03-2003).

При значительных деформациях здания устраивается металлический пояс (из тавра, швеллера) вокруг всего здания, или вокруг части здания, располагаемый под карнизом верхнего этажа или под одним из междуэтажных перекрытий с наружной стороны стен здания (рисунок 9). В углах здания под пояс укладываются металлические плиты в целях равномерного распределения давления от пояса на большую площадь. Металлические пояса целесообразно совмещать с тяжами из круглой стали, стягивающими противоположные стены при помощи гаек, расположенных на концах тяжа и винтовыми муфтами.



а – накладные вертикальные

б – то же, горизонтальные;

Рисунок 9. Усиление остова здания поясами и тяжами:

1 – стойка; 2 – тяж; 3 – накладка; 4 – стержень-затяжка; 5 – уголок; 6 – затяжная муфта; 7 – два взаимно перпендикулярных отверстия для рычага; 8 – костыли с шагом 0,7 м

Для крупноблочных зданий общая статическая устойчивость отдельных частей конструкций может быть обеспечена путем установки металлического крепления в виде бандажа из прокатных профилей, заанкеренного в наиболее пространственно жесткой части здания, или путем устройства предварительно напряженных поясов, создающих общую пространственную жесткость здания, или другими способами по проекту.

Если тяжи натянуть винтовыми муфтами в нагретом состоянии (например, паяльными лампами), то при остывании, укорачиваясь, они сильнее стянут противоположные стены.

Установка отдельных металлических тяжей не рекомендуется, так как она часто приводит к полному разрушению здания при дальнейшем развитии просадочных деформаций.

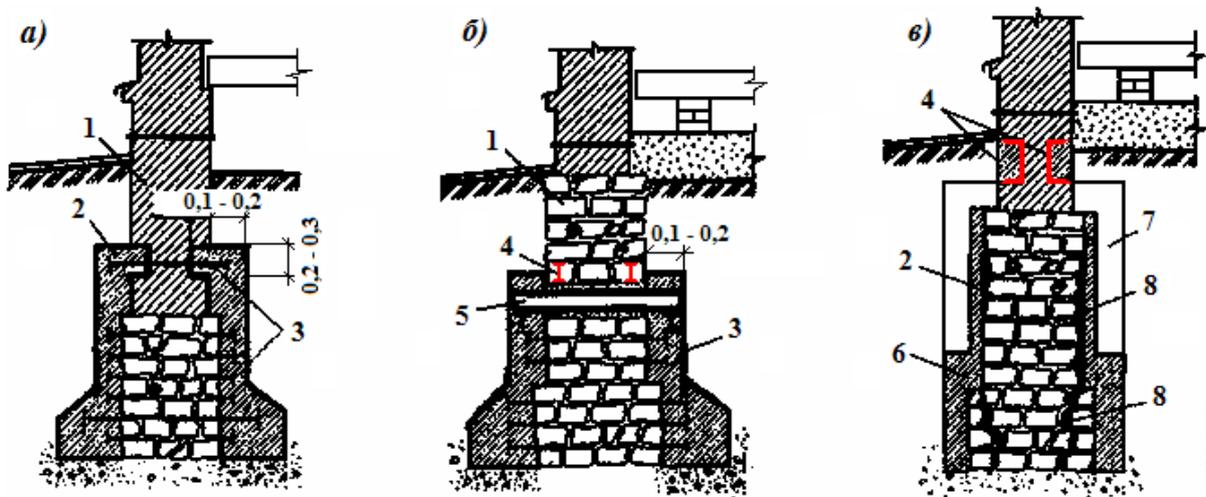
Замена перекрытий производится в том случае, когда концы существующих балок перекрытия вышли из своих гнезд, либо повреждены сами

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

балки. В подобных случаях балки заменяются новыми с замоноличиванием их концов в гнезда. При этом могут производиться замены — вместо старых деревянных балок могут укладываться железобетонные и реже — металлические.

Укрепление фундаментов производится на тех участках, где имеется прогиб фундаментов с разрывом, с разрушением бутовой кладки.

Производить в таких случаях подводку фундамента в целях его заглубления и уширения нецелесообразно. При заглублении фундамента приходится удалять обжатый уплотнившийся грунт. В этих условиях подошва заглубленного (подведенного) фундамента оказывается на необжатом грунте, вследствие чего произойдет дополнительная осадка за счет уплотнения грунта. В таких случаях более рациональным является уширение фундамента с укладкой между подошвой цоколя и верхом фундамента разгружающих металлических балок по его длине в специально пробитые пазы с обеих сторон фундамента (рисунок 10). Уложенные в такие пазы балки стягиваются друг с другом болтами, образуя парные балки. Если фундамент подвергся разрушению на участках, длина которых не превышает 2—3 м, а грунт основания при этом не разжижен, целесообразно разрушенную кладку фундамента разобрать при подводке разгружающих парных балок, служащих перемычками. Затем фундамент следует переложить заново с несколько уширенными размерами по подошве, на растворе марки не ниже 50, прочно связав штрабой новую кладку с концевыми участками старого фундамента.



