

ГЛАВА 1. НОРМАТИВНЫЕ ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЗДАНИЙ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Параграф 1.1. Нормативная база обеспечения эксплуатационной безопасности зданий

В строительной и в жилищно-коммунальной отрасли РФ применяется множество различных норм технического регулирования. Основным законом, в котором приведены основные требования к безопасности объектов строительства и ЖКХ, является ФЗ от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

При разработке общих требований по безопасной эксплуатации объекта капитального строительства следует пользоваться:

- ФЗ от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений";
- ФЗ от 29 декабря 2004 г. N 190-ФЗ "Градостроительный кодекс Российской Федерации";
- ФЗ от 28 ноября 2011 г. N 337-ФЗ "О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации";
- ФЗ от 4 июня 2011 г. N 123-ФЗ "О внесении изменений в Жилищный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации";
- ФЗ от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации";
- Правилами ПУЭ Правила устройства электроустановок (7-е изд.), ПТЭЭП Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (утв. приказом Минэнерго России от 13 января 2003 г. №6);

– Сводами правил СП 42.13330, СП 20.13330, СП 22.13330, СП 118.13330, СП 2.2.2.1327;

– Национальными и межгосударственными стандартами ГОСТ 27751, ГОСТ 31937, ГОСТ 32019, ГОСТ 34081, ГОСТ Р 56192, ГОСТ Р 56193, ГОСТ Р 56194.

Положения технического регламента исполняются посредством выполнения требований следующих нормативных документов:

- ГОСТ - межгосударственные стандарты;
- ГОСТ Р - национальные стандарты РФ;
- ТСН - территориальные строительные нормы;
- ВСН - ведомственные строительные нормы;
- СП - своды правил;
- СН - указания;
- МДС - методические документы в строительстве;
- МДК - правила и др.

В иностранных государствах видов норм технического регулирования значительно меньше, например:

- DIN - нормы Немецкого института стандартов (Германия);
- BS - британские стандарты (Великобритания).
- Примерами региональных технических норм служат стандарты Совета Европы (ЕС):

- еврокоды (eurocodes) - приблизительные аналоги СНиП;
- директивы ЕС - приблизительные аналоги технических регламентов.

К международным нормам относятся тексты международных (всемирных) организаций по стандартизации:

- Международной организации по стандартизации (ИСО):
 - ISO Guide - руководства ИСО;
 - ISO - стандарты ИСО;
 - 150Д5 - спецификации (технические требования) ИСО;

- ISO/TR - технические отчеты ИСО;
- ISO/PAS - публично доступные спецификации (предстандарты) ИСО.
- Международной электротехнической комиссии (МЭК):
 - IEC Guide - руководства МЭК;
 - IEC - стандарты (публикации) МЭК;
 - IEC/TS - спецификации (технические требования) МЭК;
 - IECДП - технические отчеты МЭК;
 - IEC/PAS - публично доступные спецификации МЭК.
- Совместного технического комитета ИСО и МЭК (СТК ИСО/МЭК) - документы, аналогичные вышеприведенным, обозначаемые ISO/IEC;
- Международного союза электросвязи (МСЭ) и его технических комитетов (ITU-R), (ITU-T) и (ITU-D):
 - ITU-R (ITU-T, ITU-D) Recommendation - рекомендации МСЭ-Р (МСЭ-Т, МСЭ-Д);
 - ITU (ITU-T, ITU-D) Report - технические отчеты МСЭ-Р (МСЭ-Т, МСЭ-Д).

В ИСО к строительным нормам отнесены стандарты, предстандарты, технические спецификации и технические отчеты, разработанные в 23 технических комитетах (ТК) (55 подкомитетах (ПК) ИСО. РФ принимает участие в 41 подкомитете (75% участия).

Общее число действующих в настоящее время норм, относимых ИСО к строительному сектору, составляет 738. Тематика норм ИСО может быть отнесена к четырем крупным направлениям: общие вопросы строительства, строительные материалы, безопасность, строительная техника и мебель.

На самом деле для проектирования, строительства и эксплуатации современных зданий и сооружений требуется применение значительно большего числа норм, относящихся к другим секторам применения. В ИСО это нормы по акустике, в том числе архитектурной (ТК 43 ИСО), по эргономике (ТК 159 ИСО), промышленной автоматике (ТК 184 ИСО), системам

менеджмента качества (ТК 176 ИСО). Без применения этих и целого ряда других норм здания и сооружения трудно отнести к объектам, действительно пригодным для комфортного проживания и осуществления деятельности людей в современных условиях (рис. 1.1, 1.2).

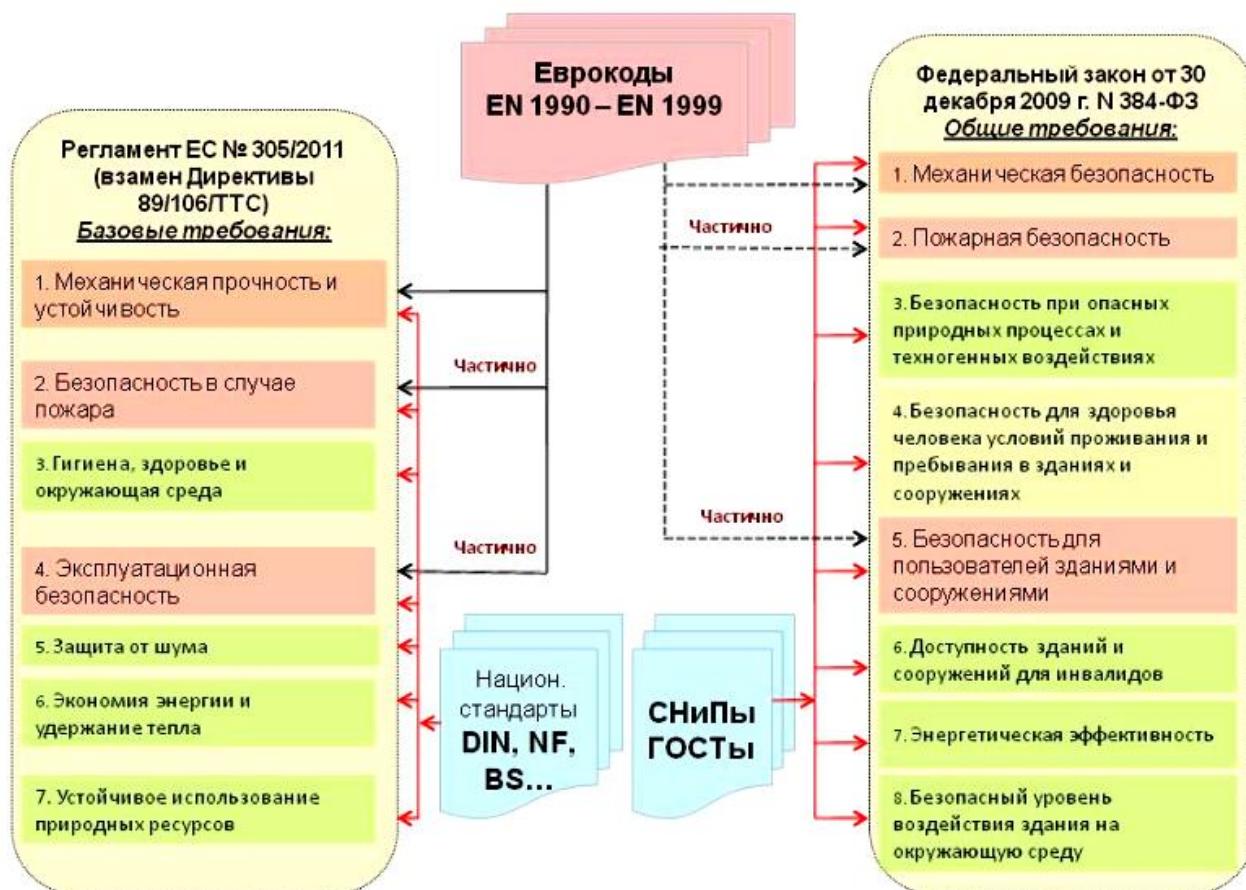


Рисунок 1.1. Законодательная база в области безопасности зданий и сооружений

Невозможно представить себе современный строительный объект (здание или сооружение), спроектированный, построенный и эксплуатируемый без учета норм МЭК по молниезащите (ТК МЭК 81), устройству электроустановок и защите от поражения электрическим током (ТК 64 МЭК), безопасности машин и механизмов (ТК 44 МЭК), надежности (ТК 56 МЭК), измерению, управлению и автоматизации в промышленных процессах (ТК 65 МЭК), электромагнитной совместимости (ТК 77 МЭК), автоматическому управлению бытовым и аналогичным оборудованием, например, для жилых и общественных зданий (ТК 72 МЭК). В современных условиях невозможно также представить себе функционирование объекта без применения норм по

программному обеспечению (СТК 1/ПК 7 ИСО/МЭК) или, например, объединению оборудования информационных технологий (СТК 1 ПК 25 ИСО/МЭК) и многих других норм.

В строительной отрасли должна применяться вся необходимая номенклатура стандартов ИСО, МЭК и ИСО/МЭК. Ограничение номенклатуры технических норм и правил для применения в строительстве влечет за собой:

- ограничение возможностей отечественных строителей;
- снижение качества проектных и строительных работ;
- снижение качества строительных объектов;
- повышение уровня опасности зданий и сооружений;
- увеличение стоимости объектов и расходов на их содержание;
- снижение конкурентоспособности строительной продукции и услуг;
- стагнацию строительной отрасли в условиях открытого рынка;
- упадок экономики страны.

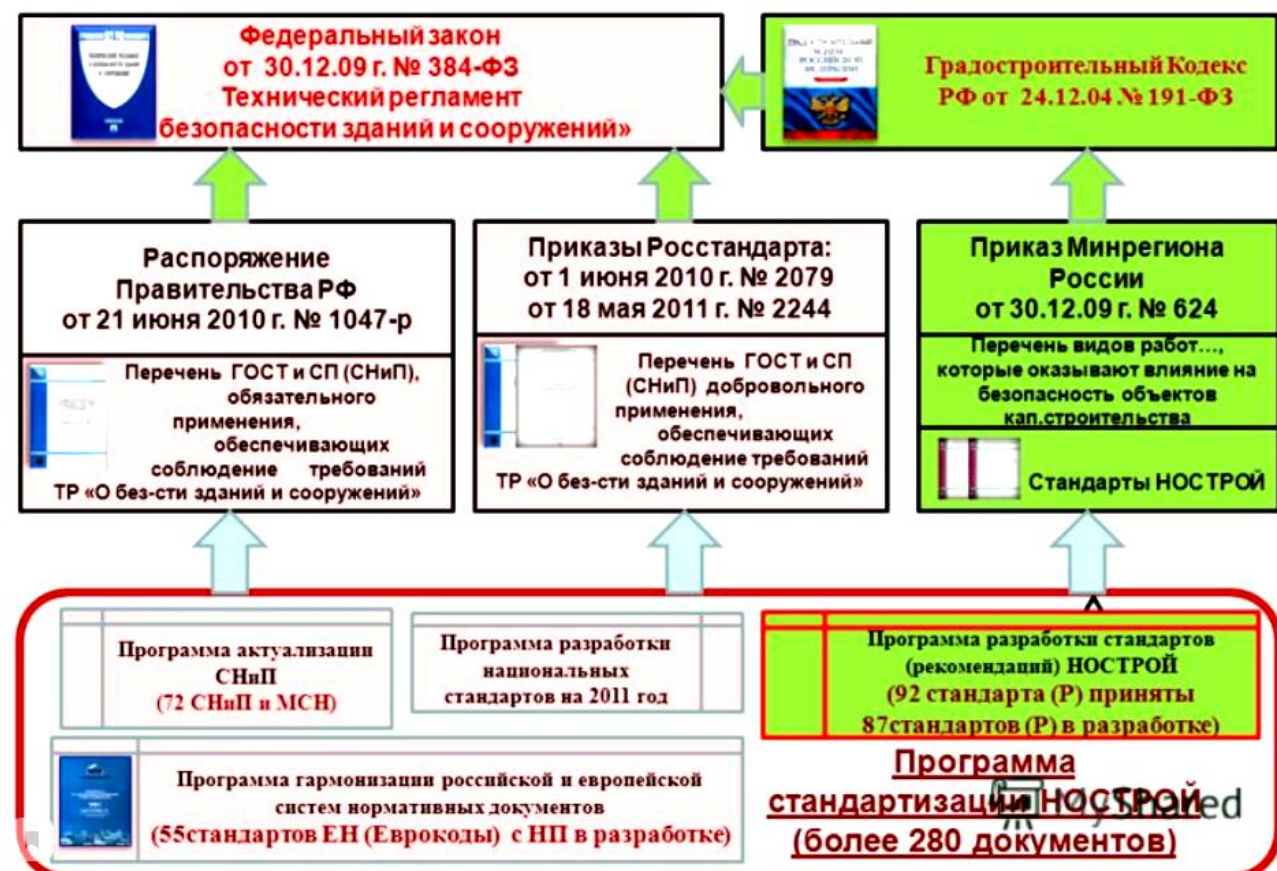


Рисунок 1.2. Нормативная база в области обеспечения безопасной эксплуатации зданий

Безопасность зданий и сооружений может быть обеспечена лишь при выполнении целого комплекса мер, применяемых на всех стадиях жизненного цикла этих объектов и их составляющих, для снижения риска до приемлемого уровня. В частности, в руководстве ИСО/МЭК по аспектам безопасности рекомендуется использовать следующие процедуры:

а) определить возможную группу(ы) пользователей объекта со всеми входящими в него системами и средствами (включая группы людей с ограниченными возможностями, пожилых людей и любую известную контактирующую группу, например, детей);

б) определить предназначенное использование и выявить возможное разумно предсказуемое неправильное использование объекта, его систем и средств;

в) выявить каждую опасность (включающую любую опасную ситуацию и вызывающее вред событие), возникающую на всех этапах и при всех условиях использования объекта: при его возведении, установке оборудования, эксплуатации, ремонте, ликвидации/утилизации;

г) оценить риск для каждой определенной группы пользователей или контактирующей группы, возникающий вследствие определенной(ых) опасностей);

д) принять решение, является ли риск приемлемым (например, по сравнению с подобным объектом или подобной системой, оборудованием);

е) если риск является недопустимым, уменьшить его до приемлемого значения. Итеративный процесс анализа опасностей, риска, а также общей оценки и снижения риска должен осуществляться на всех стадиях жизненного цикла объекта и его составляющих (начиная со стадии инженерных изысканий и проектирования объекта и заканчивая стадией вывода объекта из эксплуатации и утилизацией его составляющих). Результаты всех утвержденных технических решений и существенная для безопасности информация о результатах действий, осуществленных на каждой стадии

жизненного цикла (своеобразное досье), должна накапливаться и сохраняться в течение всего срока жизни объекта.

Безопасность объекта (приемлемый уровень риска) на стадии проектирования достигается путем: разработки безопасного в своей основе проекта (с применением действующих норм технического регулирования); применения СБЗС-систем и внешних средств уменьшения риска; предоставления информации по безопасности. При этом предполагается, что конечный пользователь объекта участвует в процедуре уменьшения риска, выполняя предписания, приведенные в информации, предоставляемой застройщиком (эксплуатационной документации на объект и всех входящих в него систем). Следует отметить, что предоставление информации не может служить основанием для снижения требований к проекту.

Для совершенствования национальной нормативной базы в области строительства и эксплуатации необходимо приведение ее в соответствие с современными международными нормами. Требуется гармонизировать действующие нормативные документы с международными стандартами и/или принять путем прямого применения много сотен стандартов (сводов правил). Выполнить эту задачу в одночасье невозможно. Возможно поэтапное ее выполнение.

Система нормативных документов в сфере управления и эксплуатации недвижимостью представляет собой совокупность взаимосвязанных документов, принимаемых компетентными органами государственной власти, саморегулируемыми организациями управляющих недвижимостью, предприятиями и организациями для применения на всех этапах системы управления и эксплуатации недвижимостью в целях защиты прав и интересов ее участников.

Техническая эксплуатация зданий определяется и регламентируется рядом нормативных документов. Основными из них являются СП 255.1325800.2016 «Здания и сооружения. Правила эксплуатации. Основные положения», МДК 2–

03. «Правила и нормы технической эксплуатации жилищного фонда», ГОСТ Р 51617 «Жилищно-коммунальные услуги», ВСН 58-88 «Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обслуживания зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения», СанПиН 42-128-4690 «Санитарные правила содержания территории населенных мест», СП 54.13330 «Здания жилые многоквартирные», и др. Эти документы являются наиболее целостными, и могут послужить руководством в организации и планировании текущей деятельности по эксплуатации недвижимости.

Целью соблюдения правил безопасной технической эксплуатации зданий является обеспечение исправного и работоспособного состояния конструкций и инженерного оборудования дома и выполнение всех видов ремонта.

Главной задачей нормативно-технического обеспечения в области эксплуатации являются обеспечения безопасности жизни или здоровья граждан, имущества физических и юридических лиц, государственного или муниципального имущества, экологической безопасности, жизни или здоровья животных и растений и соблюдения требований технических регламентов.

К нормативно-техническим мероприятиям относятся:

- ведение технической документации и технического паспорта объекта;
- выполнение законодательных нормативных актов, предписаний и инструкций по эксплуатации, принятых на территории РФ;
- проведение инструктажей и разработка инструкций: должностных, технологических, по охране труда и правилам пожарной безопасности;
- соблюдение поверочных интервалов;
- аттестация и обучение персонала.

Сложнейшим и очень важным процессом в нормативно-техническом обеспечении является объективный анализ исходной информации. Одна из основных обязанностей эксплуатирующей организации - это формирование 100% информационного объема по эксплуатируемому объекту недвижимости

(технического паспорта объекта недвижимости). Причем в обычном понимании технический паспорт как документ, выдаваемый БТИ для идентификации объекта и проведения с ним юридическо-правовых действий, лишь малая часть того, что понимается под техническим паспортом в эксплуатации. Срок действия данного документа нормативно нигде не регламентирован, однако если техническому паспорту уже более 5 лет, то желательно в нем обновить информацию, потому как за это время в здании или сооружении уже могут произойти существенные изменения в его конструкциях, инженерных системах и т.д.

Нормативные документы, в частности СП 255.1325800.2016, предписывают организациям, занимающимся эксплуатацией зданий, оформлять и вести эксплуатационный паспорт, который является специальной формой описания здания или сооружения. В данном документе отображаются технико-экономические показатели здания, функциональное назначение, характеристика конструктивных систем и систем инженерного обеспечения, а также климатические и санитарно-гигиенические показатели здания. Данный паспорт ведется эксплуатирующей организацией. Эксплуатационный паспорт составляется в 2 экземплярах после приемки здания в эксплуатацию. Данный документ динамичный, он заполняется на протяжении всего цикла жизнедеятельности объекта и состоит из двух блоков: стационарного и динамичного. Стационарный блок - это общая техническая информация, техническая документация и информация об ограничении функционирования объекта. Динамичный блок - это текущая деятельность строительно-монтажных организаций, сведения о текущем и капитальном ремонте, планы и отчеты по эксплуатации и изменения к документации из первого блока.

Выполнение законодательных нормативных документов является неукоснительным требованием законодательных органов. При этом проведение всех работ системы технического обслуживания невозможно без соблюдения требований указанных ниже правил.

К ним относятся:

- правила по устройству и эксплуатации электроустановок;
- правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок;
- правила эксплуатации теплопотребляющих установок и тепловых сетей;
- правила техники безопасности при эксплуатации теплопотребляющих установок и тепловых сетей потребителей;
- правила устройства и безопасной эксплуатации лифтов;
- правила устройства и безопасной эксплуатации эскалаторов;
- правила безопасности в газовом хозяйстве;
- правила пожарной безопасности;
- правила по охране труда.

Государственный надзор и контроль за соблюдением законодательства об охране труда на предприятиях, в учреждениях, организациях независимо от форм собственности и подчиненности осуществляют специально уполномоченные на то государственные органы и инспекции в соответствии с ФЗ.

Государственный надзор за проведением мероприятий, обеспечивающих безопасное обслуживание электрических и теплоиспользующих установок, осуществляется органами Государственного энергетического надзора РФ. Основной задачей Государственного энергетического надзора в РФ является осуществление контроля за техническим состоянием и безопасным обслуживанием электрических и теплоиспользующих установок потребителей электрической и тепловой энергии на предприятиях, в организациях и учреждениях независимо от их ведомственной принадлежности и форм собственности.

Государственный санитарно-эпидемиологический надзор за соблюдением предприятиями, учреждениями, организациями гигиенических норм, санитарных правил и норм осуществляется Государственным комитетом санитарно-эпидемиологического надзора РФ (Госкомсанэпиднадзор России) и

территориальными учреждениями государственной санитарно-эпидемиологической.

Государственная противопожарная служба по соблюдению правил пожарной безопасности.

В соответствии со статьей 20 ФЗ "Об основах охраны труда в РФ об организации государственного надзора и контроля в области охраны труда" вся полнота контроля осуществляется федеральной инспекцией труда и не затрагивается сфера деятельности вышеперечисленных органов надзора.

Проведение инструктажей и разработка инструкцией является одной и важнейших задач нормативно-технического обеспечения. Существует несколько видов инструктажа: вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый, целевой (рис. 1.3).

Вводный инструктаж обязаны пройти все вновь поступающие на работу, а также командированные и учащиеся, прибывшие на практику. Вводный инструктаж проводится в целях ознакомления с общими правилами техники безопасности и производственной санитарии, основными законами об охране труда и правилами внутреннего распорядка. Его проводит инженер по охране труда по программе, утвержденной главным инженером.

Первичный инструктаж на рабочем месте проводят со всеми вновь принятыми в организацию по эксплуатации, переводимыми из одного подразделения в другое, командированными и т.д. Цель - ознакомление с действующими инструкциями для данной профессии руководителем участка, показ безопасных приемов работы и т.д.

Повторный инструктаж проводится не реже чем через шесть месяцев. Цель – восстановить в памяти рабочих правила по охране труда, а также разобрать конкретные нарушения из практики структурного подразделения или организации.

Внеплановый инструктаж проводят в случаях изменения технологического процесса, оборудования, приспособлений и т.п.; введения новых инструкций по охране труда; при наличии случаев травматизма на объектах и т.д.

Целевой инструктаж проводят с работниками перед началом работ, на которые оформляется наряд - допуск (работа с электроустановками, в колодцах, траншеях; ремонт газопроводов, работа на высоте и т.д.). Все лица, обслуживающие электроустановки, подвергаются проверке знаний с присвоением квалификационной группы по технике безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей:

- оперативный персонал - 1 раз в год;
- административный - 1 раз в 3 года.

Если работник совмещает дополнительную работу с основной, то должен быть приказ работодателя на проведение первичного инструктажа по совмещаемой работе.



Рисунок 1.3. Виды инструктажей по обеспечению безопасных условий на объекте

Создание инструкций необходимо для обеспечения законности хозяйственной деятельности объекта. Для технического обслуживания предусмотрено создание должностных инструкций, регулирующих выполнение каждым сотрудником его должностных обязанностей применительно к

конкретному объекту, конкретной профессии или виду работ. Это, в свою очередь, обеспечивает внутреннюю логику производственного процесса.

Инструкции по охране труда необходимы для обеспечения здоровых и безопасных условий труда, что повышает трудоспособность работающих, снижает риск возникновения профессиональных заболеваний и несчастных случаев на производстве.

Инструкции по правилам пожарной безопасности - это одно из средств обеспечения требований пожарной безопасности. Эти документы объясняют, как пользоваться первичными средствами пожаротушения и что делать в случае возникновения пожара.

Соблюдение поверочных интервалов у оборудования является неотъемлемой частью нормативно-технического контроля при эксплуатации объекта недвижимости. Соблюдение поверочных интервалов производится для проверки соответствия оборудования нормативным техническим характеристикам и контроля качества процесса эксплуатации оборудования.