а — расширение площади опоры ленточного фундамента приливами
 б — то же, с передачей нагрузки на рандбалки
 в — то же, с усилением кладки и устройством контрфорсов

Рисунок 10. Усиление ленточных фундаментов

- 1 — кирпичная кладка стен; 2 — железобетонная обойма; 3 — анкеры;
 4 — рандбалка; 5 — опорные балки; 6 — продольная балка; 7 — контрфорс;
 8 — раствор заделки трещин

Для крупнопанельных зданий, у которых может произойти крен всего здания, или отдельных отсеков в результате просадки, восстановление прочности целесообразно осуществлять путем организованного смачивания грунтов оснований с привлечением проектной или научно-исследовательской организации.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Если фундамент подвергается неравномерным осадкам на длинных участках (например, под всей фасадной, торцовой или одной из внутренних стен) — следует произвести уширение этого фундамента. При этом предварительно между цоколем и фундаментом пробиваются отверстия, в которые вставляются металлические балочки, длина которых равна ширине фундамента плюс 35 см в каждую сторону от фундамента. Расстояние между осями отверстий для указанных балок по длине фундамента 1,0—1,2 м. Бутовая кладка, уширяющая фундамент укладывается с обеих сторон от подошвы до металлических поперечных балок. Новая кладка связывается со старой кладкой существующего фундамента заливом жирного цементного раствора со штрабой на старой кладке.

При расслоениях кладки, мелких трещинах производится пробивка узких отверстий с последующим нагнетанием в них цемента.

Восстановление оконных и дверных перемычек производится при наличии в них трещин, при угрозе вываливания камней. В этих случаях производится укладка над проемами разгружающих маломерных рельсов, швеллеров с запуском их не менее чем на 35 см в каждую сторону от проема с последующей заделкой трещин (рисунок 11). Перемычки, частично обвалившиеся, потерявшие прочность, со сквозными широкими трещинами и т. д., следует переложить наново с предварительной заделкой над перемычками металлических или железобетонных разгружающих балок.

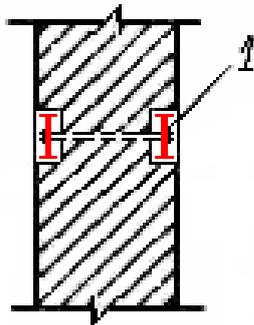


Рисунок 10. Подведение стальных балок над проемом:
1 – стальная балка (двутавр);

Перекладка простенков производится при наличии в них сквозных широких трещин, выпучин, частичного разрушения кладки. Перед разборкой кладки необходимо установить временные опоры в виде пары стоек с каждой стороны простенка. Новая кирпичная кладка простенков производится на растворе марки не ниже 25.

При расслоении кладки простенков и потери связи между кладкой и раствором, возникших в результате перенапряжения кладки простенков, целесообразным является устройство металлического каркаса на простенок (рисунок 11).

Исправление перекосов окон и дверей осуществляется путем устройства новой коробки и подоконника. При проемах шириной, превышающей 1,5 м и высотой более 2,1 м коробка, устраивается в виде железобетонной замкнутой рамы

Заделка трещин цементным раствором производится либо с предварительной установкой анкеров связи, либо без них.

Если длина сквозных трещин превышает 4 м, то для связи стен между собой устанавливаются одна или несколько анкерных связей в виде буквы Н, располагая

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

их поперек трещины. С обеих сторон от трещины пробиваются вертикальные борозды глубиной до 10 см, длиной 70—80 см, на расстоянии 0,5 м от трещины. В эти борозды замоноличиваются жирным цементным раствором обрезки рельсов, тавра, предварительно связанные поперечной металлической накладкой на сварке.