Соблюдение поверочных интервалов обеспечивается у следующего оборудования:

- метрологического оборудования;
- счетчиков воды;
- электрических счетчиков;
- счетчиков газа и тепловой энергии;
- электроинструмента;
- технических средств обеспечения охраны и пожарной безопасности;
- основных и вспомогательных защитных средств.

Поддержание и соблюдение технических нормативов, выполнение правил и инструкций по технике безопасности, контроль качества производства работ, профилактика мероприятия охраны труда являются важнейшими задачами нормативно-технического контроля при эксплуатации недвижимости.

Требования к отдельным видам продукции и процессам производства определяются совокупностью требований нормативных документов, которых в строительстве насчитывается свыше 5000 названий. Нормативная база в строительстве на протяжении последнего десятилетия претерпевает значительные изменения в структуре документов и порядке их согласования, утверждения и регистрации. На сегодняшний день СНиПы переизданы в виде общих положений, а методы обеспечения требований по безопасности и надежности оформляются в виде Сводов правил (СП). Также в рамках создания саморегулируемых профессиональных обществ разрабатываются новые виды документов Стандарты организации (СТО). Тем не менее, изменения в структуре нормативной документации в строительстве не повлекли за собой изменения общих требований, предъявляемых к зданиям и сооружениям (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Общие требования к зданиям и сооружениям

№	Требование	Определяется	Обеспечивается	Устанавливается
1	Надежность	как способность выполнять заданные функции в определенных условиях в течение определенного времени при сохранении значений своих основных параметров в установленных пределах	такими качествами конструкций как прочность, устойчивость, жесткость, трещиностойкость, тепло-, гидро-, паро-, шумоизоляция и т.д.	СП 22.13330 СП 20.13330 СП 16.13330 СП 15.13330 СП 64.13330 и др.
2	Пожарная	возможностью	материалами	ФЗ №123

№	Требование	Определяется	Обеспечивается	Устанавливается
	безопасность	безопасной эвакуации в случае пожара,	конструкций, конструктивным и приемами, планировкой с рациональным размещением лестниц, лифтов, средств пожаротушения	«Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»; СП 112.13330 и др.
3	Внутренний климат и защита от вредных воздействий	уровнем обеспечения безопасных (экологических и санитарных) и комфортных условий пребывания	применением экологически чистых строительных материалов и технологий, конструктивным и приемами ограждающих конструкций, обеззараживанием вредных отходов производств, инженерными системами искусственного микроклимата	СП 44.13330 СП 54.13330 СП 131.13330 СП 52.13330 СП 60.13330 СП 73.13330 ГОСТ 30494 и др.
4	Сейсмостойкость	возможностью безопасного	специальными схемами и	СП 14.13330 СП 115.13330

№	Требование	Определяется	Обеспечивается	Устанавливается
		нахождения на территориях, подверженных воздействию чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера	проектами защиты от указанных воздействий, а также мониторингом состояния среды жизнедеятельности	

Параграф 1.2. Федеральный закон №384 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

Основным документом, регламентирующим надлежащую и безопасную эксплуатацию зданий, является ФЗ от 30.12.2009 N 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Технический регламент устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к зданиям и сооружениям в целях защиты жизни и здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества, охраны окружающей среды, жизни и здоровья животных и растений, предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей, и обеспечения энергетической эффективности зданий и сооружений.

Объектом технического регулирования являются здания и сооружения любого назначения (в том числе входящие в их состав сети инженерно-технического обеспечения и системы инженерно-технического обеспечения), а также связанные со зданиями и с сооружениями процессы проектирования (включая изыскания), строительства, монтажа, наладки, эксплуатации и утилизации (сноса) на всех этапах их жизненного цикла, кроме

технологических процессов, соответствующих функциональному назначению зданий и сооружений.

Согласно ФЗ от 30.12.2009 N 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» национальные стандарты и своды правил (части таких стандартов и сводов правил) являются обязательными для применения, в случае если они включены Перечень национальных стандартов и сводов правил, в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

На данный момент Перечень национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» утвержден постановлением Правительства РФ от 26.12.2014 N 1521.

Неприменение требований стандартов и сводов правил из «обязательного» перечня может оцениваться как несоблюдение требований технических регламентов.

24 августа 2016 г. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ №590/пр утвержден и введен в действие СП 255.1325800 «Здания и сооружения. Правила эксплуатации. Основные положения». Свод правил направлен на обеспечение выполнения требований к следующим видам эксплуатационной безопасности зданий (сооружений), строительных конструкций и систем инженерно-технического обеспечения (рис. 1.4):

- механическая безопасность;
- пожарная безопасность;
- безопасные для здоровья человека условия проживания и пребывания в зданиях (сооружениях);
- безопасность для пользователей зданиями (сооружениями);

- доступность зданий (сооружений) для маломобильных групп населения;
- энергетическая эффективность зданий (сооружений);
- безопасный уровень воздействия зданий (сооружений) на окружающую среду.

**СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА
«Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»
(статья 3)**



Рисунок 1.4. Требования технического регламента о безопасности зданий и сооружений

Проектная документация должна содержать раздел "Требования к безопасной эксплуатации объекта капитального строительства", который является обязательным для вновь строящихся, реконструируемых и подвергающихся капитальному ремонту зданий (сооружений).

Раздел проектной документации "Требования к безопасной эксплуатации объекта капитального строительства" должен содержать:

- перечень мероприятий по охране окружающей среды;
- перечень мероприятий по обеспечению пожарной безопасности;

- требования к способам проведения мероприятий по техническому обслуживанию зданий, сооружений, при проведении которых отсутствует угроза нарушения безопасности строительных конструкций, сетей инженерно-технического обеспечения и систем инженерно-технического обеспечения;

- минимальную периодичность осуществления проверок, осмотров и освидетельствования состояния строительных конструкций, оснований, сетей инженерно-технического обеспечения и систем инженерно-технического обеспечения зданий, сооружений и (или) необходимость проведения мониторинга окружающей среды, состояния оснований, строительных конструкций и систем инженерно-технического обеспечения в процессе эксплуатации зданий, сооружений;

- сведения для пользователей и эксплуатационных служб о значениях эксплуатационных нагрузок на строительные конструкции, сети инженерно-технического обеспечения и системы инженерно-технического обеспечения, которые недопустимо превышать в процессе эксплуатации зданий, сооружений;

- сведения о размещении скрытых электрических проводов, трубопроводов и иных устройств, повреждение которых может привести к угрозе причинения вреда жизни или здоровью людей, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений.

Дополнительно по заданию на проектирование в раздел проектной документации "Требования к безопасной эксплуатации объекта капитального строительства" включаются:

- сведения о сроках эксплуатации здания или сооружения и его частей;
- данные по оснащению здания (сооружения) приборами учета расхода тепла, воды, электрической энергии и других ресурсов;

- максимальная периодичность проведения текущего и капитального ремонтов зданий, строений и сооружений, в том числе отдельных элементов,

конструкций зданий (сооружений), а также систем инженерно-технического обеспечения;

- меры безопасности при эксплуатации подъемно-транспортного оборудования, используемого в процессе эксплуатации зданий, строений и сооружений;

- перечень требований энергетической эффективности, которым здание, строение и сооружение должны соответствовать при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации, а также сроки, в течение которых в процессе эксплуатации должно быть обеспечено выполнение указанных требований энергетической эффективности;

- специальные меры:

- а) сейсмической защиты,

- б) по предотвращению и защите от подтоплений,

- в) по выравниванию зданий (сооружений), возводимых на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах, в период их эксплуатации,

- г) по устранению или уменьшению деформаций оснований, сложенных просадочными грунтами,

- д) по контролю за состоянием грунтов основания и фундаментов зданий (сооружений), возводимых на вечномёрзлых грунтах, а также особенности их эксплуатации.

Проектные требования к мероприятиям текущего обслуживания, направленные на сохранение проектного уровня безопасности зданий (сооружений), должны содержать:

- перечень контролируемых параметров;

- перечень и схемы наиболее ответственных узлов и конструкций, подлежащих первоочередному контролю для зданий (сооружений), имеющих сложные конструктивные схемы;

- минимальную периодичность освидетельствования контролируемого параметра (оценки технического состояния элемента) и критерии соответствия (качественные и количественные пределы допустимых изменений параметров, характеризующих безопасность объектов и геологической среды) с учетом проектных условий их эксплуатации;

- меры по предотвращению (ликвидации) повреждений, при которых здание (сооружение) может перейти в аварийное или ограниченно работоспособное состояние;

- условия проведения работ по техническому обслуживанию зданий (сооружений) без прекращения (ограничения) их эксплуатации по основной функции;

- требования по обеспечению безопасности во время работ людей, проживающих или пребывающих в здании (сооружении).

В случае эксплуатации строительных конструкций в условиях агрессивных сред проектная документация должна дополнительно содержать:

- характеристики приемлемой (проектной) среды эксплуатации (химический состав, показатели температурно-влажностного режима и др.);

- указания на необходимость проведения защитных мероприятий, а также мероприятий по уменьшению степени агрессивности среды, в том числе по отводу и понижению грунтовых вод.

Проектная документация должна содержать сведения о местах расположения измерительных приборов, выработок, вскрытий, зондирования конструкций для определения фактических значений контролируемых параметров.

В приложении к разделу проектной документации "Требования к безопасной эксплуатации объекта капитального строительства" должны содержаться сведения по обеспечению пожарной безопасности объекта и людей, находящихся на нем:

- поэтажные схемы эвакуации при пожаре;

- требования по обеспечению класса пожарной опасности при обработке, восстановлении и замене отделочных поверхностей и иных деталей интерьера;
- данные по расположению и режимам работы лифтов для перевозки пожарных подразделений;
- требования к эксплуатации противопожарных систем и оборудования.

В части эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем инженерно-технического обеспечения, систем инженерной защиты объектов и территории, систем пожарной, охранной и охранно-пожарной сигнализации, систем автоматического пожаротушения, систем учета расходования воды, электрической и тепловой энергии, лифтов и лифтового оборудования раздел проектной документации "Требования к безопасной эксплуатации объекта капитального строительства" должен содержать указания:

- по комплексу характеристик систем инженерно-технического обеспечения и их коммуникаций, подлежащих круглосуточному диспетчерскому надзору;
- по перечню работ по подготовке объекта к сезонной эксплуатации, в случае если к системам инженерно-технического обеспечения предъявляются особые требования;
- на нормативные документы и техническую документацию, в соответствии с которыми осуществляются эксплуатация систем инженерно-технического обеспечения и работы по наладке и регулировке оборудования;
- о мерах безопасности при эксплуатации подъемно-транспортного оборудования, используемого в процессе эксплуатации зданий (сооружений);
- о мерах безопасности при эксплуатации опасных производственных объектов (котельных, с подъемными механизмами и т.д.).

Проектная документация должна содержать информацию в текстовом и графическом виде, необходимую собственникам зданий (сооружений), а также эксплуатирующим организациям для обеспечения безопасности в процессе эксплуатации, в том числе: схемы скрытой электропроводки, места

расположения вентиляционных коробов, трубопроводов, других элементов здания и его оборудования, повреждение которых может привести к угрозе причинения вреда жизни и здоровью людей, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни и здоровью животных и растений.

Проектная документация должна содержать предельные значения эксплуатационных нагрузок, превышение которых угрожает безопасности здания (сооружения) и может нанести вред имуществу, жизни и здоровью людей. При размещении здания (сооружения) в сейсмоопасных зонах, на подрабатываемых территориях, просадочных или вечномёрзлых грунтах в проекте указывают предельные значения деформаций конструкций, превышение которых требует дополнительных мер защиты.

Для уникальных зданий (сооружений) в составе раздела проектной документации "Требования к безопасной эксплуатации объектов капитального строительства" необходимо предусматривать разработку проектов стационарных систем (станций) автоматизированного мониторинга технического состояния в соответствии с ГОСТ 32019.

В случае отсутствия у балансодержателя здания (сооружения) раздела проектной документации "Требования к безопасной эксплуатации объекта капитального строительства" разрабатывают «Положение по обеспечению безопасной эксплуатации здания (сооружения)»

Основная часть Положения по обеспечению безопасной эксплуатации здания (сооружения) должна включать в себя: сведения о здании (сооружении) и об участке строительства; рекомендации по организации службы технического контроля за состоянием, содержанием и ремонтами здания (сооружения); описание необходимых технических и организационных мероприятий по эксплуатации здания (сооружения), направленных на обеспечение выполнения требований ко всем отраженным в разделе 4 видам эксплуатационной безопасности зданий (сооружений); правила содержания

прилегающей территории; указания по проведению, контролю и приемке ремонтных работ; правила ведения и хранения производственной и технической документации; основные положения по технике безопасности при эксплуатации и ремонтных работах; специальные требования.

В приложении к основной части Положения по обеспечению безопасной эксплуатации здания (сооружения) рекомендуется приводить перечень и формы эксплуатационных документов [предписания по содержанию здания (сооружения), эксплуатационных и энергетических паспортов, технического журнала по эксплуатации и др.], сроки устранения неисправностей при выполнении непредвиденного текущего ремонта отдельных частей здания (сооружения), периодичность капитального ремонта конструктивных элементов, перечень основных работ по текущему и капитальному ремонтам и др.

В случае эксплуатации строительных конструкций в условиях агрессивных сред Положение по обеспечению безопасной эксплуатации здания (сооружения) должно содержать:

- характеристики приемлемой (проектной) среды эксплуатации (химический состав, показатели температурно-влажностного режима) и др.;
- для железобетонных и бетонных конструкций - указания на необходимость проведения защитных мероприятий, а также мероприятий по уменьшению степени агрессивности среды, в том числе отводу и понижению грунтовых вод;
- для металлических конструкций - указания на необходимость проведения мероприятий по защите от коррозии, организацию отвода и удаления от источников оборудования агрессивных паров и газов;
- для деревянных конструкций - указания на обеспечение защиты от возможного увлажнения.

Положение по обеспечению безопасной эксплуатации здания (сооружения) должно содержать сведения о местах расположения измерительных приборов,

выработок, вскрытий, зондирования конструкций для определения фактических значений контролируемых параметров.

ФЗ «О техническом регулировании» от 01.07.2003 № 184-ФЗ кардинально изменил действующую ранее систему технических требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации. Проблема заключается в том, что ГОСТы и другие нормативно-технические документы (СП, СанПиНы и др.) не формируют единую систему требований, поскольку, в ряде случаев, содержат противоречия между документами разного характера, провоцируют несоблюдение содержащихся в них требований.

В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» обязательные требования к объектам технического регулирования устанавливаются только техническими регламентами. Технические регламенты принимаются в форме ФЗ или международных договоров, ратифицированных в установленном порядке.

Обязательными требованиями являются:

- 1) обеспечение жизни, здоровья граждан, сохранности имущества;
- 2) охрана окружающей среды, жизни и здоровья животных и растений;
- 3) предупреждение действий, вводящих в заблуждение приобретателей.

Таким образом, на государственном уровне устанавливаются только требования по безопасности, но не регламентируются способы и методы по достижению определенного уровня качества продукции.

Параграф 1.3. Взаимосвязь качества технической эксплуатации, надежности строительных конструкций и инженерного оборудования и экономичности эксплуатационного процесса

Согласно ГОСТ 15467 *качество* – совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в

соответствии с ее назначением. Оценку качества эксплуатации можно произвести, исходя из таких критериев, как:

- отсутствие повреждений строительных конструкций;
- содержание инженерных систем в соответствии с нормативными требованиями;
- соответствие наружного вида здания архитектурно-планировочным решениям;
- соответствие температурно-влажностного режима помещений нормативным значениям;
- соответствие санитарного состояния подъездов, лестничных клеток, маршей, лифтов, подвалов, чердаков, мусоропроводов действующим нормативным требованиям;
- соответствие состава и свойств холодной и горячей воды установленным нормативам;
- отклонения температуры горячей воды в точке разбора в пределах допустимых значений;
- допустимые отклонения температуры воздуха в жилых помещениях при условии выполнения мероприятий по утеплению помещений в пределах допустимых значений;
- другие критерии, зависящие от конкретных местных условий.

Своевременно проведенные плановые ремонты предупреждают нарушение нормальной работы конструкций, обеспечивают качество среды обитания за счет соответствия фактических эксплуатационных характеристик нормативным требованиям, определяют экономическую эффективность эксплуатационного процесса вследствие снижения расходов на устранение непредвиденных отказов и их последствий. Однако вероятностный характер возникновения неисправностей приводит к тому, что не исключены непредвиденные неисправности, которые устраняются в процессе проведения непредвиденных ремонтов.

Следовательно, качество может быть обеспечено только при соблюдении требований безопасности. *Безопасность* – это состояние объекта, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни и здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде. Таким образом, эксплуатационная надежность и безопасность здания, а также его экономичность и пригодность может быть оценена по двум группам параметров:

- обеспечение технических характеристик строительных конструкций и инженерных систем в пределах нормативных значений;
- функциональная долговечность здания в соответствии с санитарно-гигиеническими нормами.

С точки зрения эксплуатации должна производиться оценка не только величины отклонения заданного параметра от допустимого значения, а также продолжительность этого отклонения, повторяемость или частота отклонения параметров. Для этого должна быть сформирована система автоматизированного диагностирования эксплуатационных характеристик.

Оценка надежности строительных конструкций по их повреждениям.

Повреждения в конструкции разделяются в зависимости от причин их возникновения на две группы: от силовых воздействий и от воздействия внешней среды. Последняя группа повреждений снижает не только прочность конструкции, но и уменьшает ее долговечность.

В зависимости от имеющейся поврежденности и надежности, техническое состояние конструкций разделяется на 5 категорий: нормальное, удовлетворительное, не совсем удовлетворительное, неудовлетворительное, аварийное.

Влияние повреждений на надежность конструкций оценивается посредством уменьшения общего нормируемого коэффициента надежности (запаса) $\gamma_0 = \gamma_m \cdot \gamma_c \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n$ конструкций в процессе эксплуатации:

$$\gamma_o = \gamma_m \cdot \gamma_c \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n \quad (1.1)$$

где γ_m – коэффициент надежности по материалу, γ_c – коэффициент условий работы, γ_f – коэффициент надежности по нагрузке, γ_n – коэффициент надежности по назначению.

Относительная надежность конструкции при эксплуатации определяется из соотношения:

$$J = \gamma / \gamma_o \quad (1.2)$$

где γ — фактический коэффициент надежности конструкции с учетом имеющихся повреждений

Поврежденность конструкции оценивается как величина, обратная относительной надежности $\varepsilon = 1 - J$.

Значения J и ε , а также приближенная стоимость C ремонта по восстановлению первоначального качества в процентах по отношению к первоначальной стоимости для различных категорий технического состояния конструкций приведены в табл. 1.2.

Таблица 1.2

Категории технического состояния

Категория технического состояния	Описание технического состояния	$J = \gamma / \gamma_o$	$\varepsilon = 1 - J$	$C, \%$
1	Нормальное состояние. Отсутствуют видимые повреждения, свидетельствующие о снижении несущей способности. Необходимости в ремонтных работах нет.	1	0	0
2	Удовлетворительное состояние. Незначительное снижение несущей способности и долговечности конструкций. Требуется устройство	0,95	0,05	0 - 11

Категория технического состояния	Описание технического состояния	$J = \gamma/\gamma_0$	$\varepsilon = 1 - J$	C, %
	антикоррозионного покрытия, затирка трещин и т.п.			
3	Не совсем удовлетворительное состояние. Существующие повреждения свидетельствуют о снижении несущей способности конструкции. Требуется текущий ремонт.	0,85	0,15	12 - 36
4	Неудовлетворительное состояние. Существующие повреждения свидетельствуют о непригодности к эксплуатации конструкции. Требуется капитальный ремонт с усилением конструкций. До проведения усиления необходимо ограничение нагрузок.	0,75	0,25	37 - 90
5	Аварийное состояние. Требуется немедленная разгрузка конструкции и устройство временных креплений, замена аварийных конструкций.	0,65	0,35	91 - 120

При этом оценка надежности конструкций должна проводиться по максимальному повреждению на длине конструкции (табл. 1.3-1.6). Для оценки категории состояния конструкции необходимо наличие хотя бы одного признака, приведенного в нормативных документах.

Таблица 1.3

Оценка состояния стальных конструкций по внешним признакам

Категория состояния конструкции	Признаки силовых воздействий на конструкцию	Признаки воздействия внешней среды на конструкцию
2	Нет	Местами разрушено антикоррозионное покрытие. На отдельных участках коррозия отдельными пятнами с поражением до 5 % сечения. Местные погнутости от ударов транспортных средств и другие повреждения, приводящие к ослаблению сечения до 5 %
3	Прогибы изгибаемых элементов превышают 1/150 пролета	Пластинчатая ржавчина с уменьшением площади сечения несущих элементов до 15 %. Местные погнутости от ударов транспортных средств и другие механические повреждения, приводящие к ослаблению сечения до 15 %. Погнутость узловых фасонок ферм.
4	Прогибы изгибаемых элементов более 1/75 пролета. Потеря местной устойчивости конструкций (выпучивание стенок и поясов балок и колонн). Срез отдельных болтов или заклепок в многоболтовых	Коррозия с уменьшением расчетного сечения несущих элементов до 25 %. Трещины в сварных швах или в околошовной зоне. Механические повреждения, приводящие к ослаблению сечения до 25 %. Отклонения ферм от вертикальной плоскости более 15

Категория состояния конструкции	Признаки силовых воздействий на конструкцию	Признаки воздействия внешней среды на конструкцию
	соединениях.	мм. Расстройство узловых соединений от проворачивания болтов или заклепок.
5	Прогибы изгибаемых элементов более 1/50 пролета. Потеря общей устойчивости балок или сжатых элементов. Разрыв отдельных растянутых элементов ферм. Наличие трещин в основном материале элементов.	Коррозия с уменьшением расчетного сечения и несущих элементов более 25 %. Расстройство стыков со взаимным смещением опор.

Таблица 1.4

Оценка состояния железобетонных конструкций по внешним признакам

Категория состояния конструкции	Признаки силовых воздействий на конструкцию	Признаки воздействия внешней среды на конструкцию
1	Волосяные трещины (до 0,1 мм)	Имеются отдельные раковины, выбоины.
2	Трещины в растянутой зоне бетона не превышают 0,3 мм	На отдельных участках с малой величиной защитного слоя проступают следы коррозии распределительной арматуры или хомутов. Шелушение ребер конструкций. На поверхности бетона мокрые или масляные

Категория состояния конструкции	Признаки силовых воздействий на конструкцию	Признаки воздействия внешней среды на конструкцию
		пятна
3	Трещины в растянутой зоне бетона до 0,5 мм.	Продольные трещины в бетоне вдоль арматурных стержней от коррозии арматуры. Коррозия арматуры до 10 % площади стержней. Бетон в растянутой зоне на глубине защитного слоя между стержнями арматуры легко крошится. Снижение прочности бетона до 20 %.
4	Ширина раскрытия нормальных трещин в балках не более 1 мм и протяженность трещин более 3/4 высоты балки. Сквозные нормальные трещины в колоннах не более 0,5 мм. Прогибы изгибаемых элементов более 1/75 пролета.	Отслоение защитного слоя бетона и оголение арматуры. Коррозия арматуры до 15 %. Снижение прочности бетона до 30 %.
5	Ширина раскрытия нормальных трещин в балках более 1 мм при протяженности трещин более 3/4 их высоты. Косые трещины, пересекающие опорную зону и зону анкеровки растянутой арматуры балок.	Оголение всего диаметра арматуры. Коррозия арматуры более 15 % сечения. Снижение прочности бетона более 30 %. Расстройство стыков.

Категория состояния конструкции	Признаки силовых воздействий на конструкцию	Признаки воздействия внешней среды на конструкцию
	Сквозные наклонные трещины в сжатых элементах. Хлопающие трещины в конструкциях, испытывающих знакопеременные воздействия. Выпучивание арматуры в сжатой зоне колонн и балок. Разрыв отдельных стержней рабочей арматуры в растянутой зоне, разрыв хомутов в зоне наклонной трещины. Раздробление бетона в сжатой зоне. Прогибы изгибаемых элементов более $1/50$ пролета при наличии трещин в растянутой зоне более 0,5 мм.	

Таблица 1.5

Оценка состояния каменных конструкций по внешним признакам

Категория состояния конструкции	Признаки силовых воздействий на конструкцию	Признаки воздействия внешней среды на конструкцию
1	Трещины в отдельных кирпичах, не пересекающие растворные швы.	
2	Волосные трещины, пересекающие не более двух	

Категория состояния конструкции	Признаки силовых воздействий на конструкцию	Признаки воздействия внешней среды на конструкцию
	рядов кладки (длиной 15 - 18 см).	
3	Волосные трещины, при пересечении не более четырех рядов кладки при числе трещин не более четырех на 1 м ширины (толщины) стены, столба или простенка. Вертикальные и косые трещины (независимо от величины раскрытия), пересекающие не более двух рядов кладки.	Размораживание и выветривание кладки, отслоение облицовки на глубину до 15 % толщин.
4	Вертикальные и косые трещины в несущих стенах на высоту не более четырех рядов кладки. Образование вертикальных трещин между продольными и поперечными стенами, разрывы или выдергивания отдельных стальных связей и анкеров крепления стен к колоннам и перекрытиям. Местное (краевое) повреждение кладки на глубину до 2 см под опорами ферм, балок и перемычек в виде трещин и лещадок;	Размораживание и выветривание кладки, отслоение облицовки за глубину до 25 % толщины. Наклоны и выпучивание стен и фундаментов в пределах этажа не более чем на 1/6 их толщины. Смещение плит перекрытий на опорах не более 1/5 глубины заделки, но не более 2 см.

Категория состояния конструкции	Признаки силовых воздействий на конструкцию	Признаки воздействия внешней среды на конструкцию
	вертикальные трещины по концам опор, пересекающие не более двух рядов кладки.	
5	Вертикальные и косые трещины в несущих стенах и столбах на высоту более четырех рядов кладки. Отрыв продольных стен от поперечных в местах их пересечения, разрывы или выдергивания стальных связей и анкеров, крепящих стены к колоннам и перекрытиям. Повреждение кладки под опорами ферм, балок и перемычек в виде трещин, раздробления камня или смещения рядов кладки по горизонтальным швам на глубину более 2 см; образование вертикальных или косых трещин, пересекающих более двух рядов кладки.	Размораживание и выветривание кладки на глубину до 40 % толщины. Наклоны и выпучивание стен в пределах этажа на 1/3 их толщины и более смещение (сдвиг) стен, столбов и фундаментов по горизонтальным швам. Смещение плит перекрытий на опорах более 1/5 глубины заделки в стене.

Таблица 1.6

Оценка состояния деревянных конструкций по внешним признакам

Категория состояния конструкции	Признаки силовых воздействий на конструкцию	Признаки воздействия внешней среды на конструкцию
1		Волосные усадочные трещины в конструкциях.
2	Ослабление креплений отдельных болтов, хомутов, скоб.	Большие щели между досками наката и балками перекрытия.
3	Продольные трещины в конструкциях. Сдвиги и отслоения в швах и в узлах конструкций заметные на глаз и частичные зазоры в сплоченных дощатых пакетах, между отдельными рабочими сдвигающимися поверхностями более 2 мм. Прогибы изгибаемых элементов превышают предельные значения СНиП II-26-80.	Следы протечек, мокрые пятна в конструкциях. Гниль в мауэрлате и в концах стропильных ног, снижающая прочность до 15 %.
4	Глубокие трещины в элементах. Трещины, в работающих на скалывание торцах по ширине более 25 % от толщины элемента. Сильное обмятие и зазоры более 3 мм в рабочих поверхностях врубок. Смятие древесины вдоль волокон по линии болтов и нагелей на 1/2 их диаметра. Потеря местной устойчивости элементов конструкций. Прогибы изгибаемых элементов более	Гниль в местах заделки балок в наружные стены. Гниль в мауэрлате, стропилах, обрешетке, накате, снижающая прочность до 25 %.

Категория состояния конструкции	Признаки силовых воздействий на конструкцию	Признаки воздействия внешней среды на конструкцию
	1/75 пролета.	
5	Прогибы изгибаемых элементов более 1/50 пролета. Быстроразвивающиеся деформации. Сквозные трещины в накладках стыков по линии болтов ферм. Надломы и разрушения отдельных конструкций. Скалывание врубок. Потеря устойчивости конструкций (поясов ферм, арок, колонн).	Поражение гнилью и жучком строительных конструкций, приводящих к снижению их прочности более 25 %.

Общая оценка поврежденности здания и сооружения производится по формуле:

$$\varepsilon = \frac{\alpha_1 \varepsilon_1 + \alpha_2 \varepsilon_2 + \dots + \alpha_i \varepsilon_i}{\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_i}, \quad (1.3)$$

где $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_i$ – средняя величина повреждений отдельных видов конструкций, $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_i$ – коэффициенты значимости отдельных видов конструкций.

Коэффициенты значимости конструкций устанавливаются на основе экспертных оценок, учитывающих социально-экономические последствия разрушения отдельных видов конструкций, влияния возможного разрушения рассматриваемой конструкции на обрушение других конструкций, характера разрушения (разрушение с предварительным оповещением посредством развития пластических деформаций или мгновенное хрупкое разрушение).

$$\varepsilon = 1 - e^{-\lambda t}, \quad (1.4)$$

где λ – постоянная износа, определяемая по данным обследования на основании изменения несущей способности в момент обследования:

$$\lambda = \frac{-l_n J}{t_\phi} \quad (1.5)$$

где J – относительная надежность, определяемая по категории технического состояния конструкции в зависимости от ее повреждений по табл. 2.2, t_ϕ – срок эксплуатации в годах на момент обследования.

Срок эксплуатации конструкции до капитального ремонта в годах определяется по формуле:

$$t = \frac{0,162}{\lambda} \quad (1.6)$$

Формирование современной системы безопасности при эксплуатации здания.

Современную систему безопасности дома можно представить как совокупность подсистем:

- 1) контроля и управления доступом;
- 2) видеонаблюдения;
- 3) охранной и пожарной сигнализации;
- 4) диспетчеризации и мониторинга инженерных систем дома;
- 5) сбора, обработки, хранения и отображения информации;
- 6) оперативного реагирования.

Каждая из подсистем представляет обособленный технический комплекс. Например, оборудование подъезда стальной дверью и замком является основой для создания системы управления доступом, а установка видеокамеры и организация дуплексной связи от двери каждого подъезда – основой для создания диспетчерской службы и т. д.

1) Подсистема контроля и управления доступом.

Аудиодомофоны (далее домофоны) являются неотъемлемой частью инженерной инфраструктуры современного дома. Это простая и удобная в эксплуатации система ограничения доступа на защищаемую территорию (подъезд). Установка домофона помогает справиться с проблемой вандализма и порчи общего имущества дома: сохранить в целости стены, лифт, почтовые

ящики, электроосвещение на этажах и т. п. Кроме того, установка домофона снижает вероятность проникновения в подъезд случайных лиц и уменьшает риск нападений с преступными целями в защищенном доме. Обязательным условием для установки домофона является наличие металлической двери с двухслойной либо трехслойной конструкцией. Монтаж домофона должен производиться с соблюдением требований действующих СП и других нормативных документов по эксплуатации жилищного фонда.

Принцип работы видеодомофона отличается от работы аудиодомофона только в части получения у жильца видеоизображения посетителя, дающего о нем более полную информацию. Разные варианты использования видеодомофона позволяют получить видеоизображение во всех квартирах подъезда. Видеодомофон наиболее эффективен при наличии поста консьержа в подъезде. Хорошее и относительно недорогое решение, позволяющее консьержу, как лицу, отвечающему за порядок и безопасность в подъезде, иметь полную (аудио- и видео-) информацию о посетителе.

2) Подсистема видеонаблюдения.

В простейшем случае система видеонаблюдения представляет собой видеокамеру, фиксирующую входящих в подъезд, подключенную к специальному записывающему устройству.

Следует отметить, что уже сам факт наличия видеонаблюдения оказывает заметное останавливающее воздействие на потенциальных нарушителей. Еще более эффективным является вариант с использованием средств видеоконтроля, при которых жители извещены о том, что территория в доме и вокруг него просматривается видеокамерами (см. рис. 1.5).

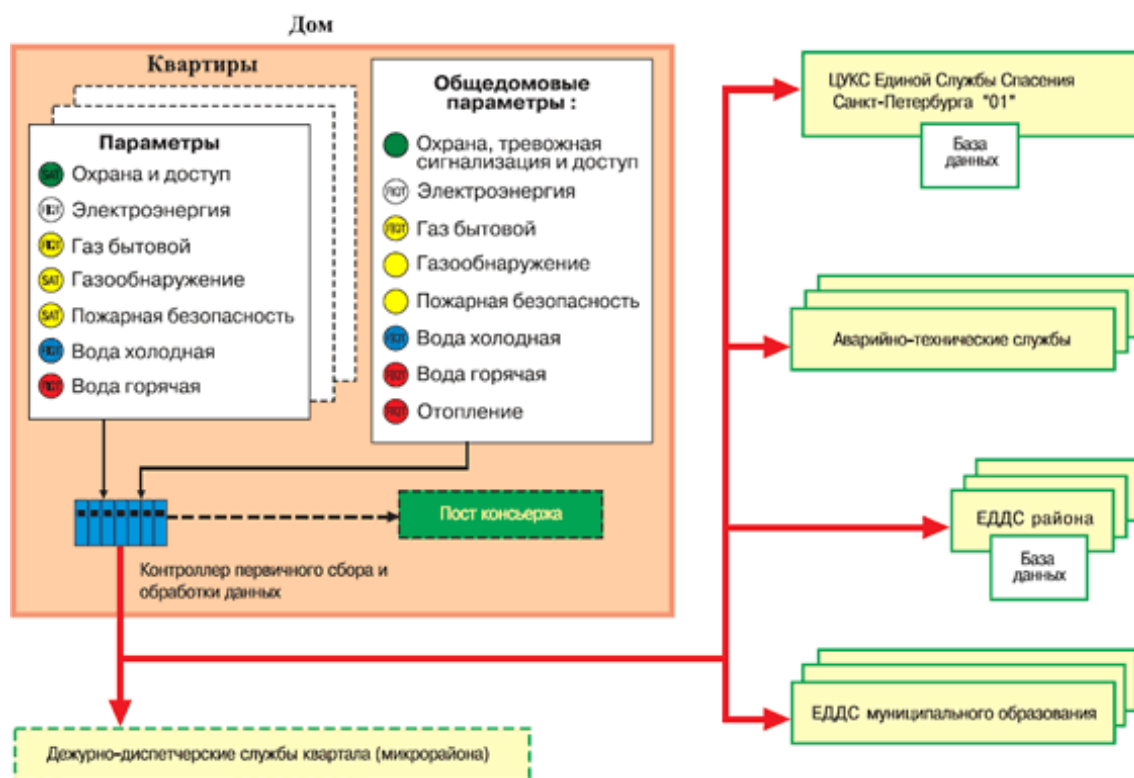


Рисунок 1.5. Единая система диспетчеризации и передачи аварийных и тревожных сообщений

Существенное различие централизованного видеонаблюдения от системы локальной видеозаписи доступа в подъезд – это возможность не только комплексного контроля ситуации, но и оперативного реагирования на нее. При этом консьерж в каждом подъезде не обязателен, достаточно одного диспетчера (организации одного рабочего места для круглосуточного контроля) на несколько подъездов, весь дом или даже на несколько домов. Более того, в каждой охранной видеосистеме есть возможность программно-аппаратного контроля движения в поле зрения видеокамер, что значительно упрощает работу диспетчера, внимание которого может быть ослаблено (из-за усталости или других причин) (см. рис. 1.6).

Система видеонаблюдения может включать в себя видеокамеры различной конфигурации. Тип видеокамеры определяется условиями ее работы: темный подвал или узкий лифт, улица, котельная и т. п.

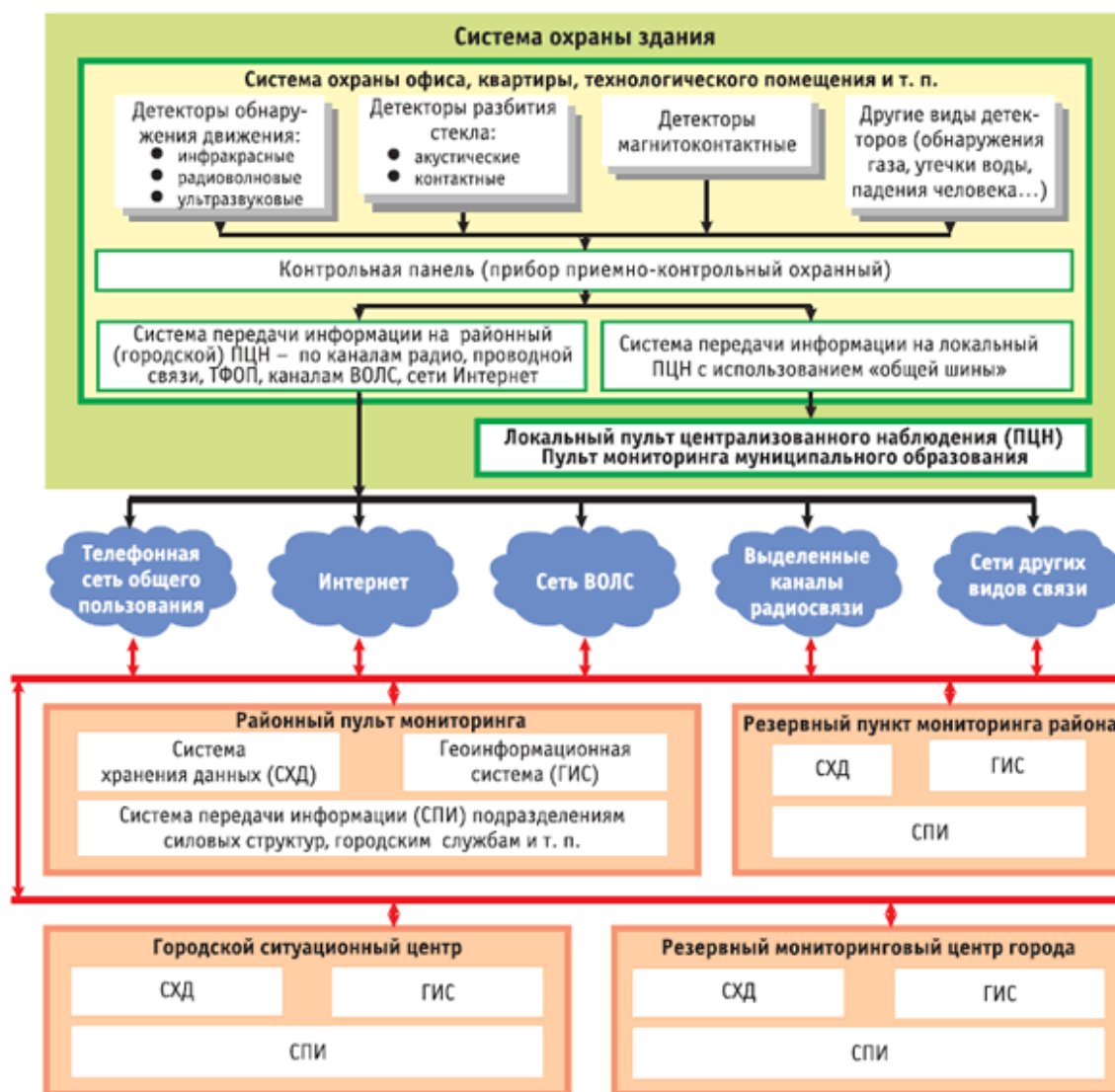


Рисунок 1.6. Структура системы охранной сигнализации

Технические средства управления видеокамерами (поворотное устройство, трансфокатор – для дистанционной фокусировки) и аппаратно-программный комплекс обработки и записи видеоинформации (видеомагнитофон, компьютер) существенно облегчают и повышают эффективность работы диспетчера. Решив установить систему централизованного видеонаблюдения, необходимо выбрать оптимальное решение и определить:

- места (зоны контроля), где будет установлена и куда будет направлена каждая видеокамера;
- степень детализации видеоконтроля (количество прошедших человек, кто именно прошел, в каком состоянии был, когда проходил) для каждой конкретной зоны;

- систему регистрации;
- место нахождения диспетчерского пункта, обязанности оператора.

3) Подсистема охранной и пожарной сигнализации.

Важным элементом комплексной системы безопасности является подсистема охранной и пожарной сигнализации. Система охранно-тревожной сигнализации (СОТС) должна обеспечивать охрану выделенных зон в автоматизированном режиме. СОТС нижнего уровня (квартира) в типовом варианте решения управляются с пульта локального приемно-контрольного прибора, размещаемого непосредственно в охраняемой зоне.

С данного локального приемно-контрольного прибора в систему диспетчеризации должна обеспечиваться дифференцированная подача сигналов постановки/снятия с охраны, несанкционированного проникновения, пожарной тревоги, при детектировании наличия опасной концентрации в воздухе – газовой опасности. Элементы охранных систем общедомового назначения должны управляться через систему сбора, обработки, хранения и отображения информации (ССОИ) централизованно. В жилых зданиях рекомендуется оборудовать средствами СОТС выходы в подвал, на чердаки или крыши, запасные выходы, технологические помещения.

В зависимости от условий размещения, прогнозируемой вероятности тех или иных угроз, принятой тактики охраны создаются один или два рубежа охраны. Они создаются на подступах к зданию и по его периметру (стены, перекрытия, двери, окна), в помещениях.

Для обеспечения надежной охраны используют комбинированные датчики (извещатели), основанные на различных физических принципах обнаружения. Извещателями системы охранной сигнализации объемного типа блокируются помещения, имеющие оконные проемы. Магнитоконтактными извещателями блокируются все наружные двери, двери основных помещений и двери, оборудованные элементами СКУД, створки оконных рам. Помещения нижних этажей зданий, а также расположенные возле пожарных лестниц, балконов,

карнизов и т. п. с оконными проемами, не оборудованными декоративными металлическими решетками, блокируются акустическими извещателями разбития стекла.

СОТС и ССОИ должны обеспечивать протоколирование (архивирование) всех происходящих событий (постановка и снятие с охраны, тревожные сообщения, неисправности, переход на электропитание от резервных источников, корректирование времени и др.). Целесообразно обеспечить ведение общего протокола с системой контроля и управлением доступом.

Состав систем пожарной безопасности для большинства объектов строго регламентирован нормативными документами и учитывается при проектировании. Для жилых зданий, не вошедших в нормативные перечни, установка данных средств безопасности до выхода региональных норм и требований носит рекомендательный характер.

При наличии в зданиях оборудованных помещений для постов охраны (диспетчерских) с круглосуточным режимом функционирования рекомендуется создавать автоматические системы пожарной сигнализации с размещением в указанных помещениях приемно-контрольных приборов. При отсутствии дежурных служб или сложностях одновременного оборудования средствами пожарной сигнализации всех квартир (например, в находящемся в эксплуатации жилом здании) рекомендуется устанавливать средства охранно-пожарной сигнализации локального уровня.

Система оповещения предназначена для доведения информации о чрезвычайных ситуациях и местах их возникновения до жильцов, а также управления эвакуацией людей. Кроме того, она может использоваться для трансляции важных сообщений, радио или музыкальных программ. Оборудование системы оповещения должно обеспечивать:

- передачу сообщений о чрезвычайных ситуациях (избирательное и последовательное оповещение) в автоматическом режиме или при помощи микрофона диспетчерского пульта

– доведение информации при помощи микрофонов, установленных на рабочих местах службы эксплуатации дома и постах операторов КТСБ, а также заранее записанных на магнитную ленту, жесткий диск компьютера.

4) Подсистема диспетчеризации и мониторинга инженерных систем дома.

Основой финансовой стабильности и эксплуатационной безопасности любого здания, в том числе и многоквартирного дома, является применение энерго- и ресурсосберегающих технологий, постоянный контроль состояния инженерных систем (рис. 1.7).

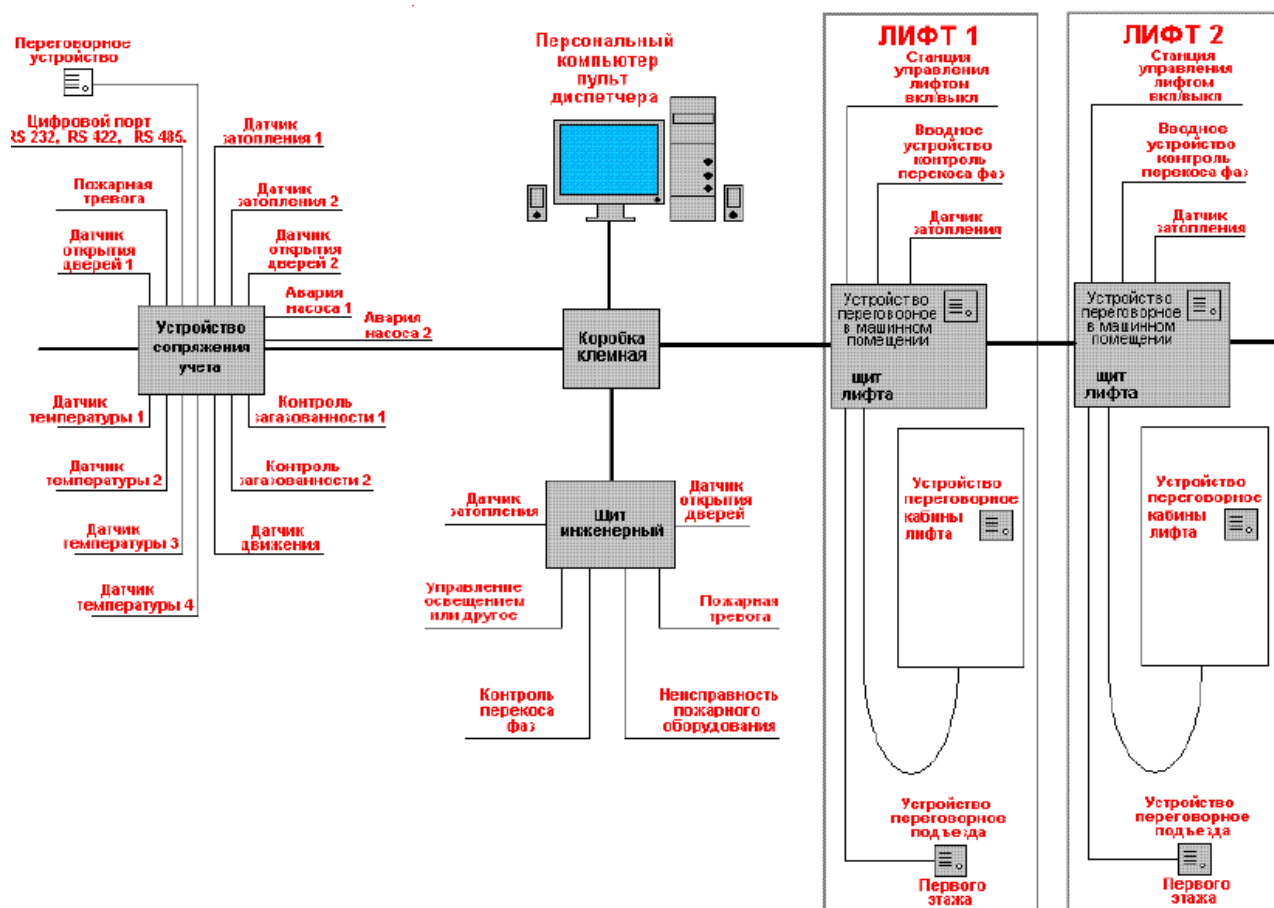


Рисунок 1.7. Диспетчеризация инженерного оборудования и громкоговорящая связь

Ввод в эксплуатацию единой многоуровневой автоматизированной системы диспетчеризации инженерных сетей, контроля и управления объектами городского хозяйства (СДИС) направлен на создание информационной системы, обеспечивающей контроль расхода топливно-

энергетических ресурсов и автоматизацию деятельности диспетчерских служб. Создание подобной системы в рамках отдельного многоквартирного дома или группы домов ведет к значительному снижению затрат на энергоресурсы и повышению эффективности их использования (электроэнергия, газ, тепло, вода и пр.). Кроме того, введение в эксплуатацию полноценной СДИС предоставляет эксплуатационным службам и органам управления эффективный инструмент контроля, позволяющий решить следующие задачи:

- создание механизма получения в автоматизированном режиме объективной, оперативной и достоверной информации о состоянии инженерного оборудования зданий и сооружений;
- повышение оперативности получения данных о признаках технологических аварий, неисправности оборудования инженерных сетей и автоматики здания;
- создание условий, стимулирующих реализацию ресурсо- и энергосберегающих технологий, режима экономии;
- автоматизация процессов сбора, обработки, протоколирования и отображения данных, подготовки статистических и финансовых документов по расчету за предоставленные услуги.