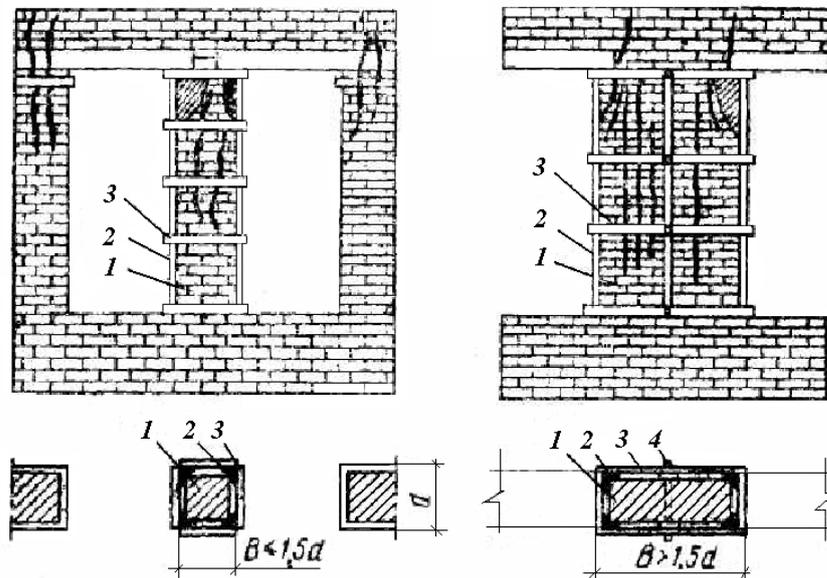


Рисунок 11. Усиление простенков стальными обоймами:

1 – кирпичный столбик; 2 – стальные уголки; 3 – планка; 4 – поперечная связь

Перед заделкой трещины необходимо очистить от грязи и пыли кистями с последующей промывкой их струей воды из брандсбойта. Заделку трещин раствором следует производить при помощи растворонасоса — замазывание трещин вручную допускать не следует.

Особенности эксплуатации жилых зданий на просадочных грунтах. По условиям технической эксплуатации жилые здания, возведенные на просадочных грунтах, в зависимости от этажности, просадочных свойств грунтов основания, подразделяются на три категории:

I — дома с повышенным расходом воды (здания с банями, прачечными и душевыми) независимо от этажности при расчетной величине просадки основания более 5 см;

II — то же, при расчетной величине просадки основания менее 5 см. и дома выше двух этажей при расчетной величине просадки основания более 5 см;

III — одно- и двухэтажные дома на основаниях с расчетной просадочностью более 5 см. и дома, независимо от этажности на основаниях с расчетной просадочностью менее 5 см (Госстрой СССР. Рекомендации по проектированию мероприятий для защиты эксплуатируемых зданий и сооружений от влияния горных выработок в основных угольных бассейнах Л., Стройиздат, 1967).

Дополнительно к системе осмотров домов следует производить частичные осмотры для домов I категории — два раза в месяц; II — один раз в месяц; III — один раз в квартал. Эти осмотры выполняются начальником ЖЭК (управляющим

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

домами), инженером, техником-смотрителем (комендантом) и слесарем ЖЭК (управления домами).

При частичном осмотре должны быть обследованы элементы инженерного оборудования здания, водонепроницаемость полов подвальных помещений и технического подполья, смотровые колодцы, водостоки.

Признаками деформации окружающей территории является образование «просадочных блюдеч» с появлением трещин и провалов на поверхности грунта в зоне источника замачивания.

При обнаружении деформаций домов и окружающей территории необходимо организовать *комиссию* в составе представителя городского (районного) жилищного управления и специалистов-экспертов из проектных, производственных и научных организаций, которая проводит дополнительное обследование здания. Одновременно следует усилить контроль за домом путем нивелирования заложенных в нем марок относительно постоянного репера, а также наблюдения за маяками, установленными на обнаруженных трещинах.

В результате обследования устанавливаются причины деформаций, а также источники замачивания грунта. Обнаруженные неисправности необходимо немедленно устранить.

В процессе эксплуатации дома инженер и техники-смотрители ЖЭК (управлений домами) обязаны установить наблюдение за наличием необходимых уклонов поверхности земли, обеспечивающих отвод атмосферных вод от здания, а также за состоянием отмосток, тротуаров, мостовых, лотков, кюветов и канав. Кроме этого, указанные лица обязаны обеспечивать уборку снега от домов на расстояние не менее 2 м.

При наличии обратных уклонов или местных препятствий, затрудняющих сток поверхностных вод от домов, необходимо немедленно устранить отмеченные дефекты.

Водонепроницаемые отмостки должны быть расположены вокруг дома (без разрывов) при полном отсутствии зазоров между отмосткой и цоколем дома. При обнаружении таких зазоров последние должны быть заделаны глиной и залиты битумом, смолой или асфальтом.

Ширина отмосток у домов высотой до 8 м при неорганизованном водоотводе крыш должна быть не менее 1,5 м. При высоте домов более 8 м, на каждые дополнительные 4 м высоты ширина отмостки увеличивается на 0,25 м (но не более чем на 0,5 м).

В технических подпольях и подвалах крупнопанельных жилых зданий не допускается устройство складов и других хозяйственных помещений, затрудняющих сток аварийных вод в канализацию.