Общими функциональными требованиями к СДИС являются:

- сбор и автоматическая обработка данных со счетчиков электроэнергии, горячей и холодной воды, тепла, природного газа на уровнях квартира (офис), дом (строение);
- определение баланса здания по электроэнергии, горячей и холодной воде, теплу, природному газу;
- обнаружение инцидентов, связанных с техническими авариями в инженерных сетях, нарушением нормального функционирования счетчиков;
- сбор, протоколирование событий, автоматическая подготовка и передача аварийных сообщений в установленном формате (идентификатор координат, тип оборудования и признак инцидента);

- автоматический и/или интерактивный анализ данных, генерация отчетов и протоколов;
- хранение протоколируемых данных на сервере в стандартизированном формате, позволяющем производить их обработку и использование с помощью программного обеспечения других производителей;
- ведение баз данных по оборудованию (планируемые сроки и отметки о проведении регламентных и ремонтных работ, статистика, метрология и т. д.);
- мониторинг инцидентов в системе (регистрация аварийных, тревожных сигналов), обеспечение приоритетов передачи таких сообщений;
- функционирование под управлением операционных систем жесткого реального времени;
- разграничение доступа к данным по уровню администрирования и по принадлежности данных;
- возможность обмена данными в СДИС через унифицированные протоколы и интерфейсы.

5) Подсистема сбора, обработки, хранения и отображения информации.

Подсистема сбора, обработки, хранения и отображения информации (ССОИ) является важным элементом комплекса технических средств безопасности (КТСБ) в масштабах города, района, муниципального образования, жилого квартала, отдельного многоквартирного дома. ССОИ должна обеспечивать выполнение следующих функций:

- согласование работы всех технических систем безопасности, обеспечение адекватного реагирования операторов постов охраны и наблюдения на возникающие сигналы тревоги и другие сообщения;
- выполнение централизованной и децентрализованной постановки и снятия с охраны отдельных зон в соответствии с полномочиями операторов и пользователей
- прием и обработку всей информации, которая поступает от приемно-контрольных приборов, непосредственно от средств обнаружения (извещателей

охранной и пожарной сигнализации, детекторов наличия опасной концентрации газа и т. п.), а также обеспечивать приоритетный прием сигналов тревоги;

- вывод информации, поступающей от средств КТСБ на мониторы АРМ операторов постов охраны и наблюдения, оперативно-дежурных смен Единой службы спасения, диспетчеров аварийных служб в соответствии с заданной конфигурацией распределения данных и с привязкой сигналов тревоги к электронным планам и ГИС;

- оповещение персонала постов охраны и служб безопасности о возникших на объекте нештатных ситуациях и выдачу рекомендаций по реагированию на них, посредством отображения оперативной предупреждающей текстовой, графической информации на АРМ операторов и администрации. Кроме того, автоматически должны выдаваться установленные директивы, инструкции, рекомендации операторам;

- документирование в электронной форме с возможностью вывода на бумажные носители для последующего детального анализа всех событий, контролируемых системой, с указанием места их возникновения, характера, даты и времени, а также сообщений, команд по управлению техническими средствами КТСБ, действий персонала;

- разграничение доступа персонала к функциям и ресурсам системы в соответствии с его должностными обязанностями;

- анализ обстановки и блокирование действий, приводящих к нештатным ситуациям и снижению уровня безопасности объекта;

- оперативное предоставление по запросу администратора ретроспективной информации о состоянии безопасности объекта;

- дистанционное управление включением систем дежурного и ночного освещения, оповещения на функционирование по графикам в заданные промежутки времени, контроль их текущего состояния и возможность их

оперативного изменения по командам и автоматически по фактам запрограммированных событий;

- автоматизацию процессов принятия решений при внештатных ситуациях;

- автоматический переход на автономный режим функционирования при повреждении линий связи или нарушении установленной схемы централизованного (дистанционного) управления на любом уровне и по другим причинам с сохранением и накоплением данных;

- возможность дистанционного подключения и управления с АРМ администратора (в случае тревоги — с АРМ операторов) любыми устройствами сетевого уровня в соответствии с предоставленными полномочиями.

Управление КТСБ является многоуровневыми гибким, с приоритетом выполнения команд с центрального пульта. При этом одновременно должна сохраняться возможность выбора управляющих функций территориально разнесенными подсистемами, обеспечение многовариантной их настройки, обмена информацией между подсистемами на сетевом уровне. Возможные схемы интеграции различных систем должны учитываться при разработке технических заданий на проектирование, выборе состава и варианта компоновки технических средств, определении топологии их размещения и прокладки коммуникаций, а также при подготовке проектной документации.

Для повышения надежности функционирования КТСБ должна быть предусмотрена периодическая автоматическая проверка присутствия оператора путем запроса соответствующего пароля. Факт отсутствия оператора или неадекватное его реагирование на запросы должен протоколироваться, а в определенных случаях должна передаваться команда на включение внешних устройств оповещения и сигнализации.

6) Интеграция средств безопасности.

Наиболее эффективным вариантом применения подсистем безопасности и жизнеобеспечения является их объединение в единую систему комплексной

безопасности. Применение аналоговых систем архивирования и записи видеоинформации в этом случае (видеомагнитофон) неудобно – долгий поиск фрагмента записи, отсутствие возможности интеграции на уровне обработки сигнала с другими подсистемами. Поэтому, даже когда сигналы передаются в аналоговом формате, их регистрация осуществляется на цифровой носитель, позволяя производить их дальнейшую обработку с помощью современных программных средств.

Таким образом, интегрированные системы безопасности дают возможность прямо с диспетчерского пункта пользоваться следующими дополнительными функциями:

- речевая связь диспетчера с любым подъездом, вызов диспетчера с любого подъезда
- разграничение доступа и управление объектами (открывание дверей подъезда, черного хода, чердака, подвала, включение и выключение освещения, управление поворотными устройствами и трансфокаторами видеокамер, управление шлагбаумом на автостоянке и др.);
- охранно-пожарная сигнализация служебных и нежилых помещений, чердаков, подвалов, лифтовых машинных помещений и т. п.;
- мониторинг сетей теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения, электроснабжения.

Обеспечение комплексной безопасности включает в себя:

- постоянный контроль состояния основных составных частей жизнеобеспечения объекта
- реагирование на тревожные (аварийные) сигналы.

Мероприятия по техническому обеспечению безопасности объекта включают установку:

1. В подъезде:

- металлической входной двери, электромагнитного замка;
- домофона;

- скрытой (или защищенной) видеокамеры с выводом сигнала на диспетчерский пульт, пост консьержа, речевой двусторонней связи диспетчера с любым подъездом.

2. В кабине лифта:

- скрытой видеокамеры с выводом на диспетчерский пульт (возможно подключение микрофона, отображение номера этажа, на котором находится лифт).

3. В машинном отделении лифта:

- металлической двери и решеток на окна;
- электромагнитного замка на дверь (возможен вариант подключения управляющего контроллера для управления замком из диспетчерской, либо просто отпирания замка по электронному ключу, который можно выдать работникам эксплуатационной службы);

- датчиков охранно-пожарной сигнализации с выводом сигнала на диспетчерский пульт;

- датчика защиты от перегрузки двигателя лифта.

4. На чердаке:

- металлических дверей и решеток на окна;
- электромагнитного замка на дверь (аналогично п. 3);
- датчиков охранно-пожарной сигнализации с выводом сигнала на диспетчерский пульт;

- бессальниковой арматуры на трубопроводах, с датчиками технического состояния (с выводом сигнала на пульт мониторинга);

- датчика контроля концентрации газа с выводом тревожного сигнала на пульт диспетчера.

5. В подвале:

- металлической двери и решеток на окна;
- электромагнитного замка на дверь (аналогично п. 3);

- датчиков охранно-пожарной сигнализации с выводом сигнала на пульт диспетчера;

- бессальниковой трубопроводной арматуры, с датчиком технического состояния с выводом сигнала на пульт мониторинга в качестве вводных задвижек на прямом и обратном трубопроводе холодного и горячего водоснабжения, на коллекторах отопления.

6. В электрощитовой:

- металлической двери и решеток на окна;
- электромагнитного замка на дверь (аналогично п. 3);
- датчиков охранно-пожарной сигнализации с выводом сигнала на пульт диспетчера;

- датчика контроля сопротивления сети и реле контроля состояния с выводом сигнала на диспетчерский пульт;

7. На посту консьержа:

- металлической двери и решеток на окна;
- электромагнитного замка на дверь (доступ в диспетчерскую разрешен только управляющим дома и дежурным диспетчерам);
- датчиков охранно-пожарной сигнализации;
- «тревожной» кнопки вызова милиции (службы безопасности);
- аппаратно-программных средств управления доступом в подъезд (в служебные и нежилые помещения) и открытия дверей подъездов экстренным службам (полиция, МЧС, скорая помощь);
- средств связи с подъездами и устройств контроля датчиков.

8. На прилегающей (придомовой) территории:

- обзорной видеокамеры с выводом сигнала на диспетчерский пульт (возможна установка купольной поворотной видеокамеры).

Диспетчеризация дома либо нескольких домов позволяет осуществлять комплексный контроль работоспособности инженерных систем, предотвращение аварийных ситуаций (возникновение пожара, затопление

подвала, утечка газа), своевременное выявление и предупреждение правонарушений и порчи имущества и контроль деятельности эксплуатационных служб.

Оборудование рабочего места дежурного диспетчера голосовой связью, с возможностью дистанционного управления подъездным замком позволяет обеспечить доступ в подъезд бригад скорой помощи, милиции, эксплуатационных служб, а также требовать соблюдения правил поведения от посетителей, находящихся у входа в подъезд.

Параграф 1.4. Технические и организационные мероприятия по эксплуатации сооружений

Современные здания представляют собой совокупность огромного числа сложных конструкций, инженерных систем. Отказ любого элемента вызывает нарушение работоспособности всей системы или может привести к ее полному отказу. Основная задача технической эксплуатации зданий заключается в обеспечении сохранности всех его проектных характеристик, действующих в рассматриваемый момент времени, в течение всего срока службы здания для обеспечения комфортного и безопасного использования его помещений для определенных целей. В этой связи техническая эксплуатация зданий является услугой первостепенной важности для полнофункциональной работы в любой сфере человеческой деятельности. От качества предоставления услуг по эксплуатации зданий зависит успех любой организации.

Качество эксплуатационного процесса определяется надежностью функционирования здания и обеспечивается взаимосвязанной работой конструктивных элементов и инженерных систем здания. Надежность здания можно обеспечить техническими или организационными решениями, направленными с одной стороны на ограничение последствий отказов, с другой стороны на увеличение безотказности системы. Надежность элементов здания,

и соответственно самого здания, повышают путем увеличения их безотказности, долговечности, ремонтпригодности.

Существующие на сегодняшний момент технические и организационные методы обеспечения надежности позволяют обеспечить надежность здания в процессе эксплуатации, однако они должны выбираться обоснованно с экономической, технической, экологической и др. точки зрения.

К техническим эксплуатационным мероприятиям (рис. 1.8), направленным на повышение безопасности и надежности относят:



Рисунок 1.8. Технические эксплуатационные мероприятия

- защиту элементов здания от воздействия негативных факторов окружающей среды в процессе эксплуатации;
- локализацию отказов;
- зонирование систем;
- резервирование элементов и систем.

Здание (сооружение) является продуктом весьма длительного потребления, технические методы не обеспечивают необходимого уровня его надежности в

течение всего нормативного срока службы. В этом случае применимы организационные методы повышения надежности эксплуатационного процесса.

Организационные эксплуатационные мероприятия (рис. 1.9) представляют собой определенный порядок действий, направленных на обеспечение требуемого уровня безотказности, долговечности и ремонтпригодности объекта с учетом экономичности его функционирования. Они включают в себя разработку необходимых стандартов предприятия, правил технической эксплуатации инженерного оборудования, положений о проведении текущих и капитальных ремонтов, положений об ответственности за эксплуатацию конструкций, инженерного оборудования, систем безопасности, мониторинга и диспетчеризации.



Рисунок 1.9. Организационные эксплуатационные мероприятия

Параграф 1.5. Влияние эксплуатационных мероприятий на безопасность и надежность функционирования объекта эксплуатации

Поскольку вероятность безотказной работы является функцией времени, то чем дольше элемент эксплуатируется, тем больше вероятность его отказа. Своевременное проведение предупредительных мероприятий (ремонтов, технического обслуживания) приведет к достижению необходимой

долговечности объекта при заданном уровне безотказности. С другой стороны в случае наступления отказа необходимо стремиться к минимизации времени его существования, чего можно добиться грамотной организацией работы эксплуатационной службы. Повышение безотказности конструкций и инженерного оборудования возможно путем своевременного выявления первых признаков возникновения отказа и предотвращения его дальнейшего развития; путем проведения предупредительных мероприятий для снижения вероятности возникновения отказа. Обеспечение требуемой долговечности конструкций и инженерного оборудования осуществляется путем организации грамотного и своевременного технического обслуживания и текущего ремонта. Снижение времени восстановления конструкций и инженерного оборудования возможно путем организации диспетчерского обслуживания, повышения квалификации эксплуатирующего персонала.

Перспективы развития систем безопасности.

При реализации комплексного подхода к построению систем защиты могут быть существенно снижены затраты на их создание за счет совместного использования технических, информационных ресурсов и ресурсов каналов связи различного назначения на конкретном объекте.

Для вхождения подсистем безопасности различного уровня (дом, муниципальное образование, район) в единую комплексную систему безопасности города необходимо обязательное соблюдение следующих требований (рис. 1.10):

- центральное оборудование (серверы) пунктов мониторинга должны поддерживать сетевые решения;
- применяемое оборудование центров мониторинга должно быть одного производителя или иметь возможность интеграции между собой.

Целесообразно, чтобы устанавливаемое оборудование интегрировалось с системой мониторинга города. Использование комплексной системы безопасности в группе многоквартирных жилых домов позволяет в дальнейшем

без капитальных затрат произвести подключение к уже работающей диспетчерской расположенных поблизости охранных систем школ, детских дошкольных учреждений или других социально значимых объектов. Использование круглосуточно работающего поста охраны позволяет осуществить дополнительно:

- подключение брелков личной охраны граждан и тревожной сигнализации с подтверждением приема диспетчера и определением места события;
- подключение квартир граждан на охрану (пожар, вторжение);
- активное управление инженерными системами (освещение, вентиляция);
- быстрое развертывание систем видеонаблюдения и мониторинга мест скопления людей;
- оказание услуг кабельного телевидения и доступа к сети Интернет для жильцов дома.

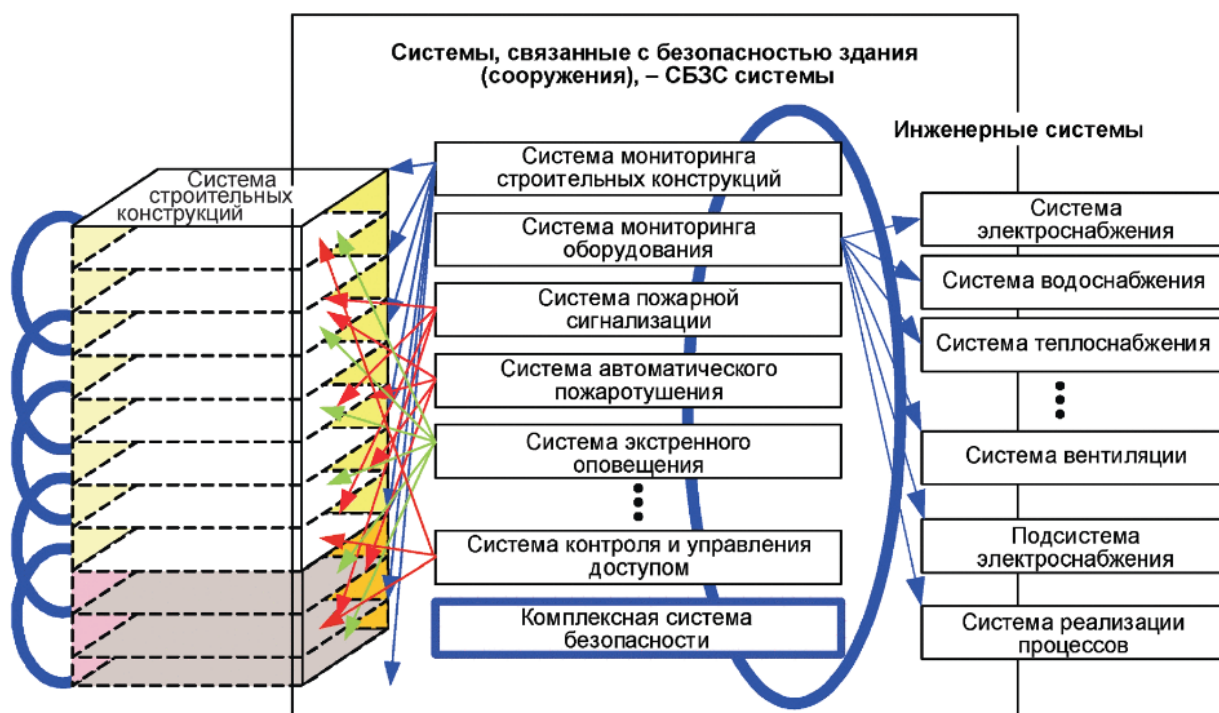


Рисунок 1.10. Модель безопасности здания как сложной системы

Параграф 1.6. Обеспечение требований механической безопасности здания (сооружения)

Выполнение требований механической безопасности в проектной документации на капитальный ремонт или реконструкцию здания (сооружения) должно быть обосновано расчетами и иными способами, подтверждающими, что в процессе эксплуатации здания или сооружения его строительные конструкции и основание не достигнут предельного состояния по прочности и устойчивости одновременного действия нагрузок и воздействий.

За предельное состояние строительных конструкций и основания по прочности и устойчивости должно быть принято состояние, характеризующееся:

- разрушением любого характера;
- потерей устойчивости формы;
- потерей устойчивости положения;
- нарушением эксплуатационной пригодности и иными явлениями, связанными с угрозой причинения вреда жизни и здоровью людей, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни и здоровью животных и растений.

В расчетах строительных конструкций и основания должны быть учтены все виды нагрузок, соответствующих функциональному назначению и конструктивному решению здания или сооружения, климатические, а в необходимых случаях технологические воздействия, а также усилия, вызываемые деформацией строительных конструкций и основания. Для элементов строительных конструкций, характеристики которых, учтенные в расчетах прочности и устойчивости здания или сооружения, могут изменяться в процессе эксплуатации под воздействием климатических факторов или агрессивных факторов наружной и внутренней среды, в том числе под воздействием технологических процессов, которые могут вызывать усталостные явления в материале строительных конструкций, в проектной документации должны быть дополнительно указаны параметры,

характеризующие сопротивление таким воздействиям, или мероприятия по защите от них.

Расчетные модели (в том числе расчетные схемы, основные предпосылки расчета) строительных конструкций и основания должны отражать действительные условия работы здания или сооружения, отвечающие рассматриваемой расчетной ситуации. При этом должны быть учтены:

- факторы, определяющие напряженно-деформированное состояние;
- особенности взаимодействия элементов строительных конструкций между собой и с основанием;
- пространственная работа строительных конструкций;
- геометрическая и физическая нелинейность;
- пластические и реологические свойства материалов и грунтов;
- возможность образования трещин;
- возможные отклонения геометрических параметров от их номинальных значений.

В процессе обоснования выполнения требований механической безопасности должны быть учтены следующие расчетные ситуации:

- установившаяся ситуация, имеющая продолжительность того же порядка, что и срок эксплуатации здания или сооружения, в том числе эксплуатация между двумя капитальными ремонтами или изменениями технологического процесса;
- переходная ситуация, имеющая небольшую по сравнению со сроком эксплуатации здания или сооружения продолжительность, в том числе строительство, реконструкция, капитальный ремонт здания или сооружения.

Расчеты, обосновывающие безопасность принятых конструктивных решений здания или сооружения, должны быть проведены с учетом уровня ответственности проектируемого здания или сооружения. С этой целью расчетные значения усилий в элементах строительных конструкций и основании здания или сооружения должны быть определены с учетом

коэффициента надежности по ответственности, принятое значение которого не должно быть ниже:

- 1,1 - в отношении здания и сооружения повышенного уровня ответственности;
- 1,0 - в отношении здания и сооружения нормального уровня ответственности;
- 0,8 - в отношении здания и сооружения пониженного уровня ответственности.

Требования механической безопасности призваны гарантировать недостижение строительными конструкциями и основанием здания (сооружения) предельного состояния по прочности и устойчивости при учитываемом действии нагрузок. Предельное состояние строительных конструкций – это такое состояние строительных конструкций здания или сооружения, за пределами которого дальнейшая эксплуатация здания или сооружения опасна, недопустима, затруднена или нецелесообразна либо восстановление работоспособного состояния здания или сооружения невозможно или нецелесообразно.

Конкретные предельные состояния строительных конструкций и основания здания или сооружения по прочности и устойчивости перечислены в ч. 2 статьи 16. Требования к обеспечению механической безопасности здания или сооружения ФЗ № 384. В то же время перечисленные предельные состояния могут быть конкретизированы и детализированы в сводах правил. Так, в частности, в п. 6.2 СП 118.13330 «Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009» установлено, что несущие конструкции здания должны быть запроектированы и возведены таким образом, чтобы в процессе их строительства и в расчетных условиях эксплуатации была исключена возможность:

- разрушений конструкций вследствие достижения предельного состояния первой группы, приводящих к необходимости прекращения эксплуатации зданий;

- недопустимого ухудшения эксплуатационных свойств конструкций или зданий в целом вследствие деформаций или образования трещин и достижения предельного состояния второй группы;

- повреждений конструкций, нарушающих их расчетные параметры.

Предельные состояния строительных конструкций и оснований зданий и сооружений должны быть обоснованными. Обоснование производится путем проведения исследований, расчетов и (или) испытаний, моделирования сценариев возникновения опасных природных процессов и явлений и (или) техногенных воздействий, оценки риска возникновения опасных природных процессов и явлений и (или) техногенных воздействий.

Расчетное значение нагрузки определяется как произведение ее нормативного значения на коэффициент надежности по нагрузке, соответствующий рассматриваемому предельному состоянию. Так, например, при расчете на прочность и устойчивость металлических конструкций коэффициент надежности составляет 1,05, бетонных (со средней плотностью свыше 1600 кг/куб. м), железобетонных, каменных, армокаменных, деревянных – 1,1; грунтов в природном залегании – 1,1, а насыпных грунтов – 1,15 (таблица 7.1 СП 20.13330 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85»). При расчете конструкций и оснований для условий возведения зданий и сооружений расчетные значения снеговых, ветровых, гололедных нагрузок и температурных климатических воздействий следует снижать на 20%.

При необходимости расчета на прочность и устойчивость в условиях пожара, при взрывных воздействиях, столкновении транспортных средств с частями сооружений коэффициенты надежности по нагрузке для всех учитываемых при этом нагрузок следует принимать равными единице.

В целях обеспечения механической безопасности зданий и сооружений при их проектировании должны учитываться все возможные виды нагрузок и их сочетания.

Исходя из положений ч. 3 статьи 16. Требования к обеспечению механической безопасности здания или сооружения ФЗ № 384, наряду с видами нагрузок, соответствующих функциональному назначению и конструктивному решению здания или сооружения, должны учитываться климатические, а в необходимых случаях технологические воздействия, а также усилия, вызываемые деформацией строительных конструкций и основания. Так, например, в соответствии с п. 4.1 СП 44.13330 «Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87» архитектурные решения зданий следует принимать с учетом градостроительных, климатических условий района строительства и характера окружающей застройки.

При проектировании зданий и сооружений должны быть учтены факторы, вызывающие изменения механических и физических свойств материала под длительным действием циклически изменяющихся во времени напряжений и деформаций (усталостные явления в материале). Так, в п. п. 9.3, 9.4 СП 118.13330 «Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009» установлено, что при сложных объемно-планировочных решениях необходимо предусмотреть меры по защите здания от проникновения дождевых, талых, грунтовых вод в толщу несущих и ограждающих конструкций здания, а также образования конденсационной влаги в наружных ограждающих конструкциях или по устройству вентиляции закрытых пространств или воздушных прослоек.

В соответствии с требованиями нормативных документов должны применяться необходимые защитные составы и покрытия. Стыковые соединения сборных элементов и многослойные конструкции должны быть рассчитаны на восприятие температурных деформаций и усилий, возникающих

при неравномерной осадке оснований и при других эксплуатационных воздействиях. Используемые в стыках уплотняющие и герметизирующие материалы должны сохранять упругие и адгезионные свойства при воздействии отрицательных температур и намокании и быть устойчивыми к ультрафиолетовым лучам. Герметизирующие материалы должны быть совместимы с материалами защитных и защитно-декоративных покрытий конструкций в местах их сопряжения.

Положения ч. 4 статьи 16. Требования к обеспечению механической безопасности здания или сооружения ФЗ № 384. статьи 16. Требования к обеспечению механической безопасности здания или сооружения ФЗ № 384 требуют, чтобы производимые расчеты максимально соответствовали действительности, и содержат перечень факторов и особенностей строительных конструкций и оснований зданий и сооружений, которые должны учитываться при их проектировании с целью обеспечения механической безопасности. Данные положения должны конкретизироваться в действующих сводах правил.

Для обоснования выполнения требований механической безопасности важное значение имеют расчетные ситуации, т.е. учитываемый в расчете комплекс возможных условий, определяющих расчетные требования к строительным конструкциям, системам инженерно-технического обеспечения и частям указанных конструкций и систем (ч. 5 статьи 16. Требования к обеспечению механической безопасности здания или сооружения ФЗ № 384.).

Параграф 1.7. Нормативная документация, регулирующая деятельность в области оценки технического состояния сооружений

Безопасность эксплуатируемого здания (сооружения) обеспечивается в первую очередь надежностью конструкций здания, надежностью инженерного оборудования (электроснабжения, тепловых сетей, лифтов, молниезащиты и т.д.), конструктивным решением здания, принятым в соответствии с конкретными условиями эксплуатации. С течением времени эксплуатационные

характеристики элементов здания ухудшаются вследствие естественного процесса износа. Появляются неисправности и отказы. По характеру и величине влияния на безопасность эксплуатируемого здания (сооружения), события, связанные с потенциальными неисправностями подразделяются на мгновенные и продолжительные (постепенные). В первом случае неисправность сразу же приводит к пропорциональному отклонению функциональных параметров у потребителей или негативному воздействию на среду обитания на некоторую величину, зависящую от масштаба неисправности и технологической роли конструктивного элемента или инженерного оборудования в здании. Постепенное же изменение функциональных параметров при возникновении неисправности у какого либо из элементов, обусловлено инерционностью системы, эффектами технического и временного резервирования (рис. 1.11).

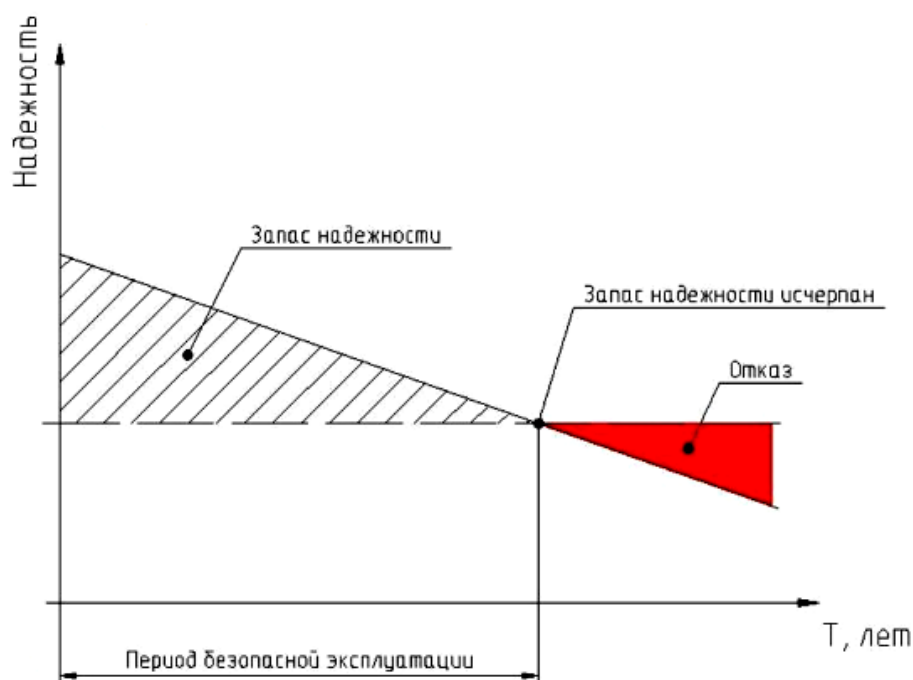


Рисунок 1.11. Влияние изменения надежности здания на период его безопасной эксплуатации

Оценка уровня безопасности здания выполняется в ходе эксплуатационного контроля. *Эксплуатационный контроль* – контроль соответствия параметров технического и санитарного состояния здания (сооружения) значениям, обеспечивающим безопасность и проектные условия

его эксплуатации. Необходимость выполнения эксплуатационного контроля, а также состав основных мероприятий нормируется в СП 255.1325800.2016.

Оценка технического состояния здания (сооружения).

Оценка технического состояния – это установление соответствия конструкций, находящихся в эксплуатации, их предельным состояниям с учетом повреждений дефектов и отклонений от проекта с учетом отклонений, которые они получили. Основная задача – создать гарантию по нормальной и безопасной работе конструкций в течении всего срока службы здания.

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

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

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

ГОСТ Р 53778-2010 "Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния" регламентирует 4 категории технического состояния здания или сооружения. СП 13-102-2003 "Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений" регламентирует 5 категорий технического состояния строительных конструкций.

Исправное техническое состояние (I) - категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, характеризующаяся отсутствием дефектов и повреждений, влияющих на снижение несущей способности и эксплуатационной пригодности.

Работоспособное техническое состояние (II) - категория технического состояния, при которой некоторые из численно оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта, норм и стандартов, но имеющиеся нарушения требований, например, по деформативности, а в железобетоне и по трещиностойкости, в данных конкретных условиях эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности, и несущая способность конструкций, с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений, обеспечивается.

Ограниченно техническое работоспособное состояние (III) - категория технического состояния конструкций, при которой имеются дефекты и повреждения, приведшие к некоторому снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения и функционирование конструкции возможно при контроле ее состояния, продолжительности и условий эксплуатации.

Недопустимое техническое состояние (IV) - категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, характеризующаяся снижением несущей способности и эксплуатационных характеристик, при котором существует опасность для пребывания людей и сохранности оборудования (необходимо проведение страховочных мероприятий и усиление конструкций).

Аварийное техническое состояние (V) - категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, характеризующаяся повреждениями и деформациями, свидетельствующими об исчерпании несущей способности и опасности обрушения (необходимо проведение срочных противоаварийных мероприятий).

Проведение технических обследований состояния зданий и сооружений регламентируется СП 13-102 и ГОСТ 31937. СП 13-102 постановлением Госстроя России №153 был рекомендован 21 августа 2003 года к применению в качестве регламентирующего документа при проведении обследований (рис. 1.12). Данный документ разработан для оценки технического состояния зданий и сооружений для утверждения соответствию обследуемых объектов действующим строительным нормам и правилам, список использовавшихся при разработке правил и остальных документов указан в документации строительных правил в соответствующем разделе.

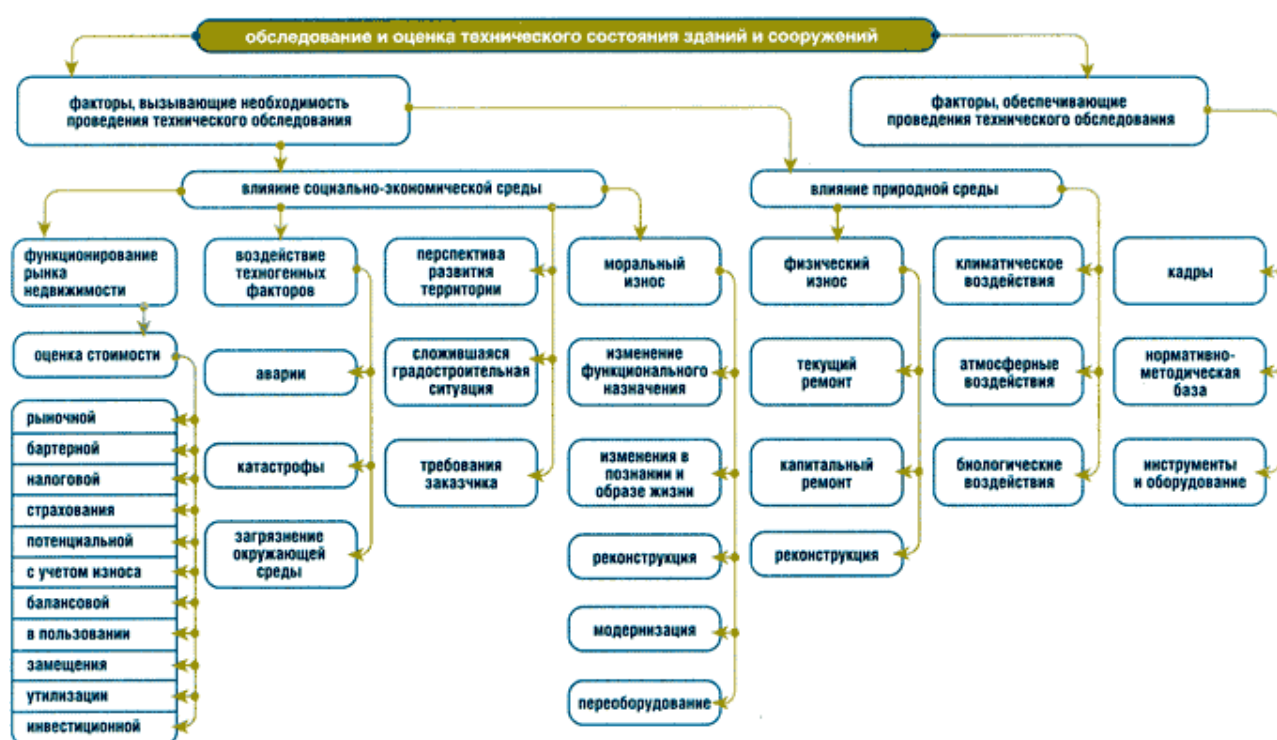


Рисунок 1.12. Факторы формирования потребности в обследовании технического состояния здания

Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений определяют порядок проведения обследований и состав работ, необходимость проведения которых позволяет выносить заключение о техническом состоянии объекта обследования и фактической способности здания выносить несущие нагрузки. На основе данных, полученных при обследовании существует возможность принятия обоснованных технических решений о возможности проживания людей в жилых зданиях либо о необходимости проведения мероприятий по ремонту или восстановлению

зданий и сооружений. Основопологающим положением данного стандарта является положение о определении категорий технического состояния зданий и сооружений. По завершении обследования дается заключение о принадлежности обследуемого объекта к одной из четырех категорий соответственно шкалам технического состояния обследуемых объектов. Документ дает нормативные значения исследуемых материалов и определяет порядок и методику исследования их. Также в документе указан порядок оформления документации о результатах обследования. Дается методика проведения испытаний и измерений, методика расчета показаний. Указаны значения изменений прочностных характеристик обследуемых строительных материалов при воздействии на конструкцию пожара на протяжении различного по длительности времени. В документе отдельно указано, что основанием для проведения исследовательских работ могут быть причины, связанных с изменением прочностных характеристик вследствие воздействия внешних факторов, изменения несущих нагрузок, после проведения ремонтов и реконструкций, а также после обнаружения несоответствия проектной документации либо оценке объектов о пригодности для нормальной эксплуатации.

ГОСТ 31937 был рекомендован к использованию с 1 января 2014 года межгосударственной комиссией протоколом №39 от 8 декабря 2011 года. Данный документ совместно с СП 13-102 регламентирует правила обследования и проверки строительных объектов на соответствие категориям состояния объекта, не отличается от СП 13-102 в области методик проведения обследований, однако имеет различные с ним шкалы технологического состояния объектов обследования. ГОСТ 31937-2011 был разработан на основе ГОСТ Р 53778-2010 и является межгосударственной адаптацией национального стандарта. При проведении обследования строительных объектов необходимо руководствоваться шкалой технологического состояния объектов, приведенной в ГОСТ 31937. Таким образом СП 13-102 является действующим регламентом

при проведении обследования и регламентирует порядок проведения, но для оценки следует применять количественные показатели ГОСТ 31937.

Методы оценки технического состояния:

1. Оценка безопасности с помощью отдельного коэффициента запаса (метод допускаемых напряжений). Существует понятие – расчетное напряжение и допускаемое напряжение в материале. Для каждого материала эти напряжения отличались коэффициентом запаса K . Если $K < 1$, то безопасность не обеспечена; если $K > 1$, то обеспечена. Оценка безопасности этим методом осталась в прошлом, она была весьма приближенной.

2. Оценка с помощью единого коэффициента запаса (метод расчета по разрушающим нагрузкам). Здесь учитывается принцип пластического разрушения. Гарантия безопасности в этом методе оценивается единым коэффициентом, когда усилие от внешней нагрузки должно оставаться меньше внутреннего усилия:

$$F_6 < \frac{F_6}{K}, K > 1. \quad (1.7)$$

3. Оценка с помощью частных коэффициентов запаса (расчет по методу предельных состояний). В этом методе вместо единого коэффициента запаса вводится система частных коэффициентов. Каждый коэффициент оценивает случайные параметры нагрузок, параметры прочностных свойств. Гарантия безопасности записывается:

$$Y_n(Q_n, Y_f, Y_d, N_c) \leq \Phi(A, R_b, Y_b, R_n, Y_s), \quad (1.8)$$

где: Y_n – надежность по назначению, A – геометрические размеры, Y_f – надежность по нагрузке, R_b – нормальное сопротивление бетона, Y_d – коэффициент условия работы конструкций, Y_b – надежность по бетону, N_c – сочетание нагрузок, R_n – нормативное сопротивление арматуры, Q_n – нормативная нагрузка, Y_s – надежность по арматуре.

Оценка безопасности работы с использованием частных коэффициентов не учитывает времени.

4. Метод безопасности работы конструкций с учетом срока службы здания. В этом расчете появляются понятия: скорость изменения нагрузки во времени, скорость изменения деформации, случайные значения нагрузок, случайные значения геометрических размеров. Этот метод определяет срок службы на основе вероятностной модели с учетом изменения несущей способности и нагрузки.

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

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

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

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

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

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

Техническое состояние конструкций устанавливают на основе оценки совокупного влияния повреждений, дефектов, выявленных в процессе предварительного обследования, поверочных расчетов их несущей способности, устойчивости и эксплуатационной пригодности. Если один из критериев технического состояния конструкций здания не отвечает требованиям нормативных документов, конструкции необходимо усиливать или заменять.

Параграф 1.8. Организация эксплуатационного контроля технического состояния

Техническое состояние строительных конструкций зданий требует внимания со стороны специалистов служб эксплуатации в течение всего срока эксплуатации этих зданий. Эксплуатационный контроль производится в ходе сплошных или выборочных технических осмотров, проводимых с планируемой периодичностью, либо во внеочередном порядке. Традиционно наибольшее значение имеют регулярные сезонные осмотры, проводимые осенью для оценки готовности здания к зиме и весной для окончательного определения объема ремонтных мероприятий, которые необходимо выполнить в летний период. Такие осмотры не являются пустой формальностью, их необходимость обоснована сезонными изменениями в режиме эксплуатации зданий, естественным износом конструкций, внешними воздействиями и другими объективными факторами. Законодательство в области контроля безопасной эксплуатации зданий и сооружений также предъявляет определенные

требования к контролю технического состояния строительных конструкций зданий службами эксплуатации. Каковы эти требования и каков порядок осуществления такого контроля?

Эксплуатационный контроль за техническим состоянием зданий, сооружений проводится в период эксплуатации зданий, сооружений путем осуществления периодических осмотров, контрольных проверок и (или) мониторинга состояния оснований, строительных конструкций, систем инженерно-технического обеспечения и сетей инженерно-технического обеспечения в целях оценки состояния конструктивных и других характеристик надежности и безопасности зданий, сооружений, систем инженерно-технического обеспечения и сетей инженерно-технического обеспечения и соответствия указанных характеристик требованиям технических регламентов, проектной документации.

Эксплуатационный контроль осуществляется лицом, ответственным за эксплуатацию здания, сооружения.

Особенности эксплуатации отдельных видов зданий, сооружений могут устанавливаться ФЗ. Эксплуатация многоквартирных домов осуществляется с учетом требований жилищного законодательства.

В случае поступления в орган местного самоуправления поселения, городского округа по месту нахождения зданий, сооружений заявлений физических или юридических лиц о нарушении требований законодательства РФ к эксплуатации зданий, сооружений, о возникновении аварийных ситуаций в зданиях, сооружениях или возникновении угрозы разрушения зданий, сооружений органы местного самоуправления, за исключением случаев, если при эксплуатации зданий, сооружений осуществляется государственный контроль (надзор) в соответствии с ФЗ, проводят осмотр зданий, сооружений в целях оценки их технического состояния и надлежащего технического обслуживания в соответствии с требованиями технических регламентов к конструктивным и другим характеристикам надежности и безопасности

объектов, требованиями проектной документации указанных объектов и направляют лицам, ответственным за эксплуатацию зданий, сооружений, рекомендации о мерах по устранению выявленных нарушений. Порядок проведения данного осмотра устанавливается представительным органом поселения, городского округа.

При эксплуатации зданий, сооружений государственный контроль (надзор) осуществляется в случаях, предусмотренных ФЗ.

Лицом, ответственным за эксплуатацию здания, сооружения, является собственник здания, сооружения или лицо, которое владеет зданием, сооружением на ином законном основании (на праве аренды, хозяйственного ведения, оперативного управления и другое). В случае, если число собственников здания, сооружения превышает пяти человек, решения по вопросам эксплуатации здания, сооружения в целях обеспечения безопасной эксплуатации здания, сооружения, в том числе о привлечении на основании договора физического или юридического лица в целях обеспечения безопасной эксплуатации здания, сооружения, принимаются на общем собрании таких собственников.

Периодичность, состав подлежащих выполнению работ по техническому обслуживанию, по поддержанию надлежащего технического состояния зданий, сооружений (включая необходимые наблюдения, осмотры) должны определяться в соответствии с проектной документацией, результатами контроля за техническим состоянием зданий, сооружений индивидуально для каждого здания, сооружения исходя из условий их строительства, реконструкции, капитального ремонта и эксплуатации.

Лицо, ответственное за эксплуатацию здания, сооружения, обязано вести журнал эксплуатации здания, сооружения, в который вносятся сведения о датах и результатах проведенных осмотров, контрольных проверок и (или) мониторинга оснований здания, сооружения, строительных конструкций, сетей инженерно-технического обеспечения и систем инженерно-технического

обеспечения, их элементов, о выполненных работах по техническому обслуживанию здания, сооружения, о проведении текущего ремонта здания, сооружения, о датах и содержании выданных уполномоченными органами исполнительной власти предписаний об устранении выявленных в процессе эксплуатации здания, сооружения нарушений, сведения об устранении этих нарушений.

Форма журнала эксплуатации здания, сооружения и требования к ведению такого журнала устанавливаются федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере строительства, архитектуры, градостроительства, иными уполномоченными федеральными органами исполнительной власти в соответствии с их компетенцией.

Лицо, ответственное за эксплуатацию здания, сооружения, обязано извещать при эксплуатации здания, сооружения о каждом случае возникновения аварийных ситуаций в здании, сооружении:

- органы государственного контроля (надзора) в случае, если за эксплуатацией здания, сооружения в соответствии с ФЗ осуществляется государственный контроль (надзор);
- собственника здания, сооружения или лицо, владеющее зданием, сооружением на ином законном основании, в случае, если лицом, ответственным за эксплуатацию здания, сооружения, является привлеченное на основании договора физическое или юридическое лицо.

Чаще всего в результате проведенного эксплуатационного контроля определяется физический износ здания, который также может характеризовать техническое состояние здания (табл. 1.7-1.8).

Таблица 1.7

Соответствие технического состояния здания нормативным требованиям

Физический износ,	Оценка технического	Общая характеристика технического состояния	Примерная стоимость
-------------------	---------------------	---	---------------------

%	состояния		капитального ремонта в % от восстановительной стоимости конструктивных элементов
0-20	хорошее	Повреждений и деформаций нет. Имеются отдельные, устраняемые при текущем ремонте, мелкие дефекты, не влияющие на эксплуатацию конструктивного элемента. Капитальный ремонт может производиться лишь на отдельных участках, имеющих относительно повышенный износ.	0-11
21-40	удовлетворительное	Конструктивные элементы в целом пригодны для эксплуатации, но требуют некоторого капитального ремонта, который наиболее целесообразен именно на данной стадии.	12-36
41-60	неудовлетворительное	Эксплуатация конструктивных элементов возможна лишь при условии значительного капитального ремонта.	38-90

Таблица 1.8

Взаимосвязь физического износа и категории технического состояния

Физический износ, %	Категория технического состояния	Техническое состояние
До 10	I	исправное
10-30	II	работоспособное
31-50	III	ограниченно работоспособное
51-70	IV	недопустимое
Более 70	V	аварийное

Остаточный ресурс здания.

Остаточный ресурс здания или сооружения – время (в годах) до наступления предельного технического состояния, при котором дальнейшая эксплуатация невозможна без проведения капитального ремонта с усилением или частичной заменой конструктивных элементов.

Предельное состояние – состояние здания (сооружения), при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима по требованиям безопасности или нецелесообразна с точки зрения экономической эффективности.

Остаточный ресурс здания (сооружения) зависит от следующих факторов:

- начальной надежности к моменту окончания строительства;
- продолжительности эксплуатации здания;
- нагрузок и воздействий на здание и их сочетания;
- качества и своевременности эксплуатационных мероприятий.

Скорость снижения безопасности здания зависит от условий эксплуатации и их стабильности во времени – наличия и величин особых нагрузок, механических и климатических воздействий и пр., поэтому оценка остаточного ресурса приобретает особое значение.

Остаточный срок службы здания может рассчитываться исходя из сопоставления степени физического износа и норм амортизации здания (с учетом категории капитальности), с использованием кривых нормального износа. На основе рассчитанного значения экономического показателя износа и

нормы амортизации определяют остаточный срок службы жилищного фонда по формуле:

$$T_{ост} = (100 - 1,4I_{\phi})/j, \quad (1.9)$$

где I_{ϕ} – наибольший физический износ, зафиксированный у несменяемого элемента (несущие стены, перекрытия, фундаменты, лестницы), %; j – норма амортизации, принимаемая по табл. 1.9.