Технические подполья и подвальные помещения, где сосредоточены все коммуникации водопровода, канализации, теплофикации и горячего водоснабжения, должны постоянно содержаться в образцовом порядке.

При затоплении подвала в доме следует немедленно установить причины затопления, приостановить дальнейшее поступление воды, после чего приступить к откачке воды.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Техник-смотритель и слесарь-сантехник обязаны контролировать уровень воды в смотровых колодцах: для зданий I категории — 2 раза в неделю, II — 1 раз в неделю, III — 2 раза в месяц.

При обнаружении трещин или отслоения штукатурки в смотровых колодцах, лотках и каналах, повышения уровня воды в колодцах следует немедленно произвести необходимый ремонт.

Дворовые водозаборные колонки должны быть расположены не ближе 20 м от зданий с обеспечением отвода от них воды.

Дворовая система канализации должна проверяться слесарем-сантехником не реже двух раз в месяц с целью устранения возможных засорений.

5.3. Эксплуатация зданий в сейсмических районах

Характер и величина сейсмических воздействий. По ГОСТ 6249-52 «Шкала для определения силы землетрясения в пределах от 6 до 9 баллов» сила землетрясений определяется по двенадцатибалльной шкале и принимается (СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах». Актуализированная редакция СНиП II-7-81*) по картам сейсмического районирования территории России или по списку основных населенных пунктов России, расположенных в сейсмических районах.

Наибольшая сила возможных землетрясений, зафиксированных на территории России, равна 9 баллам, а наименьшая (при которой строители уже обязаны предусматривать специальные конструктивные мероприятия) — 7 баллов.

Землетрясение силой 7 баллов считается сильным: ветхие здания разрушаются, а в капитальных зданиях появляются небольшие трещины. При землетрясении силой 8 баллов появляются в капитальных зданиях значительные трещины, а также частичное разрушение. Землетрясение силой 9 баллов относится к опустошительному: не разрушаются только особо прочные здания, но и они сдвигаются с фундаментов и наклоняются.

Особенности конструктивных решений зданий, возводимых в сейсмических районах. Жилые здания, возводимые в сейсмических районах, имеют простую форму в плане, без входящих углов и изломов стен. Внутренние стены устраиваются сквозными на всю длину или ширину здания. Простенки и проемы принимаются по возможности одинаковой ширины, с равномерным их распределением по длине стены.

Здания большой протяженности, а также имеющие неизбежные изломы стен в плане, разделяются антисейсмическими швами на замкнутые отсеки. В зданиях с несущими стенами антисейсмические швы устраиваются в виде двойных стен вдоль линии шва, а в каркасных — постановкой парных колонн. Такими же швами разделяют части здания различной высоты. Формы отсеков в плане принимаются прямоугольные. Подвалы, как правило, располагаются под всем отсеком.

При сейсмичности 9 баллов в зданиях высотой три этажа и более выходы из лестничных клеток устраиваются на обе стороны здания.

В зависимости от конструкции здания и сейсмичности района размеры зданий ограничиваются как в плане, так и по высоте. Так, длину крупнопанельных жилых зданий или размеры их отсеков принимают не более 60 м, высоту таких зданий —

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

не более 9 этажей, а при использовании легких бетонов — 7 этажей в районах с сейсмичностью 7 баллов. В районах с сейсмичностью 8 баллов высота крупнопанельных жилых зданий не допускается более 7 этажей, а зданий из легких бетонов — 5 этажей. В районах с сейсмичностью 9 баллов — не более 5 этажей из тяжелого и 4 этажей из легкого бетона

Высота жилых зданий с каменными несущими стенами при сейсмичности 7—8 баллов принимается не более 5—4 этажей, а при сейсмичности 9 баллов — не более 3 этажей.

Сейсмостойкость зданий с несущими каменными стенами повышается путем армирования стен или включения в тело кладки железобетонных элементов (комплексные конструкции), образующих антисейсмические пояса в стенах и вертикальные сердечники в простенках.

Вынос балконов каменных зданий при сейсмичности 7 баллов не превышает 1,5 м, при сейсмичности 8 баллов — 1,25 м, а при сейсмичности 9 баллов — 1 м. Устройство эркеров не допускается.

При сейсмичности 7 и 8 баллов лоджии устраиваются таким образом, чтобы их боковые стенки являлись продолжением поперечных стен здания. При сейсмичности 9 баллов лоджии не устраиваются.

В деревянных каркасных зданиях предусматривается постановка элементов жесткости в плоскости стены (косая обшивка, раскосы). Применение скоб не рекомендуется. Кроме того, в целях предупреждения скольжения деревянных зданий их стены прикрепляют к фундаменту.