Таблица 1.9

Нормы амортизации

Характеристика капитальности здания	Категория капитальности здания	Средний срок службы здания, лет	Норма амортизации j
Каменные массивные, особой капитальности кирпичные (стены 2,5-3,5 кирпича) или железобетонные, перекрытия железобетонные	I	150	0,7
Каменные обыкновенные (стены 1,5-2,5 кирпича), перекрытия железобетонные или смешанные, а также каменные своды по металлическим балкам	II	125	0,8
Каменные облегченные, фундаменты каменные и бетонные; стены облегченной кладки из	III	100	1,0

кирпича, шлакоблоков, ракушечника; перекрытия деревянные, железобетонные или каменные своды по металлическим балкам			
Здания деревянные, рубленые и брусчатые, смешанной конструкции; фундаменты - ленточные бутовые; стены - рубленые, брусчатые, смешанные (кирпич и дерево); перекрытия - деревянные	IV	75	2,0
Деревянные каркасные и сборно-щитовые	V	50	3,3
Каркасно-камышитовые, из досок и прочие облегченные	VI	25	6,6

Остаточный физический износ после проведения ремонтно-восстановительных работ рассчитывается по формуле:

$$I_{ост} = K_{ост} \cdot I_{ф}, \quad (1.10)$$

где $K_{ост}$ – коэффициент остаточного физического износа элемента после капитального ремонта, определяемый исходя из соотношения затрат на ремонт к стоимости износа (потери стоимости) элемента:

$$K_{ост} = 1 - S_{кр} / S_{изн} \approx 0,77 \div 0,95, \quad (1.11)$$

где $S_{кр}$ – стоимость капитального ремонта, руб.; $S_{изн}$ – стоимость износа (потеря первоначальной стоимости здания), руб.

Для расчета остаточного физического износа $I_{ост}$ коэффициент $K_{ост}$ можно принимать по табл. 1.10, куда сведены результаты анализа влияния ремонтно-восстановительных работ на снижение физического износа с использованием формулы (1.11).

Таблица 1.10

Коэффициент остаточного износа

Физический износ $I_{ф}$, %	10	20	30	40	50	60
Коэффициент остаточного физического износа $K_{ост}$, ед.	0,95	0,93	0,85	0,80	0,77	0,80

При промежуточных значениях $I_{ф}$ коэффициент $K_{ост}$ получают линейной интерполяцией. При $I_{ф} > 60$ % коэффициент $K_{ост} = 0,8$.

Остаточный срок службы после проведения капитального ремонта определяют по формуле:

$$T_{ост}^{кр} = (100 - 1,4I_{ост}) / j \quad (1.12)$$

Срок нормальной эксплуатации, соответствующий износу $I_{ост}$, определяют по формуле:

$$T_{эсп} = (9/4) \cdot I_{ост}. \quad (1.13)$$

Определение ожидаемого физического износа $I_{ф2}$ ко времени проведения второго капитального ремонта $T_{кр2} = T_{эспл} + 40$ лет:

$$I_{ф2} = \frac{1}{360} (T_{кр2})^2 - \frac{1}{12} T_{кр2} + 25 \quad (1.14)$$

Остаточный физический износ после проведения второго капитального ремонта определяют по формуле:

$$I_{ост2} = 0,8 \cdot I_{ф2} \quad (1.15)$$

Остаточный срок службы после проведения второго капитального ремонта определяют по формуле:

$$T_{ост}^{кр2} = (100 - 1,4I_{ост2}) / j \quad (1.16)$$

Остаточный срок службы с проведением двух капитальных ремонтов будет равен:

$$T_{осм2}=40 \text{ лет} + T_{осм}^{кр2} \quad (1.17)$$

Увеличение срока службы здания за счет проведения двух капитальных ремонтов составит:

$$\Delta T_2 = T_{осм2} - T_{осм} \quad (1.18)$$

Параграф 1.9. Нормативные требования по организации мероприятий эксплуатационного контроля: задачи, состав, периодичность, оформление документации

Законодательство, в частности Технический регламент о безопасности зданий и сооружений требует от служб эксплуатации обеспечения безопасной эксплуатации обслуживаемых объектов в числе прочего и посредством "... периодических осмотров и контрольных проверок и (или) мониторинга состояния основания, строительных конструкций и систем инженерно-технического обеспечения ...". Причем, проведение подобных мероприятий "...в форме эксплуатационного контроля осуществляется лицом, ответственным за эксплуатацию здания или сооружения, в соответствии с законодательством РФ...". Все правила, регулирующие осуществление технической эксплуатации зданий и сооружений, содержат в себе нормы, указывающие на необходимость обязательного проведения систематических (плановых) и внеочередных технических осмотров конструкций. ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" №384-ФЗ от 30.12.2009 г.

Систематические осмотры должны выполняться в соответствии с планами осмотров, составленными специалистами по эксплуатации зданий. Такие осмотры подразделяются на общие, предусматривающие осмотр всех конструкций здания, и частичные, предполагающие осмотр отдельных конструкций, либо помещений. Общие осмотры должны проводиться не реже двух раз в год. Обычно весенний осмотр рекомендуется проводить после таяния снега, а осенний перед отопительным сезоном. Опираясь на данные требования можно сказать, что абсолютно все конструкции здания должны

быть осмотрены службой эксплуатации не менее двух раз в год. Но для отдельных конструкций правила эксплуатации устанавливают необходимость более частого осмотра. А техническое состояние конструкций здания (значительный износ, либо наличие конструкций в ограниченно работоспособном состоянии) может требовать еще большей периодичности контроля. Соответственно частичные осмотры планируются исходя из требований правил эксплуатации и особенностей конкретного здания. Внеочередные общие или частичные осмотры выполняются после стихийных бедствий, аварий, либо других существенных воздействий на строительные конструкции. Появление информации о вновь выявленных повреждениях и дефектах также требует проведения внеочередного частичного осмотра. В необходимых случаях службы эксплуатации должны привлекать к проведению работ по осмотру конструкций специализированные организации по обследованию зданий. Кроме того, ГОСТ 53778 устанавливает обязательный порядок обследования зданий такими организациями с определенной этим документом периодичностью.

Кроме выше перечисленных могут требоваться дополнительные контрольные мероприятия. Они обычно предусматриваются для зданий, расположенных в сложных геологических условиях, в районах вечной мерзлоты или с повышенной сейсмичностью, а также для зданий и конструкций, эксплуатируемых в тяжелых условиях (рис. 1.13).



Рисунок 1.13. Виды эксплуатационного контроля

Параграф 1.10. Порядок составления технического задания

Техническое задание на обследование здания является одним из основных документов, регламентирующих проведение изысканий. Его целью является составление подробного перечня выполняемых работ. Поскольку заказчик в большинстве случаев не обладает достаточными знаниями в технологии выполнения обследования, составлением задания чаще занимается подрядная организация.

Перечень работ, их объемы во многом зависят от целей проведения изысканий. К примеру, объемы и виды изысканий при обследовании зданий перед их реконструкцией с заменой несущих элементов и перераспределением нагрузок намного отличаются от работ, выполняемых для определения причин деформации здания. Обследование здания является сложной задачей, в ходе его проведения выявляются ранее неизвестные факторы, влияющие на ход изысканий, поэтому объемы работ в задании не указываются.

В техническом задании на обследование здания должны быть указаны:

- заказчик и подрядная организация с юридическими адресами;
- адрес расположения обследуемого здания;
- габариты здания, этажность, основные характеристики;
- перечень конструкций, подлежащих обследованию (грунты, фундаменты, стены, колонны, балки, перекрытия с указанием месторасположения на плане здания);
- существующие и будущие временные нормативные нагрузки (данный пункт особенно важен при изменении нагрузок);
- цель обследования (реконструкция, перепланировка, установление причин деформации здания, надстройка, плановое обследование, предписание контролирующих органов и т.д.);
- сроки выполнения работ;
- перечень натурных и лабораторных исследований;
- требования к выполнению работ и оформлению результатов обследования;
- перечень исходных данных.

Содержание задания может изменяться в зависимости от целей обследования здания. Например, если обследование проводится с целью определения возможности сооружения надстройки здания, нужно указать ее предполагаемые характеристики (количество и высоту этажей, толщину и материал стен, конструктивные особенности перекрытий и кровли).

Перечень работ указывается отдельно для каждой обследуемой конструкции здания. Так, для плит перекрытия оговаривается необходимость определения несущей способности и измерения их прогиба, для грунтов – потребность в проведении инженерно-геологических изысканий.

В целях упрощения составления технического задания на обследование здания при стандартных ситуациях возможны ссылки на ГОСТ, СП и иные

нормативные документы, а по срокам и последовательности выполнения работ - на подписанный сторонами договор.

Отдельным пунктом технического задания должна быть оговорена необходимость внесения рекомендаций по результатам исследований. В принципе, любая подрядная организация, выполняющая обследование зданий, обязана дать рекомендации по улучшению их состояния, но нормативные документы не определяют, насколько они должны быть подробными.

Предоставление исходных данных является обязанностью заказчика. От их достоверности и полного объема зависят стоимость и качество проведения обследования зданий. В состав исходных данных входят топографические карты и генеральные планы с указанием границ земельного участка и трасс инженерных коммуникаций, технический паспорт, проектная документация, техническая документация БТИ, данные предыдущих обследований и испытаний.

Заказчик должен понимать, что от правильного составления технического задания на обследование здания зависит экономический эффект проведения инженерных изысканий. В ходе подписания технического задания и самого обследования заказчик обязан обеспечивать специалистам доступ к любой документации и самому зданию, создавать благоприятные условия для работы представителей подрядной организации. Только в этом случае специалисты смогут качественно выполнить инженерные изыскания и дать действительно эффективные рекомендации (рис. 1.14).



Рисунок 1.14. Структурная схема разработки документации на строительство, капитальный ремонт, реконструкцию здания

Параграф 1.11. Обеспечение требований пожарной безопасности здания (сооружения)

Пожарная безопасность – состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его появления необходимо проявить мероприятия для устранения явления негативных опасных факторов на людей, сооружения и материальные ценности.

Меры по защите от возникновения возгорания закладываются еще на этапе проектирования жилого дома. Обязанность по соблюдению правил пожарной безопасности в процессе эксплуатации возлагается на жильцов и управляющие организации. Собственники квартир заинтересованы в сохранности и защите своего имущества и должны уделять внимание соблюдению противопожарных правил наравне с управляющей компанией.

Опасные факторы пожара

Согласно п.1.5 ГОСТ 12.1.004 опасными факторами, воздействующими на людей являются (рис. 1.15):

- пламя и искры;
- повышенная температура окружающей среды;
- токсичные продукты горения и термического разложения;
- дым;
- пониженная концентрация кислорода.



Рисунок 1.15. Опасные факторы пожара

Температура среды:

Наибольшую опасность представляет вдыхание нагретого воздуха, приводящее к поражению верхних дыхательных путей, удушью и смерти. Критической температурой по ГОСТ 12.1.004 принята температура в 70°C. В качестве критических значений опасных факторов пожара принимают не смертельно опасные значения, а такие, при которых происходит потеря способности к движению.

Лучистые потоки:

В некоторых случаях опасность для людей могут представлять лучистые потоки. Исследованиями установлено, что при пожаре в сценической коробке зрелищного предприятия лучистые потоки представляют для зрителей первых рядов партера уже через 0,5 мин. пожара. Еще большая интенсивность лучистых потоков наблюдается при пожарах технологических установок. В некоторых случаях человек без специальных средств защиты не в состоянии приблизиться к таким установкам ближе 10 м.

Критическим значением лучистого потока является величина 3000 Вт/м^2 (3 кВт/м^2).

Токсичные продукты горения:

При пожарах в современных зданиях с применением полимерных и синтетических материалов на человека могут воздействовать токсичные продукты горения. Хотя в продуктах горения нередко содержится 50-100 видов химических соединений, оказывающих токсическое воздействие, по мнению большинства ученых разных стран, основной причиной гибели людей при пожарах является отравление окисью углерода.

Критическую концентрацию окиси углерода в воздухе принимают равной $3,6 \text{ г/м}^3$. При такой концентрации через несколько минут воздействия теряется координация движений и эвакуация становится невозможной.

Для определения необходимого времени эвакуации надо знать критические значения ОФП и, кроме того, уметь определять время появления этих значений при пожаре.

Потеря видимости вследствие задымления:

Кратковременность процесса эвакуации обеспечивается лишь при беспрепятственном движении людей. Во время движения люди обязательно должны четко видеть или эвакуационные выходы, или указатели выходов. При потере видимости организованное движение людей нарушается и становится хаотичным, каждый человек, по-видимому, будет двигаться в произвольно

выбранном направлении. В результате процесс эвакуации затрудняется или даже становится невозможным.

Психологическое воздействие дыма заключается в том, что люди отказываются вступить в зону видимого дыма даже в тех случаях, когда он достаточно разбавлен и относительно безопасен.

Противопожарный режим – это комплекс установленных норм и правил поведения людей, выполнения работ и эксплуатация объекта, направленных на обеспечение пожарной безопасности. Система противопожарной безопасности должна обеспечивать эвакуацию людей до наступления максимально опасных показателей при возгорании. В многоквартирных домах требования по пожаробезопасности регламентирует ФЗ от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений». Данный регламент устанавливает общие противопожарные требования и правила в зданиях и регламентирует содержание:

- жилых помещений;
- путей эвакуации;
- противопожарных систем;
- придомовой территории.

Ответственность по разработке и созданию инструкции по пожарной безопасности в многоквартирных домах (МКД) лежит на управляющей организации (УО). Правила в инструкции не должны противоречить действующему законодательству в сфере пожарной безопасности.

Для жильцов создается перечень правил (инструкция) по пожаробезопасности, который размещается на информационном стенде. Ежегодно УО или товарищество собственников жилья (ТСЖ) должны проводить инструктаж для жильцов о содержании квартир, о правилах пожаробезопасности. Содержание инструкции и правил создаются исходя из положений «Правил противопожарного режима в Российской Федерации», которые гласят, что запрещается:

- складирование пожаровзрывоопасных веществ, мебели и прочего на технических этажах;
- организация подсобных помещений на лестничных клетках;
- хранение мебели и складирование горючих материалов под лестницами;
- размещать в лифтовых холлах ларьки, киоски и подобное;
- самостоятельная перепланировка и модернизация эвакуационных выходов и дверей;
- загромождение и заваривание дверей, люков, переходов по смежным секциям и выходов на эвакуационные лестницы;
- проведение уборки помещений с применением горючих жидкостей (растворитель и пр.);
- отопление труб с применением открытого огня;
- вывод на лестничную клетку наружного блока кондиционеров;
- применение самодельных обогревателей или с неисправным (отсутствующим) терморегулятором;
- применение электроприборов с повреждениями;
- оставление без присмотра включенных в сеть электроприборов (кроме приборов, которые должны находиться в круглосуточном режиме работы).

Соблюдение перечисленных запрещающих пунктов является обязательным для выполнения жильцами МКД и работниками УО, ТСЖ. Нарушение правил пожарной безопасности в жилых многоквартирных домах увеличивает риск возникновения пожара и грозит привлечением виновного лица к административной или уголовной ответственности.

ФЗ № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» устанавливает требования к составу и функциональным характеристикам систем пожаробезопасности. Глава 19 данного закона регламентирует требования во всех зданиях и сооружениях. При установке в МКД пожарной системы безопасности следует ориентироваться на указанный регламент (рис. 1.16).



Рисунок 1.16. Организационно-технические противопожарные мероприятия

Электропроводка, обеспечивающая работоспособность пожарной системы оповещения, лифтов, аварийной вентиляции, аварийного освещения путей эвакуации при пожаре должна сохранять работоспособность на протяжении времени, необходимого для полной эвакуации жильцов.

Учитывая, что МКД отличаются большим количеством проживающих людей, то для их эвакуации требуется большой промежуток времени. Поэтому к параметрам огнестойчивости кабелей и электропроводки предъявляются повышенные требования. Линии электроснабжения в многоквартирном жилом доме в обязательном порядке должны быть оснащены устройствами защитного отключения. Технический регламент содержит четкие указания по требованиям и оснащению автоматических систем и пожарной сигнализации. Автоматическая система пожаротушения и сигнализации рассчитываются при проектировании зданий и монтируются на этапе строительства (рис. 1.17).



Рисунок 1.17. Обеспечение пожарной безопасности при эксплуатации МКД

Системы пожаротушения в МКД должны обеспечить автоматическое обнаружение возгорания и подачу сигнала на систему оповещения и систему управления людей при эвакуации. Пожарная сигнализация должна подавать звуковые и световые сигналы в помещение дежурного персонала. Размещение пожарных извещателей должно быть таким, чтобы произошло своевременное обнаружение пожара в любом помещении многоквартирного дома. Ручные извещатели устанавливаются на эвакуационных путях. Оповещение о возгорании и эвакуация жильцов должна осуществляться одним из способов (или их комбинации):

- подача световых или звуковых сигналов;
- трансляция оповещающих текстов о возгорании, путях эвакуации;
- включение аварийного освещения;
- дистанционное отключение запоров эвакуационных выходов;
- иные способы.

Уровень громкости оповещения должны быть выше уровня шума. Система оповещения о пожаре должна функционировать на протяжении всего времени

полной эвакуации жильцов и должна быть оснащена аварийными источниками питания.

Правила пожарной безопасности и инструкция по пожарной безопасности для жильцов многоквартирных домов должна содержать перечень действий при возникновении пожара. При возникновении возгорания, первым действием должен быть оповещающий звонок в пожарную службу (тел. 01/101/112). После этого необходимо вывести из дома детей и пожилых людей. Не стоит тратить время на обнаружение пожара, здесь главное своевременная эвакуация всех жильцов. Запрещается кричать «пожар» это вызовет панику, которая может привести к гибели людей. Не нужно поддаваться панике и провоцировать ее возникновение у остальных жильцов.

Алгоритм действий работника УО, ТСЖ, работника эксплуатирующей организации каждого здания (сооружения), обнаружившего пожар или небольшое возгорание:

- обязан сообщить в пожарную службу;
- приступить к ликвидации очага возгорания;
- вызвать на место пожара администрацию.

Представитель администрации обязан:

- проверить факт противопожарной службы;
- предупредить руководителя;
- организовать эвакуацию людей;
- организовать остановку производства;
- отключить электричество;
- привести в действие систему дымоудаления;
- вызвать аварийные службы;
- представителя энергосетей;
- по прибытию пожарной службы сообщить все сведения об очаге возгорания, о наличии в помещении пожароопасных веществ.

Большинство пожаров в многоквартирных домах происходит по вине жильцов. За нарушения требований по пожарной безопасности лицо, назначенное ответственным за МКД в УО, а при отсутствии такового, руководитель УО, несет ответственность. В случае возникновения пожара на основании КоАП РФ виновные и ответственные лица могут быть привлечены к взысканию штрафа в размере до 200 тысяч рублей.

Если несоблюдение правил пожарной безопасности повлекло причинение вреда здоровью или смерть людей, то виновное лицо привлекают уже к уголовной ответственности. На основании ст. 219 УК РФ максимальная мера наказания по данному правонарушению достигает 7 лет лишения свободы.

Параграф 1.12. Организационные и технические противопожарные эксплуатационные мероприятия

Здание или сооружение должно быть спроектировано и построено таким образом, чтобы в процессе эксплуатации здания или сооружения исключалась возможность возникновения пожара, обеспечивалось предотвращение или ограничение опасности задымления здания или сооружения при пожаре и воздействия опасных факторов пожара на людей и имущество, обеспечивались защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий воздействия опасных факторов пожара на здание или сооружение, а также чтобы в случае возникновения пожара соблюдались следующие требования:

- 1) сохранение устойчивости здания или сооружения, а также прочности несущих строительных конструкций в течение времени, необходимого для эвакуации людей и выполнения других действий, направленных на сокращение ущерба от пожара;
- 2) ограничение образования и распространения опасных факторов пожара в пределах очага пожара;
- 3) нераспространение пожара на соседние здания и сооружения;

4) эвакуация людей (с учетом особенностей инвалидов и других групп населения с ограниченными возможностями передвижения) в безопасную зону до нанесения вреда их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара;

5) возможность доступа личного состава подразделений пожарной охраны и доставки средств пожаротушения в любое помещение здания или сооружения;

6) возможность подачи огнетушащих веществ в очаг пожара;

7) возможность проведения мероприятий по спасению людей и сокращению наносимого пожаром ущерба имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни и здоровью животных и растений.

Обеспечение пожарной безопасности невозможно без надлежащего контроля и надзора за соблюдением требований норм производственной и пожарной безопасности, технологического режима, правил и норм технической документации. Каждый объект хозяйствования, который использует, перерабатывает или хранит взрывчатые вещества и материалы, должно разрабатывать меры по организации противоаварийных работ. Нормативные и законодательные акты в установленном порядке определяют уровень способности пожарной охраны к выполнению возложенных функций и порядок профилактического и оперативного обслуживания объектов, и необходимость создания подразделений пожарной охраны и их численность.

С целью обеспечения пожарной и взрывной безопасности, необходимо осуществлять контроль за взрывоопасными параметрами исходных веществ, составом атмосферного воздуха производственных помещений, режимом работы технологического и электрического оборудования. Контролю должны подлежать такие пожаровзрывоопасные параметры, как температура вспышки, предел воспламенения, температурный предел вспышки горючих и легковоспламеняющихся жидкостей и т.д.

Для предотвращения пожаров разрабатывают: организационные, эксплуатационные, технические, режимные, тактико-профилактические, строительно-конструктивные и другие мероприятия.

К организационным мероприятиям относятся: правильное размещение технологического оборудования, машин, материалов, рабочих мест с соблюдением соответствующих проходов (проездов); недопущение загромождения помещений проходов, подъездов и т.др.; организация пожарных служб, обучение работников и жителей зданий и сооружений правилам пожарной безопасности, соблюдение правил хранения материалов и веществ.

Эксплуатационные мероприятия предусматривают такие режимы эксплуатации технологического оборудования и машин, в результате которых полностью исключается возможность возникновения искр и пламени при работе оборудования, машин, контакт нагретых деталей оборудования с горючими материалами.

К техническим относятся меры, касающиеся правильного монтажа и эксплуатации электрооборудования, печей и т.д.

К мероприятиям режимного характера относят пропускной характер посещения предприятия работающими, запрет курения, применения огня, правильное хранение промасленных тряпок, непрерывный контроль за хранением запасов угля, торфа и других материалов способных к самовозгоранию.

Тактико-профилактические мероприятия предусматривают быстрое действие пожарных, обеспечение объектов первичными средствами пожаротушения, а также содержание водопроводных систем.

Меры предупреждения пожаров от разрядов статического и атмосферного электричества сводятся к устройству заземления и молниезащиты объектов.

Мероприятия строительно-конструктивного характера осуществляют в процессе проектирования и строительства зданий и сооружений путем создания противопожарных конструкций зданий, отсеков, разрывов, зон и т.д.

В основе обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений лежат, прежде всего, организационные мероприятия, которые затем реализуются технически по четко разработанному плану противопожарной защиты объекта (в соответствии с техническими заданиями, приказами и инструкциями о мерах пожарной безопасности на предприятии).

1. Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности.

2. Целью создания системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты является предотвращение пожара, обеспечение безопасности людей и защита имущества при пожаре.

3. Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

4. Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты в обязательном порядке должна содержать комплекс мероприятий, исключающих возможность превышения значений допустимого пожарного риска, установленного ФЗ, и направленных на предотвращение опасности причинения вреда третьим лицам в результате пожара.

Требуемый уровень обеспечения пожарной безопасности людей с помощью указанных систем должен быть не менее 0,999999 предотвращения воздействия опасных факторов в год в расчете на каждого человека, а допустимый уровень пожарной опасности для людей должен быть не более 10^{-6} воздействия опасных факторов пожара, превышающих предельно допустимые значения, в год в расчете на каждого человека.

Система предотвращения пожара – комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на исключение условий возникновения пожара. Система противопожарной защиты – совокупность организационных мероприятий и технических средств, направленных на

предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара и ограничение материального ущерба от него

Организационные мероприятия включают разработку мер (правил) пожарной безопасности на предприятии (приказов, инструкции, положений и т. п.).

Система предотвращения пожара включает в себя:

- предотвращение образования в горючей среде источников зажигания;
- исключение или ограничение доступа окислителя;
- подсистему контроля газовой среды;
- подсистема молниезащиты зданий и сооружений.

Система пассивной противопожарной защиты включает в себя:

- противопожарные технические решения по генеральному плану;
- определение требуемой степени огнестойкости;
- противопожарные объемно-планировочные решения;
- технические решения по противопожарным преградам;
- противопожарные технические решения по противовзрывной защите;
- комплексную противодымную защиту;
- противопожарные технические решения по огнезащите;
- конструктивные и планировочные решения эвакуационных путей и выходов;
- технические решения по наружному водоснабжению для целей пожаротушения;
- противопожарные технические решения по энергоснабжению.

Система активной противопожарной защиты включает в себя:

- подсистему автоматического обнаружения и извещения о пожаре;
- подсистему телевизионного наблюдения;
- подсистему оповещения и управления эвакуацией;
- подсистему телефонной и радиосвязи аварийно-спасательных служб;
- подсистему управления комплексной противодымной защитой;

- подсистему водяного пожаротушения;
- подсистему пенного пожаротушения;
- подсистему автоматического газового пожаротушения технических помещений;
- подсистему автоматического порошкового пожаротушения;
- подсистему аэрозольного пожаротушения;
- роботизированные установки пожаротушения.

Пожароисвещатели бывают: ручного и автоматического действия: пожарные автоматические извещатели; тепловые – срабатывают при повышении t до 70°C в окружающей среде; дымовые; световые – действуют на яркую вспышку; комбинированные. Автоматические установки пожаротушения бывают водяного и газового действия – это сеть трубопроводов с оросителями, размещаемыми на защищаемом объекте. Автоматические установки подразделяются на:

- спринклерные – локализуют небольшие очаги возгорания.
 - дренчерные – орашают все очаги возгорания.
- Система организационно-технических мероприятий включает в себя:*
- подраздел проекта организации строительства и производства работ;
 - программное обеспечение автоматизации подсистем активной противопожарной защиты;
 - инструкции по эксплуатации подсистем активной противопожарной защиты;
 - регламенты тестирования и сервисного обслуживания подсистем активной противопожарной защиты;
 - приточную вентиляцию;
 - вытяжную вентиляцию;
 - инженерные системы жизнеобеспечения, влияющие на развитие, локализацию, ликвидацию пожара;
 - инструкции о мерах пожарной безопасности и поведения персонала;

- создание пожарно-технических комиссий и добровольных дружин;
- распорядительные документы о пожарной безопасности.

Система ликвидации ЧС и пожара оперативными подразделениями включает в себя:

- оперативный план пожаротушения;
- план спасения людей;
- технические решения и средства обеспечения спасения людей;
- технические решения для обеспечения успешного тушения;
- взаимодействие оперативных подразделений ГПС с другими аварийными и оперативными службами согласно оперативного плана пожаротушения.

Организационные и технические противопожарные эксплуатационные мероприятия.

Организационные:

- разработка правил, инструктажей о пожарной безопасности;
- организация инструктирования, обучение рабочих и служащих;
- осуществление контроля за соблюдением установленного противопожарного режима всеми работающими;
- организация добровольных пожарных дружин;
- организация ежедневных проверок противопожарной безопасности после работы;
- разработка и утверждение плана эвакуации и порядка оповещения людей на случай возникновения пожара;
- организация соблюдения надежного противопожарного надзора за объектами;
- организация проверки пожарно-технического инвентаря;
- правильная организация труда на рабочих местах с использованием пожароопасных инструментов и приборов.

Технические:

- соблюдение пожарных норм, требований и правил при устройстве строений, сооружений и складов;
- поддержание в исправном состоянии систем отопления, вентиляции, электрооборудования;
- грамотная эксплуатация автоматической пожарной сигнализации, системы автоматического пожаротушения, пожарного водоснабжения;
- запрещение использования оборудования, приспособлений и инструментов, которые не соответствуют требованиям противопожарной безопасности;
- своевременное восстановление защитных покрытий несущих и ограждающих конструкций;

С целью предупреждения возникновения пожаров их распространения и для борьбы с ними все рабочие проходят инструктажи и обучение по специальной программе.

Существует следующие виды инструктажей:

Первичный – вновь принятые сотрудники проходят его непосредственно на рабочем месте или при переводе в другой цех или на другую должность. Работников знакомят с пожарной безопасностью цеха, участка и правилам по пожарной безопасности. Показывают запасные выходы, огнетушители и средства пожаротушения, проверяют практически действия рабочего на случай пожара.

Повторный – проводят 2 раза в год, устанавливаются руководителями предприятия на месте работы работника.

Внеплановый – проводят при изменении пожарной безопасности, технологического процесса, использования новых пожароопасных материалов, при самовозгорании и др.

Понятие огнестойкости конструкций и материалов.

Условия развития пожара в зданиях и сооружениях в основном определяются степенью их огнестойкости. *Огнестойкость* – способность

конструкций материалов задерживать распространение огня в часах. Огнестойкость строительных конструкций характеризуется их *пределом огнестойкости*, под которым понимают время в часах, по истечении которого они теряют несущую или ограждающую способность, т. е. не могут выполнять свои обычные эксплуатационные функции. Потеря *несущей способности* означает обрушение конструкции. Потеря *ограждающей способности* означает прогрев конструкции при пожаре до температур, превышение которых может вызвать самовоспламенение веществ, находящихся в смежных помещениях, или образование в конструкции сквозных трещин или отверстий, через которые могут проникать продукты горения в соседние помещения.

Пределы огнестойкости конструкций устанавливают опытным путем. Для этого образец конструкции, выполненный в натуральную величину, помещают в специальную печь и одновременно воздействуют на нее с необходимой нагрузкой. Время от начала испытания до появления одного из признаков потери несущей или ограждающей способности и считается пределом огнестойкости. Предельным прогревом конструкции является повышение температуры на необогреваемой поверхности в среднем больше чем на 140°C или в какой-либо точке поверхности выше чем на 180°C по сравнению с температурой конструкции до испытания, или больше чем на 220°C независимо от температуры конструкции до испытания. *Наименьшим пределом огнестойкости* обладают незащищенные металлические конструкции, а *наибольшим* - железобетонные.

Требуемая степень огнестойкости производственных зданий промышленных предприятий зависит от пожарной опасности размещаемых в них производств, площади этажа между противопожарными стенами и этажности здания. Требуемая степень огнестойкости должна соответствовать фактической степени огнестойкости. Например, основные части зданий I и II степени огнестойкости являются несгораемыми и различаются только пределами огнестойкости строительных конструкций. В зданиях I степени

распространение огня по основным строительным конструкциям не допускается совсем, а в зданиях II степени максимальный предел распространения огня, составляющий 40 см, допускается только для внутренних несущих стен (перегородок). Основные части зданий V степени являются сгораемыми. Пределы огнестойкости и распространения огня для них не нормируются.

Степенью огнестойкости называется способность сооружения в целом сопротивляться разрушению при пожаре. Согласно ФЗ "Регламент о пожарной безопасности" (ст. 30, п. 1). Здания, сооружения и пожарные отсеки по степени огнестойкости подразделяются на здания, сооружения и пожарные отсеки I, II, III, IV и V степеней огнестойкости. Огнестойкость конструкций характеризуется пределом огнестойкости, под которым понимают время в часах, по истечению которого конструкция теряет несущую или ограждающую способность.

Классификация сооружений по огнестойкости:

- I степень – конструктивные элементы с пределом огнестойкости 0,5-2 часа.
- II степень – конструктивные элементы с пределами огнестойкости 0,25-1,5 часа.
- III степень – основные несущие конструкции не сгораемые, не несущие – трудно сгораемые с пределом огнестойкости (0,25-1,5 часа).
- IV степень – все конструкции трудно сгораемые с пределами огнестойкости (0,25-0,75 часа).
- V – степень – все конструкции – сгораемые, предел огнестойкости не нормируется.

Большинство неорганических материалов – не горючие, но разрушаются (известняк, мрамор) при 400°C.

Параграф 1.13. Декларация пожарной безопасности

Требования к декларации пожарной безопасности изложены в статье 64 ФЗ от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Декларация пожарной безопасности - форма оценки соответствия, содержащая информацию о мерах пожарной безопасности, направленных на обеспечение на объекте защиты нормативного значения пожарного риска. Декларация пожарной безопасности составляется в отношении объектов защиты (зданий, сооружений, в том числе производственных объектов), для которых законодательством РФ о градостроительной деятельности предусмотрено проведение экспертизы проектной документации (за исключением зданий классов функциональной пожарной опасности Ф1.3, Ф1.4), а также в отношении зданий (частей зданий) класса функциональной пожарной опасности Ф1.1 и предусматривает:

- 1) оценку пожарного риска (если проводится расчет риска);
- 2) оценку возможного ущерба имуществу третьих лиц от пожара (может быть проведена в рамках добровольного страхования ответственности за ущерб третьим лицам от воздействия пожара).

Декларация пожарной безопасности разрабатывается в отношении:

- 1) Объектов капитального строительства, для которых законодательством РФ о градостроительной деятельности предусмотрено проведение государственной экспертизы, за исключением:

- отдельно стоящих объектов капитального строительства высотой не более двух этажей, общая площадь которых составляет не более чем 1500 квадратных метров и которые не предназначены для проживания граждан и осуществления производственной деятельности, за исключением объектов, которые являются особо опасными, технически сложными или уникальными объектами;

- отдельно стоящих объектов капитального строительства высотой не более двух этажей, общая площадь которых составляет не более чем 1500 квадратных метров, которые предназначены для осуществления

производственной деятельности и для которых не требуется установление санитарно-защитных зон или для которых в пределах границ земельных участков, на которых расположены такие объекты, установлены санитарно-защитные зоны или требуется установление таких зон, за исключением объектов, которые являются особо опасными, технически сложными или уникальными объектами.

- 2) Зданий детских дошкольных образовательных учреждений.
- 3) Специализированных домов престарелых и инвалидов (не квартирные).
- 4) Больниц.
- 5) Спальных корпусов образовательных учреждений интернатного типа и детских учреждений.

Декларация пожарной безопасности может составляться как в целом на объект защиты, так и на отдельные, входящие в его состав здания, сооружения, строения, к которым установлены требования пожарной безопасности. Декларация пожарной безопасности на эксплуатируемый объект разрабатывается и представляется собственником объекта защиты или лицом, владеющим им на праве пожизненного наследуемого владения, хозяйственного ведения, оперативного управления либо на ином законном основании. Декларация пожарной безопасности на проектируемый объект защиты составляется застройщиком либо лицом, осуществляющим подготовку проектной документации. Декларант, разработавший декларацию, несет ответственность за полноту и достоверность содержащихся в ней сведений в соответствии с законодательством РФ.

Декларация пожарной безопасности составляется в соответствии с установленной и представляется (направляется) декларантом на бумажном носителе в двух экземплярах или в электронном виде (по выбору декларанта) непосредственно, либо по почте, либо с использованием сети Интернет, в том числе через федеральную государственную информационную систему "Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций)" или в

отсканированном варианте через официальные сайты МЧС России и его территориальных органов в сети Интернет.

Должностные лица органа МЧС России проверяют соответствие заполнения поступившей декларация пожарной безопасности установленной форме в течение пяти рабочих дней и в случае соответствия заполнения декларации установленным к ней требованиям осуществляют ее регистрацию путем внесения необходимых сведений в перечень деклараций пожарной безопасности. Полнота и достоверность сведений, содержащихся в декларации пожарной безопасности, проверяются должностными лицами органа МЧС России при проведении мероприятий по контролю. При несоответствии заполнения декларация пожарной безопасности должностные лица органа МЧС России возвращают декларацию декларанту с письменным указанием мотивированных причин отказа в ее регистрации. Решение об отмене регистрации декларации пожарной безопасности принимается органом МЧС России в случае:

- представления декларантом недостоверной информации;
- изменения собственника объекта или лица, владеющего объектом на праве пожизненного наследуемого владения, хозяйственного ведения, оперативного управления либо на ином законном основании;
- изменения характеристик объекта защиты, влияющих на сведения, содержащиеся в декларации, и не предоставления информации об этом по месту регистрации декларации.

В перечне деклараций пожарной безопасности регистрируются следующие сведения:

- регистрационный номер декларации и дата его присвоения;
- полное и сокращенное наименование эксплуатирующей организации (или заказчика проекта), проектной организации (для проектируемых объектов защиты), собственника или другого лица, владеющего объектом защиты на законных основаниях;

- функциональное назначение объекта защиты;
- фамилия, инициалы и должность разработчика декларации;
- полный почтовый и электронный адреса, телефон, факс юридического лица и объекта защиты;
- наличие дополнений к декларации;
- информация о состоянии декларации (действует/отменена регистрация).

Порядок разработки Декларации пожарной безопасности.

В первом разделе "Оценка пожарного риска, обеспеченного на объекте защиты" следует указывать, производился ли расчет пожарного риска. Расчет пожарного риска не требуется при выполнении обязательных требований пожарной безопасности, установленных техническими регламентами, принятыми в соответствии с ФЗ «О техническом регулировании», и нормативными документами по пожарной безопасности. В случае проведения расчета пожарного риска, в данном разделе указываются расчетные значения уровня пожарного риска и допустимые значения уровня пожарного риска, а также комплекс выполняемых инженерно-технических и организационных мероприятий для обеспечения допустимого значения уровня пожарного риска. В данном случае расчеты по оценке пожарного риска необходимо в виде отчета приложить к Декларации. Расчеты по оценке пожарных рисков проводятся по утвержденным МЧС России методикам.

Второй раздел "Оценка возможного ущерба имуществу третьих лиц от пожара" заполняется исходя из собственной оценки возможного ущерба имуществу третьих лиц от пожара, либо приводятся реквизиты документов страхования (с приложением к Декларации копии страхового полиса, если оценка проведена в рамках добровольного страхования ответственности за ущерб третьим лицам от воздействия пожара). По усмотрению Декларанта может указываться стоимостная и (или) количественная характеристики имущества третьих лиц, которому может быть нанесен ущерб от пожара. К третьим лицам могут относиться как физические, так и юридические лица

(арендаторы, посетители, соседи и т.п.). В случае выполнения обязательных требований пожарной безопасности, установленных ФЗ о технических регламентах, и требований нормативных документов по пожарной безопасности в данном разделе допускается указывать, что возможный ущерб имуществу третьих лиц от пожара практически исключен.

В третьем разделе "Перечень ФЗ о технических регламентах и нормативных документов по пожарной безопасности, выполнение которых должно обеспечиваться на объекте защиты" указывается только перечень статей (частей, пунктов) технических регламентов, принятых в соответствии с ФЗ «О техническом регулировании», и нормативных документов по пожарной безопасности, требования которых установлены для соответствующего объекта защиты.

Раздел "Требования пожарной безопасности".

1. Проходы, проезды и подъезды к объекту. Источники противопожарного водоснабжения. Противопожарные расстояния. При оценке достаточности проходов, проездов и подъездов к объекту необходимо руководствоваться требованиями нормативных документов по пожарной безопасности. Требования к размещению пожарных депо, дорогам, въездам (выездам) и проездам, источникам водоснабжения на территории производственного объекта содержатся в главе 22 Технического регламента ФЗ №123. При анализе источников противопожарного водоснабжения и расхода воды на наружное пожаротушение следует руководствоваться требованиями в статьях 62 и 68 Технического регламента ФЗ №123., а также СП 8.13130. При оценке противопожарных расстояний между рассматриваемым объектом и соседними зданиями и сооружениями необходимо руководствоваться требованиями в главе 16 Технического регламента и СП 4.13130.2013. Кроме того, в данном разделе следует оценить удаленность размещения подразделений пожарной охраны согласно статьи 76 Технического регламента ФЗ №123.

2. Степень огнестойкости и функциональная пожарная опасность. Классы функциональной пожарной опасности зданий являются их классификационной характеристикой и зависят от назначения, а также от возраста, физического состояния и количества людей, находящихся в здании, возможности их пребывания в состоянии сна. При заполнении данного раздела следует руководствоваться требованиями главы 9 и статьи 87 Технического регламента ФЗ №123, а также СП 2.13130.

3. Классификация по пожарной и взрывопожарной опасности. Классификация распространяется на помещения производственного и складского назначения независимо от того, в зданиях какого функционального назначения они расположены. Классификация по пожарной и взрывопожарной опасности распространяется на здания производственного и складского назначения. При проверке правильности отнесения помещений и зданий к той или иной категории следует руководствоваться критериями, изложенными в статье 27 Технического регламента ФЗ №123 и СП 12.13130. При этом следует учитывать необходимость категорирования помещений производственного и складского назначения, расположенных в зданиях иного назначения.

4. Пределы огнестойкости и пожарная опасность строительных конструкций. Огнестойкость, как способность строительных объектов сопротивляться воздействию пожара, является одним из базовых элементов системы противопожарной защиты зданий и сооружений. Классификация строительных конструкций по огнестойкости приведена в статье 35 Технического регламента ФЗ №123. Требуемые пределы огнестойкости строительных конструкций, выбираемые в зависимости от степени огнестойкости зданий, определены в статье 58 Технического регламента.

5. Ограничение распространения пожара за пределы очага. Ограничение распространения пожара за пределы очага является одним из эффективных способов обеспечения пожарной безопасности. Устройство противопожарных преград, устройство противопожарных отсеков и секций, применение

устройств защитного отключения, применение средств, предотвращающих или ограничивающих растекание жидкостей при пожаре, применение огнепреграждающих устройств в оборудовании - способы ограничения пожара, применяемые в современных зданиях. При подготовке настоящего раздела декларации пожарной безопасности необходимо проанализировать требования статьи 88 Технического регламента ФЗ №123 к рассматриваемому зданию и оценить соответствие принятых решений этим требованиям, а также требованиям СП 4.13130.

6. Пути эвакуации людей при пожаре. Пути эвакуации людей при пожаре являются важнейшим элементом системы противопожарной защиты. Способы организации путей эвакуации изложены в статье 53 Технического регламента ФЗ №123, требования пожарной безопасности - в статье 89 того же закона. Способы устройства путей эвакуации изложены в СП 1.13130. Основной задачей при подготовке данного раздела Декларации является сопоставление реального устройства путей эвакуации с требованиями закона. При этом внимание следует обращать на состояние выходов из здания, на материалы, использованные для отделки стен, полов и потолков путей эвакуации, их протяженность.

7. Система обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией. Система обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией является важным элементом системы противопожарной защиты здания (статья 54 Технического регламента ФЗ №123). Требования пожарной безопасности к этим системам изложены в статье 84 Технического регламента ФЗ №123, СП 3.13130 и СП 5.13130. При подготовке настоящего раздела декларации пожарной безопасности необходимо учитывать:

- соответствие существующей на объекте системы нормативным требованиям;
- осуществление надлежащего технического обслуживания;
- ведение журнала технического обслуживания.

8. Система коллективной защиты и средства индивидуальной защиты. Системы коллективной защиты и средства индивидуальной защиты людей от воздействия опасных факторов пожара должны обеспечивать безопасность людей в течение всего времени воздействия на них опасных факторов пожара. Требования к этим системам и средствам индивидуальной защиты изложены в статьях 55 и 123 Технического регламента ФЗ 123.

9. Отопление, вентиляция, кондиционирование. Система противодымной защиты является одним из элементов пожарной защиты здания. Требования к системам противодымной защиты и к оборудованию этих систем содержатся в статьях 56 и 138 Технического регламента ФЗ №123. Требования к устройству систем отопления, вентиляции и кондиционирования изложены в СП 7.13130.

10. Огнезащита строительных материалов и конструкций. Средства огнезащиты применяются для снижения пожарной опасности строительных материалов и повышения пределов огнестойкости строительных конструкций. При подготовке данного раздела Декларации необходимо изучить техническую документацию на примененные на объекте средства огнезащиты, визуально оценить состояние огнезащиты, по технической документации проверить сроки сохранения огнезащитной эффективности. Общие требования к огнезащитным средствам содержатся в Национальных стандартах ГОСТ Р 53292 «Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе. Общие требования. Методы испытаний» и ГОСТ Р 53295 «Средства огнезащиты для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности».

11. Система автоматического пожаротушения. Требования к системам автоматического пожаротушения изложены в статье 83 Технического регламента ФЗ №123, нормы и правила их проектирования - в СП 5.13130. При подготовке данного раздела декларации пожарной безопасности необходимо установить назначение установки пожаротушения: локализация или ликвидация пожара. В декларации нужно отметить следующее:

- тип установки;
- способ тушения;
- обоснованность выбранного средства тушения;
- наличие документации, подтверждающей надлежащую эксплуатацию установки.

12. Внутренний противопожарный водопровод. Общие требования к оборудованию внутреннего противопожарного водопровода содержатся в статье 86 Технического регламента ФЗ №123, требования пожарной безопасности - в СП 10.13130.

13. Электрооборудование. Электрооборудование, используемое на объекте, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности, изложенным в статье 143 Технического регламента ФЗ №123, требования пожарной безопасности - в СП 6.13130.

14. Первичные средства пожаротушения. Здания всех типов должны быть оснащены огнетушителями. Расчет необходимого количества огнетушителей определен Правилами противопожарного режима в РФ (ПП РФ от 31 марта 2009 г. № 272 «О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска»), правила выбора, размещения и технического обслуживания - СП 9.13130. При подготовке данного раздела необходимо обратить внимание на ведение документации по перезарядке и техническому обслуживанию огнетушителей.

15. Организационно-технические мероприятия. В данном разделе Декларации необходимо отразить состояние дел с организационно-техническими мероприятиями:

- обучению мерам пожарной безопасности;
- проведению противопожарных инструктажей;
- проведению учений по эвакуации;
- наличию организационно-распорядительных документов в области обеспечения пожарной безопасности.

При заполнении данного раздела следует учитывать Правила противопожарного режима в РФ (ПП РФ от 31 марта 2009 г. № 272 «О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска»).

Обеспечение безопасной эвакуации.

Одной из задач, при разработке декларации является оценка безопасности при организации эвакуации людей из зданий. Конструктивно-планировочное решение здания должно обеспечить безопасную эвакуацию людей в течение 1-3 минут до появления опасных факторов пожара – огонь, дым, ядовитые продукты горения. Выходы считаются эвакуационные, если ведут (рис. 1.18):

- 1) из помещений 1-ого этажа наружу непосредственно или через вестибюль, коридор;
- 2) из помещений любого этажа, кроме 1-ого, в коридор или проход, ведущий к лестничной клетке или непосредственно в лестничную клетку, который имеет самостоятельный выход наружу;
- 3) из помещений в соседние помещения этажа, обеспеченные выходами по пунктам 1 и 2, если они не являются помещениями категории А и Б.