На величину сейсмических сил влияет вес здания: чем больше вес, тем больше и сейсмические силы, т. е. возможность разрушения.

Крупнопанельные здания в 2 раза легче кирпичных и в 1,5 раза легче крупноблочных, следовательно, сейсмические воздействия на крупнопанельные здания будут намного слабее. Крупнопанельные жилые здания имеют простую прямоугольную форму в плане, частое расположение поперечных несущих стен, а также перекрытий, образующих жесткие горизонтальные диафрагмы. Все это в совокупности обеспечивает общую пространственную жесткость здания, что является важнейшим условием устойчивости зданий в сейсмических районах.

Вводы водопроводных и канализационных труб при пересечении ими стен и фундаментов выполняются так же, как и в зданиях на подрабатываемых территориях, в соответствии с указаниями СНиП 2.01.09-91 Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах.

Особенности эксплуатации жилых зданий в сейсмических районах. В жилых домах не разрешается: превышать нормативную нагрузку на перекрытия; пробивать в стенах здания и перекрытиях отверстия и штрабы, использовать стены здания для крепления оттяжек; допускать неисправности систем водопровода, канализации и теплофикации, что может вызывать увлажнение конструкции, чрезмерную вибрацию конструкций от машин, работающих вблизи или внутри здания и т. д.

При очередных (весеннем и осеннем) осмотрах зданий необходимо обращать особое внимание на состояние основных несущих конструкций, обеспечивающих сейсмостойкость каркаса, стен и перекрытий.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Обнаруженные отдельные трещины в кладке стен, в стеновых блоках и панелях, коррозия закладных металлических деталей или отсутствие слоя антикоррозионной защиты, а также места расслоения кладки и раскрытия швов между сборными элементами стен и перекрытий должны быть описаны, нанесены на схему (развертку стены) для их учета при составлении проектов на капитальный ремонт здания.

Если в несущих конструкциях обнаружены серьезные повреждения (сквозные трещины, длина которых превышает высоту этажа; трещины в простенках; смещение настилов; провисание перекрытий; нарушение стыков или анкеровки закладных деталей сборных конструкций и т. п.), их необходимо устранить немедленно по проектам, составленным на основании результатов обследования.

В зданиях, эксплуатируемых более 20—25 лет, необходимо произвести инженерное обследование конструкций с применением измерительной аппаратуры и лабораторных методов исследований.

Результаты обследований фиксируются актом общего осмотра технического состояния здания в сейсмических условиях.

При производстве ремонтных работ в зданиях р е к о м е н д у е т с я :

- перегородки устраивать в деревянном каркасе, закрепленном в стенах и перекрытии;
- при деревянных перекрытиях потолки подшивать легким листовым материалом без штукатурки; в виде исключения штукатурка допускается по металлической сетке;
- при необходимости заделки кирпичной кладки ниш, борозд, проемов в стенах работу выполнять на растворе марки 50 с устройством штрабы по контуру для связи с существующей кладкой;
- дымовые трубы выводить в металлическом каркасе без крепления к конструкциям крыш;
- при обнаружении коррозии стальных связей в стыках сборных конструкций такие стыки следует расчистить, покрыть защитным составом и заделать прочным цементным раствором или бетоном;
- заделку трещин в штукатурке несущих конструкций производить только после расчистки и осмотра конструкций.

Запрещается оштукатуривать бетонные поверхности потолков; допускается только затирка и шпаклевка.

Запрещается наглухо заделывать кладкой или бетоном антисейсмические швы, а также наглухо заделывать в стенах или в фундаменте выводы сантехнических коммуникаций.

В районах с сейсмичностью 8—9 баллов газовые плиты следует закреплять к полу или к стене.

Контроль по проведению систематических обследований зданий, организации работы ЖЭК (управление домами) с целью оказания необходимой помощи населению, а также ликвидации повреждений в зданиях после землетрясения возлагается на комиссию по сохранению зданий в районах повышенной сейсмичности при главах администрации.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Организации, занимающиеся эксплуатацией жилых зданий, в случае землетрясения должны отключить систему газоснабжения домами, а также системы тепло-, водо- и электроснабжения, если эти системы окажутся в аварийном состоянии. В их обязанности входит также принятие мер по предупреждению пожара.

Пути эвакуации населения из здания должны быть всегда свободны. Коридоры, тамбуры, лестничные клетки не должны загромождаться какими-либо предметами, инвентарем. Входные двери должны свободно открываться наружу, для чего зазор между дверным полотном и низом коробки (полом) не должен быть меньшим 2—3 мм.

Лифты могут рассматриваться как средства эвакуации населения во время землетрясения лишь в тех случаях, когда они отвечают требованиям для сейсмических районов.

Тротуар и площадки перед подъездами должны быть всегда свободными от постоянной стоянки транспорта и не должны использоваться как место складирования. Имеющиеся вблизи выхода из здания кюветы и арки должны быть перекрыты прочными настилами.

После землетрясения проводятся внеочередные осмотры здания, результаты которых фиксируются актами. В аварийные здания вход воспрещен. Поврежденные здания, восстановление которых признано целесообразным, обследуются затем проектной организацией, которая разрабатывает проект восстановительных работ.

Производить индивидуальные восстановительные работы в своих квартирах жильцам без соответствующих разрешений на это комиссии запрещается.

При работах по устройству фундаментов, стеновой кладки, монолитных железобетонных включений (антисейсмических поясов), стыков сборных конструкций и замоноличиванию перекрытий должны составляться акты на скрытые работы, которые предъявляются при приемке здания в эксплуатацию.

5.4. Эксплуатация зданий в районах вечной мерзлоты

Многие очень большие районы РФ отличаются друг от друга климатическими и гидрогеологическими условиями, что сказывается как на организации строительства зданий и сооружений, так и на осуществлении их эксплуатации. Интенсивно осваиваемые районы Крайнего Севера, Сибири, Дальнего Востока характеризующиеся специфическими условиями строительства, еще мало изучены в строительном отношении, а потому здесь недостаточен опыт эксплуатации зданий и сооружений. Поскольку эти районы весьма обширны (например, районы вечной мерзлоты занимают более 40 % территории страны), то изучение опыта строительства и эксплуатации зданий в них важно и актуально (СП 25.13330.2012 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах» Актуализированная редакция СНиП 2.02.04-88).

Районы с вечномерзлыми грунтами характеризуются длительным зимним периодом (более полугодя), низкими температурами и вечномерзлыми грунтами, т. е. грунтами, которые не оттаивали более трех лет, а также сильными метелями, заносами или оголенными от снега участками земли. Прочность вечномерзлых

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

грунтов превышает 0,5 МПа, но при оттаивании они разжижаются, так как сильно насыщены водой.

Строительство сооружений на вечномёрзлых грунтах может вестись на основе одного из двух принципов: либо создания продухов — подполий под зданиями, позволяющих сохранить основание в вечномёрзлом состоянии, либо допущения оттаивания и его регулирования. Там же, где можно миновать или пройти по глубине вечномёрзлые грунты, в частности на площадях с очаговым их расположением, стремятся их избегать в качестве оснований зданий.

Возведение зданий, исходя из первого принципа, является основным в северных районах. Нормальная эксплуатация таких сооружений возможна лишь при неукоснительном сохранении грунтов основания в вечномёрзлом состоянии еще во время строительства и, конечно, в процессе эксплуатации. Это достигается постоянным проветриванием подполий, недопущением скопления в них снега и превращения их в склады, а также предотвращением утечек воды из санитарно-технических систем. Для сохранения вечномёрзлых грунтов могут использоваться также трубы или каналы в подполье здания, служащие для циркуляции холодного воздуха, или термоизолирующие подушки на грунтах, малочувствительных к осадкам; их размеры определяются теплотехническим расчетом.

Сооружения, построенные по второму принципу — с допущением оттаивания грунтов, обладают высокой жесткостью или, наоборот, податливостью. Во время их эксплуатации надо внимательно следить за равномерностью оттаивания грунтов под всем сооружением и равномерной его осадкой. В случае неравномерного оттаивания грунтов необходимо усилить термоизоляцию пола на одних участках и прогревать грунт на участках, где оно отстает. Регулирование оттаивания производится по специальному проекту, разработанному проектной организацией или согласованному с ней; при этом надо опасаться возможного пучения основания. Особое внимание должно уделяться исправной работе систем водопровода, канализации и теплофикации, местам ввода их в здания.

Эксплуатационная служба, принимая здания в эксплуатацию, прежде всего, должна выяснить, по какому принципу они построены, и принять от подрядчика соответствующие этому принципу документы и устройства: журнал мерзлотных наблюдений; сеть скважин для замера температуры, реперных знаков и марок; журналы нивелирования, ведущиеся при строительстве в северных районах.

В процессе эксплуатации зданий, построенных на вечномёрзлых грунтах как по одному, так и по другому принципу, должны быть обеспечены все меры по сохранению проектного режима грунтов оснований.

Принятые от строителей реперные знаки, марки и скважины тщательно сохраняются и периодически используются для контрольных замеров высотного положения здания и температуры грунтов основания. В зданиях, в которых санитарно-техническое оборудование находится в подпольях, эти параметры контролируются один раз в месяц, а в зданиях, где таких систем в подпольях нет, — два раза в год: в середине зимы и в конце лета. Кроме того, важное значение придается визуальному обследованию и выводам из него. Температура грунтов контролируется также путем бурения один раз в три года — в период максимального оттаивания деятельного слоя.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Температурный режим в подпольях контролируется и поддерживается на заданном уровне: среднемесячная температура, замеренная зимой (в период отопления здания), не должна превышать среднемесячную температуру наружного воздуха более чем на 3—5° при среднегодовой температуре ниже – 5°С. В особых случаях, связанных с ведущимся технологическим процессом в здании, проектная организация разрабатывает специальный режим контроля и поддержания установившейся температуры вечномерзлых грунтов.

Возле сооружений необходимо строго сохранять проектную планировку; при возникновении просадок отмосток и грунта их надо немедленно ликвидировать путем тщательного послойного трамбования.

При первых признаках деформаций здания (трещины в стенах, перекос оконных и дверных проемов и т. п.) нужно срочно выявить и устранить их причины, установить маяки на трещинах, провести нивелирование третьего разряда по реперам и маркам, а также другие работы, чтобы принять правильное решение по восстановлению здания.

Здания, эксплуатируемые на территориях с вечномерзлыми грунтами, в зависимости от конструктивных решений и применяемых материалов для ограждающих конструкций условно подразделяются на следующие группы:

- капитальные здания из кирпича, крупных блоков и панелей, рассчитанные на длительный срок эксплуатации (I и II степени долговечности), возводимые в населенных пунктах с собственной производственной базой строительной индустрии или расположенные вблизи транспортных морских, речных, железнодорожных коммуникаций;
- сборно-разборные здания со сроком службы до 15 лет предназначены для строительства в отдаленных районах;
- передвижные здания для небольших групп людей, работа которых связана с постоянным перемещением (изыскатели, охотники, рыбаки); здания изготовляют в виде объемных блоков-контейнеров или складывающихся при транспортировке конвертов.

Техническая эксплуатация зданий в условиях вечной мерзлоты должна предусматривать соблюдение следующих требований:

- в течение первого периода, когда здание после постройки воздействует на основание и вызывает его деформацию, точно определяют характер даже незначительных деформаций, вызванных изменением мерзлотного состояния грунтов основания;
- в последующий период эксплуатации, когда нормативные осадочные деформации, вызванные воздействием нагрузок, прекратятся, поддерживают исправное состояние охлаждающих установок, а также нормальную их работу.

Для создания требуемого температурного режима в основании фундаментов здания в процессе эксплуатации соблюдают следующие условия:

- стабильное положение кривой t_{\max} по глубине, т. е. в том виде, в каком она была при строительстве здания;
- постоянное значение $t_{\text{ср}}$, гарантирующее в основании требуемый температурный режим; только совместное поддержание допустимых значений t_{\max} и $t_{\text{ср}}$ может гарантировать устойчивость здания.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

При возведении капитальных зданий и сооружений в сложных мерзлотно-грунтовых условиях необходим температурный контроль состояния грунтов. Часто причиной нарушения проектного состояния грунтов является несоблюдение правил технической эксплуатации зданий. В связи с этим температурный режим оснований постоянно контролируют в течение всего года, а температуру основания измеряют не менее трех раз в месяц. По максимальным температурам грунта под зданием, возведенным с сохранением мерзлого состояния, можно прогнозировать изменение температурного режима основания в ходе эксплуатации. Для наблюдения за мерзлотным состоянием грунтов под зданием оборудуют по возможности ближе к центру термоскважину с обсадной трубой. Ее глубина при столбчатом фундаменте на 1—2 м ниже подошвы фундамента, при свайном — на 0,5 м ниже острия сваи. Замеры рекомендуется делать в феврале-марте по три раза в месяц для определения минимальных среднемесячных температур по глубине. Для прогнозирования состояния температурного режима оснований в районе наблюдения строят тарировочный график (рисунок 12), на который наносят минимальную (кривая 1), среднегодовую (кривая 2) температуру под зданием. По температурам в феврале-марте строят график минимальных температур по глубине (кривая 3). Затем находят средние значения по кривым 7 и 5 и наносят на график результаты в виде кривой 4, которая представляет собой рекомендуемые температуры под зданием. Если кривая 4 совпадает с кривой 2 или отклоняется от нее в сторону минусовых температур, то фактически установившийся температурный режим соответствует нормальной работе охлаждающих устройств и опасности потери зданием устойчивости нет. В противном случае проверяют температурный режим подполий, находят источник дополнительных тепловыделений и принимают меры к дополнительному накоплению холода в основании здания.

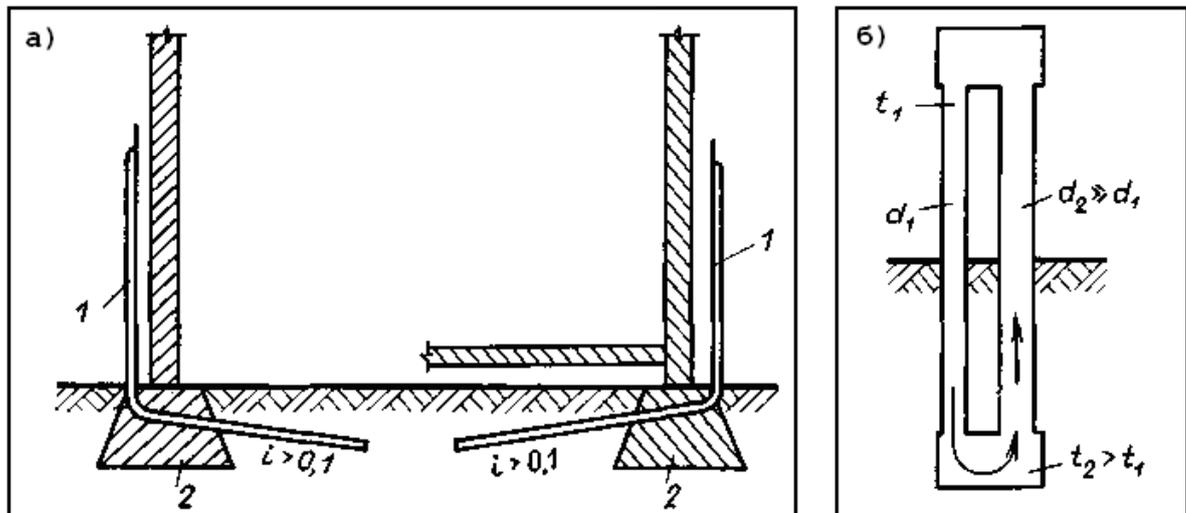


Рисунок 12. Тарировочный график контроля температурного режима оснований зданий
 1 – измеренные минимальные температуры; 2 – фактические среднегодовые температуры; 3 – расчетные среднегодовые температуры; 4 – расчетные максимальные температуры

Одновременно с температурными замерами производят визуальный осмотр здания (не менее одного раза в месяц). Наблюдают за осадками зданий и один-два раза в месяц измеряют их.

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Поддержание расчетных отрицательных температур вечномерзлых грунтов под фундаментами зданий можно осуществлять путем накопления холода для повышения их прочности. Для этого предназначена самонастраивающаяся автоматически действующая холодильная установка конструкции С. И. Галеева; она состоит из двух трубок разного диаметра, расположенных параллельно, соединенных между собой и заполненных керосином (рисунок 13). Верхняя часть двухтрубной установки находится над поверхностью рядом со зданием, а нижняя ее часть может быть изогнута, пропущена через фундамент и доведена до места, которое нужно заморозить.



1 – двухтрубная изогнутая установка; 2 – фундамент здания

t_1 – температура керосина в трубопроводе диаметром d_1 ; t_2 – то же. в трубопроводе диаметром d_2

Рисунок 13. Установка двухтрубной охлаждающей системы (установки): а) и ее работа: б)

Принцип действия такой установки заключается в следующем: при отрицательной температуре воздуха керосин в трубках охлаждается, причем быстрее — в трубке меньшего диаметра. Плотность более охлажденного керосина в тонкой трубке становится больше плотности керосина в трубке большего диаметра. Из-за разности плотности керосина он начинает циркулировать: более холодный и более плотный керосин опускается вниз, в самую нижнюю точку установки и отдает там холод, накопленный на поверхности, окружающему грунту. Поскольку одна трубка переходит в другую, и они наглухо запаяны, то керосин не расходуется. Чем ниже температура наружного воздуха, тем активнее действует установка, охлаждая окружающий грунт основания, препятствуя его оттаиванию. А в теплое время года она прекращает свою работу автоматически. С началом зимнего периода установка также автоматически начинает действовать.

В северной климатической зоне опасность для сооружений представляют также низкие температуры и сильные ветры, метели и морозы, при которых грунты и стены глубоко промерзают, продуваются стены; это обязывает эксплуатационный персонал внимательно следить не только за состоянием оснований и отмосток, но

Техническая эксплуатация зданий и сооружений

и содержать в исправном состоянии стены, их углы и другие конструкции, обеспечивающие теплозащиту и воздухопроницаемость ограждений.