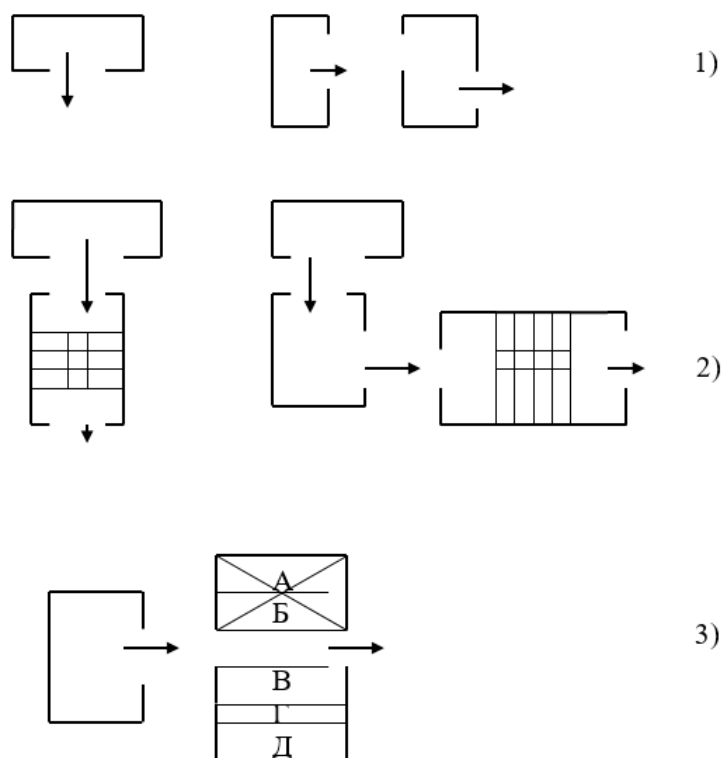


Рисунок 1.18. Схемы эвакуационных выходов

Выходы не считаются эвакуационными, если они оборудованы вращающимися или раздвижными дверями, а также турникетами. Также не являются эвакуационными пути сообщения, связанные с механическим приводом – лифты, эскалаторы, кроме противопожарных лифтов. Путь эвакуации рассчитывается на основе возможной скорости движения людей, максимальной длины пути и др. параметров.

Основными требованиями к путям эвакуации являются:

- Количество эвакуационных выходов не менее двух.
- Выходы следует располагать рассредоточено. При двух выходах каждый из них должен обеспечить эвакуацию всех людей из помещения или этажа.
- Минимальная ширина прохода должна быть не менее 0,8 м, позволяющая пронести носилки с пострадавшим.
- Высота выхода должна быть не менее 1,9 м.
- Двери на путях эвакуации открываются по направлению к выходу.

Нормы устанавливают допустимые расстояния от наиболее удаленной точки помещения или рабочего места до ближайшего эвакуационного выхода. Они зависят от класса функциональной пожарной опасности и категории взрывопожарной опасности помещения, плотности людского потока и др. параметров. Также нормируется предельное расстояние от двери помещения до ближайшего выхода наружу или в лестничную клетку.

В большинстве зданий не допускается выполнять отделку стен и потолков в коридорах, лестничных клетках и вестибюлях из материалов группы горючести Г3 и Г4, определенной воспламеняемости и дымообразующей поверхности. Такие же требования предъявляются к материалам пола. Каркасы подвесных потолков должны выполняться из негорючих материалов.

Путь эвакуации не должен содержать порогов и других элементов, о которые человек может споткнуться или потерять равновесие, а также участков, требующих движение вверх, поэтому разрешается движение по

горизонтали или вниз. Нормы устанавливают предельный уклон лестницы, высоту и ширину ступени.

Особые требования к путям эвакуации предусматривают для зданий высотой более 10 этажей. В систему противопожарной защиты таких сооружений входят противодымная вентиляция, внутренний противопожарный водопровод, автоматическое пожаротушение и сигнализация и другие инженерные системы.

Главным показателем эффективности технических решений, гарантирующих людям безопасность, является время, которое требуется для того, чтобы они при пожаре могли без ущерба для здоровья покинуть отдельные помещения и здание в целом. Условие безопасности людей выполнено, если фактическое время эвакуации равно или меньше времени появления опасных факторов пожара:

$$\tau_p \leq \tau_n, \quad (1.19)$$

где τ_p - расчетное (фактическое) время эвакуации людей, мин.; τ_n - необходимое время эвакуации (время появления опасных факторов пожара), мин.

Условие безопасности (1.19) положено в основу нормирования процесса эвакуации. Если оно выполняется, проект здания (сооружения) обеспечивает безопасность людей и соответствует нормам проектирования, если не выполняется, безопасность людей в случае пожара не обеспечивается, проект нуждается в переработке.

Параметры движения людских потоков

Двигающиеся в одном направлении люди образуют людской поток, характеризующийся следующими параметрами:

- плотностью потока D ;
- скоростью движения потока v ;
- интенсивностью движения в потоке q ;
- пропускной способностью участка пути Q .

Плотность людского потока (D , чел/м²) определяется количеством человек (N), размещающихся на единице площади эвакуационного пути F (см. рис.1.19):

$$D = \frac{N}{F} = \frac{N}{l \cdot b} \quad (1.20)$$

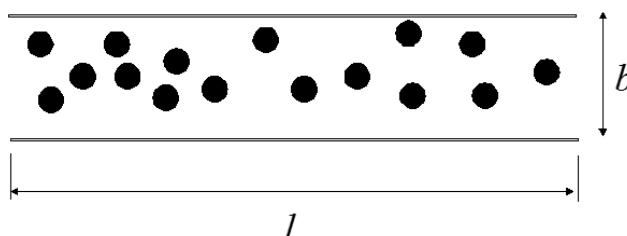


Рисунок 1.19. Схема размещения людей на единице площади эвакуационного пути

При эвакуации плотность может составлять:

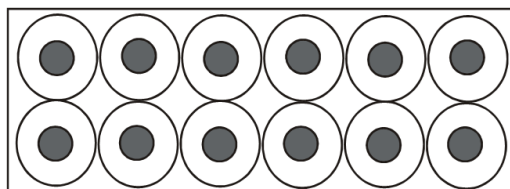
- для взрослых людей – (10-12) чел/м²;
- для детей-школьников – (20-25) чел/м².

В нормах проектирования используется безразмерная характеристика плотности людского потока, которая определяется как отношение площади проекции, занимаемой эвакуирующимися, к площади эвакуационного пути:

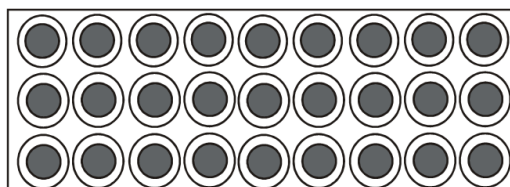
$$D = \frac{N \cdot f}{l \cdot b} \quad (1.21)$$

где f - средняя площадь горизонтальной проекции человека, принимаемая равной, м², взрослого в домашней одежде - 0,1; взрослого в зимней одежде - 0,125; подростка - 0,07.

Заданная плотность людского потока (D) достигается для людей в зимней одежде при их меньшем количестве, чем если бы они были в летней одежде (см. рис. 1.20).



Площадь горизонтальной проекции человека в зимней одежде



Площадь горизонтальной проекции человека в летней одежде

Рисунок 1.20. Количество людей в зимней и летней одежде, обеспечивающие заданную плотность людского потока D на заданном участке эвакуационного пути площадью F .

Плотность людского потока – важная исходная характеристика движения, позволяющая определить скорость (v) и интенсивность движения (q).

Скорость движения людей в потоке зависит от вида пути и плотности людского потока. С увеличением плотности людского потока скорость движения (v) уменьшается и при предельной плотности ($D \geq 0,9$), характерной для скопления людей, составляет от 5 до 15 м в минуту.

Интенсивность движения людского потока (q , м²/(м·мин)) характеризует количество людей, проходящих через 1 м ширины эвакуационного пути за 1 мин:

$$q = \frac{N \cdot f}{b \cdot \tau} \quad (1.22)$$

Интенсивность движения также зависит от плотности людского потока и вида пути, также функционально связана со скоростью движения, поэтому, зная интенсивность, можно определить скорость движения, не имея данных о плотности теплового потока.

Характерно, что по мере увеличения плотности теплового потока интенсивность движения сначала увеличивается, затем достигает максимума (q_{max}), после чего уменьшается (рис. 1.21).

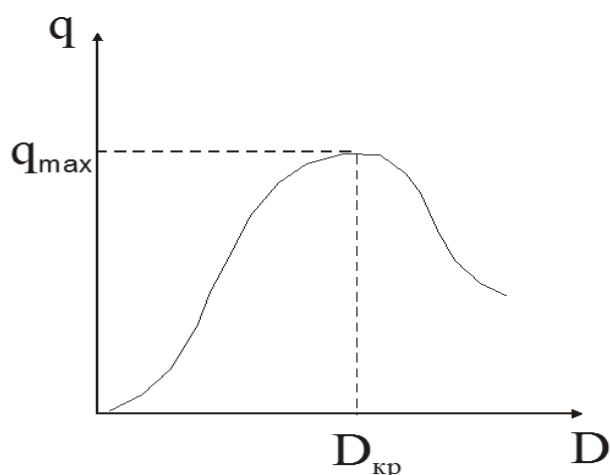


Рисунок 1.21. Характерная зависимость интенсивности движения от плотности людского потока.

Параграф 1.14. Контроль соблюдения требований безопасности зданий (сооружений) в сложных природных условиях или техногенных воздействиях

Вопросы защиты здания (сооружения), расположенного в неблагоприятных природных условиях, решаются на этапе проектирования, а реализуют эти решения на стадии строительства. Основная задача эксплуатирующей организации состоит в соблюдении требований проектной документации и действующего законодательства.

В сейсмических районах для зданий (сооружений) капитального строительства необходимо периодически (не реже одного раза в пять лет) измерять их период и декремент основного тона собственных колебаний в соответствии с действующими нормативными документами. После каждого землетрясения интенсивностью 6 баллов и выше по шкале МСК-64 необходимо проводить обследование объекта и измерять период и декремент основного тона его собственных колебаний в соответствии с ГОСТ Р 54859.

Особенности эксплуатации зданий и сооружений, возведенных на многолетнемерзлых грунтах, указывают в проектной документации. При проектировании и эксплуатации таких зданий необходимо руководствоваться положениями СП 25.13330. В частности, должен быть разработан проект

геотехнического мониторинга грунтов основания, гидрогеологического режима, перемещений конструкций фундаментов.

Для обеспечения безопасности зданий и сооружений, строительство и эксплуатация которых планируются в сложных природных условиях, в случаях, предусмотренных в задании на проектирование здания или сооружения, в проектной документации должны быть предусмотрены:

1) меры, направленные на защиту людей, здания или сооружения, территории, на которой будут осуществляться строительство, реконструкция и эксплуатация здания или сооружения, от воздействия опасных природных процессов, явлений и техногенных воздействий, а также меры, направленные на предупреждение и (или) уменьшение последствий воздействия опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий;

2) конструктивные меры, уменьшающие чувствительность строительных конструкций и основания к воздействию опасных природных процессов и явлений и техногенным воздействиям;

3) меры по улучшению свойств грунтов основания;

4) ведение строительных работ способами, не приводящими к проявлению новых и (или) интенсификации действующих опасных природных процессов и явлений.

В случаях, когда меры, направленные на защиту людей, здания или сооружения, территории, на которой будут осуществляться строительство, реконструкция и эксплуатация здания или сооружения, от воздействия опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий, а также меры, направленные на предупреждение и (или) уменьшение последствий воздействия опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий, в том числе устройство инженерной защиты, и строительство здания или сооружения могут привести к активизации опасных природных процессов и явлений на прилегающих территориях, в проектной документации

должны быть предусмотрены соответствующие компенсационно-восстановительные мероприятия.

Для обеспечения безопасности зданий и сооружений в проектной документации должна быть предусмотрена противоаварийная защита систем инженерно-технического обеспечения.

При обосновании принятых проектных решений уровень ответственности сооружений инженерной и противоаварийной защиты должен быть принят в соответствии с уровнем ответственности защищаемых зданий или сооружений.

Проектная документация здания или сооружения, в том числе сооружений инженерной защиты, должна содержать пределы допустимых изменений параметров, характеризующих безопасность объектов и геологической среды в процессе строительства и эксплуатации. В проектной документации может быть предусмотрена необходимость проведения в процессе строительства и эксплуатации проектируемого здания или сооружения мониторинга компонентов окружающей среды (в том числе состояния окружающих зданий и сооружений, попадающих в зону влияния строительства и эксплуатации проектируемого здания или сооружения), состояния основания, строительных конструкций и систем инженерно-технического обеспечения проектируемого здания или сооружения, сооружений инженерной защиты.

В проектной документации жилых зданий должно быть предусмотрено оборудование таких зданий техническими устройствами для автоматического отключения подачи воды при возникновении аварийных ситуаций.

Параграф 1.15. Контроль обеспечения безопасного уровня воздействия зданий (сооружений) на окружающую среду в процессе эксплуатации

Важным условием при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений является охрана окружающей среды. Необходимо, чтобы в процессе строительства и эксплуатации зданий и сооружений не возникало угрозы оказания негативного воздействия на окружающую среду. Согласно ст.

1 ФЗ от 10.01.2002 № 7-ФЗ понятие «окружающая среда» предполагает совокупность компонентов природной среды (земля, недра, почвы, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, растительный, животный мир и иные организмы, а также озоновый слой атмосферы и околоземное космическое пространство, обеспечивающие в совокупности благоприятные условия для существования жизни на Земле), природных (естественная экологическая система, природный ландшафт и составляющие их элементы, сохранившие свои природные свойства) и природно-антропогенных (природный объект, измененный в результате хозяйственной и иной деятельности, и (или) объект, созданный человеком, обладающий свойствами природного объекта и имеющий рекреационное и защитное значение) объектов, а также антропогенных объектов, т.е. объектов, созданных человеком для обеспечения его социальных потребностей и не обладающих свойствами природных объектов.

В свою очередь, под негативным воздействием на окружающую среду понимается воздействие хозяйственной и иной деятельности, последствия которой приводят к негативным изменениям качества окружающей среды, т.е. к причинению вреда окружающей среде – негативным изменениям окружающей среды в результате ее загрязнения, повлекшим за собой деградацию естественных экологических систем и истощение природных ресурсов.

Предъявляемые требования к зданиям и сооружениям, должны обезопасить окружающую среду не только от реального вреда, но даже от угрозы его причинения, иными словами, от потенциальной возможности его причинения. Нарушение требований в области охраны окружающей среды влечет за собой приостановление или полное прекращение по решению суда размещения, проектирования, строительства, реконструкции, ввода в эксплуатацию, эксплуатации, консервации и ликвидации зданий, строений, сооружений и иных объектов.

Прежде всего, при размещении зданий, строений, сооружений и иных объектов должно быть обеспечено выполнение требований в области охраны окружающей среды, восстановления природной среды, рационального использования и воспроизводства природных ресурсов, обеспечения экологической безопасности с учетом ближайших и отдаленных экологических, экономических, демографических и иных последствий эксплуатации указанных объектов и соблюдением приоритета сохранения благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия, рационального использования и воспроизводства природных ресурсов.

Непосредственно при осуществлении ремонта и реконструкции зданий, строений, сооружений и иных объектов принимаются меры по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рекультивации земель, благоустройству территорий в соответствии с законодательством РФ. Так, например, в соответствии с СП 48.13330 исполнитель работ в тех случаях, когда строительная площадка расположена на территории, подверженной воздействию неблагоприятных природных явлений и геологических процессов (сели, лавины, оползни, обвалы, заболоченность, подтопление и др.), до начала выполнения строительных работ по специальным проектам должен выполнить первоочередные мероприятия и работы по защите территории от указанных процессов.

К требующим рекультивацию землям относятся территории, нарушенные при прокладке трубопроводов, проведении строительных, мелиоративных, лесозаготовительных, геолого-разведочных, испытательных, эксплуатационных, проектно-изыскательских и иных работ, связанных с нарушением почвенного покрова; строительстве, эксплуатации и консервации подземных объектов и коммуникаций (шахтные выработки, хранилища, метрополитен, канализационные сооружения и др.).

Условия приведения нарушенных земель в состояние, пригодное для последующего использования, а также порядок снятия, хранения и

дальнейшего применения плодородного слоя почвы устанавливаются органами, предоставляющими земельные участки в пользование и дающими разрешение на проведение работ, связанных с нарушением почвенного покрова, на основе проектов рекультивации, получивших положительное заключение государственной экологической экспертизы.

Запрещается ввод в эксплуатацию зданий, строений, сооружений и иных объектов, не оснащенных техническими средствами и технологиями обезвреживания и безопасного размещения отходов производства и потребления, обезвреживания выбросов и сбросов загрязняющих веществ, обеспечивающими выполнение установленных требований в области охраны окружающей среды. Запрещается также ввод в эксплуатацию объектов, не оснащенных средствами контроля за загрязнением окружающей среды, без завершения предусмотренных проектами работ по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рекультивации земель, благоустройству территорий в соответствии с законодательством РФ.

Обязанности по соблюдению утвержденных технологий и требований в области охраны окружающей среды, восстановления природной среды, рационального использования и воспроизводства природных ресурсов возлагаются на юридических и физических лиц, осуществляющих эксплуатацию зданий, строений, сооружений и иных объектов.

Вывод из эксплуатации зданий, строений, сооружений и иных объектов осуществляется в соответствии с законодательством в области охраны окружающей среды и при наличии утвержденной в установленном порядке проектной документации. При выводе из эксплуатации зданий, строений, сооружений и иных объектов должны быть разработаны и реализованы мероприятия по восстановлению природной среды, в том числе воспроизводству компонентов природной среды, в целях обеспечения благоприятной окружающей среды.

Параграф 1.16. Паспорт экологической безопасности (экологический паспорт)

Паспорт экологической безопасности (экопаспорт) – это документ, разрабатываемый предприятием в соответствии с национальным стандартом ГОСТ Р 17.0.0.06. Паспорт содержит информацию об использовании природных, вторичных и иных ресурсов, степени воздействия производства на окружающую среду, о действующих разрешениях на природопользование, об иных вопросах экологической безопасности.

Для реализации норм ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ на практике разрабатываются паспорта опасных отходов (1-4 классов опасности), нормативы образования отходов, лимиты на их размещение. Также в перечень возможных документов входит паспорт экологической безопасности, который содержит всю информацию, связанную с охраной окружающей среды конкретного предприятия.

Законодательство РФ не требует обязательного оформления, утверждения и согласования паспорта экологической безопасности. Предприятие вправе сделать это добровольно, однако за отсутствие документа не грозит никаких санкций. Если же паспорт утвержден и введен в действие, предприятие обязано его представлять при проверках, по запросу уполномоченных государственных служб. Применять экопаспорт на практике можно в следующих целях:

- для упрощения процедур оформления лимитов, лицензий на природопользование, иных разрешительных документов;
- для снижения негативных воздействий на окружающую среду, предотвращения загрязнений;
- для участия в государственных и муниципальных программах по поддержке экологически чистых производств;
- для оптимизации внутренних расходов на оплату за вредные выбросы, загрязнения почвы и водных источников;
- для соблюдения требований энергоэффективности;

- для заполнения форм государственной статистической отчетности;
- для разработки и утверждения деклараций промышленной безопасности, ввод в эксплуатацию опасных промышленных объектов.

подавляющее большинство предприятий разрабатывают и периодически корректируют экопаспорта, так как без них практически невозможно пройти надзорные и контрольные проверки.

В соответствии с ГОСТ Р 17.0.0.06 экопаспорта разрабатывают предприятия, чья деятельность связана с воздействием на окружающую среду. В содержании документа указывается информация по следующим направлениям (рис. 1.22):

- уровень использования природных, вторичных, иных видов ресурсов;
- степень воздействия производства на окружающую среду;
- сведения обо всех разрешениях, допусках, лицензиях и иных разрешительных документах на природопользование (вода и водные источники, земельные участки, подземные ресурсы);
- нормативы воздействия на окружающую среду;
- размер платежей за загрязнение природы и использование ресурсов.

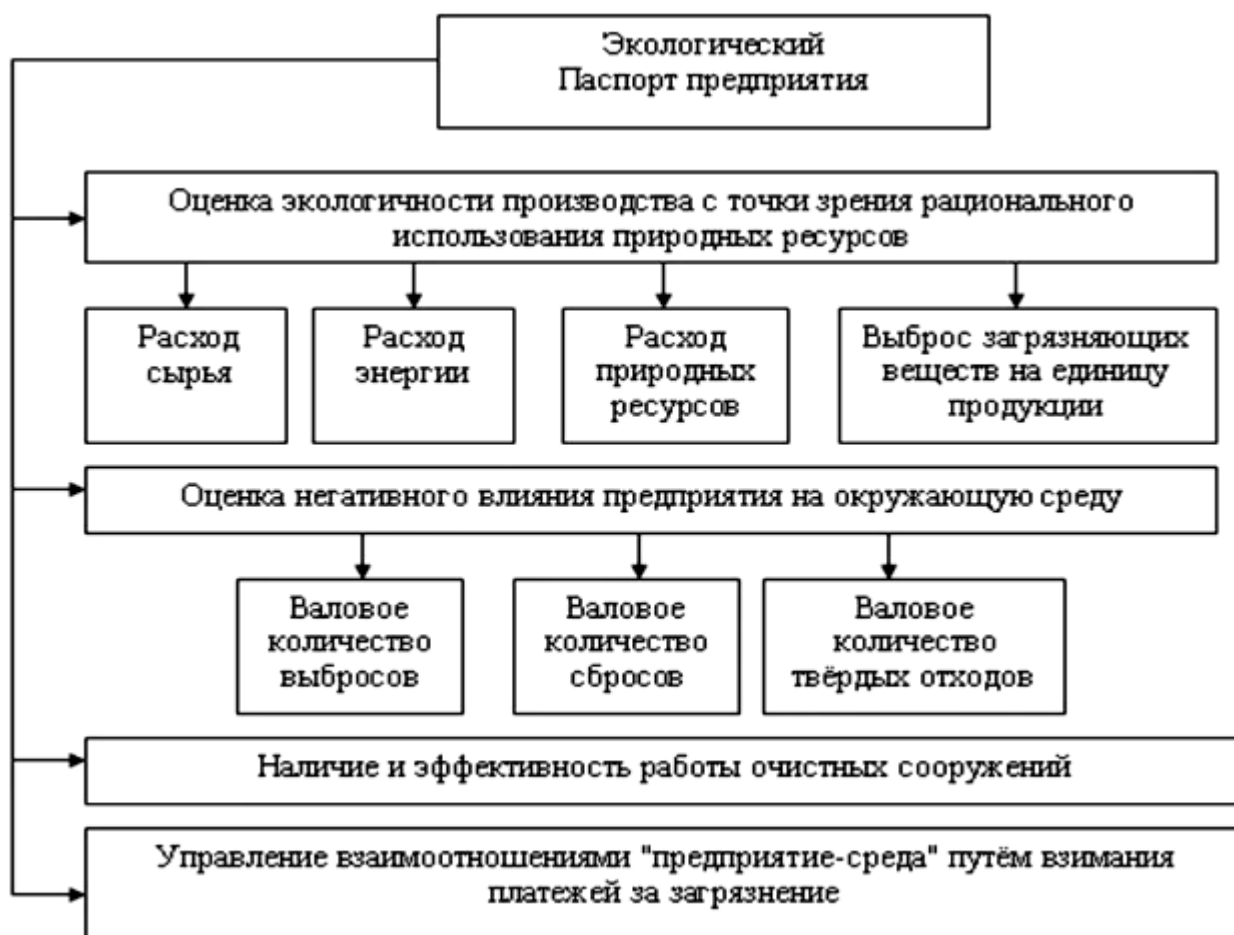


Рисунок 1.22. Общая структура разработки экологического паспорта

Указанные данные могут регулярно меняться в сторону увеличения или уменьшения. Поэтому ГОСТ Р 17.0.0.06 обязывает проводить постоянную корректировку информационной базы, на основе которой разрабатывается паспорт экологической безопасности.

Ответственность за полноту и достоверность информации, указанной в экопаспорте, несет руководитель организации. Если паспорт согласован с территориальным подразделением Минприроды и включен в специальный реестр, предприятие обязано его предоставлять по запросам всех государственных и муниципальных ведомств. Отказ в предоставлении документа, либо передача недостоверной и искаженной информации влечет ответственность по ст. 8.5 КоАП РФ.

Экологический паспорт может потребоваться:

– ресурсоснабжающим и ресурсодобывающим предприятиям (водоканал, теплогенерирующие компании, объекты электроэнергетики);

- предприятиям по сбору, утилизации, переработке, хранению и обезвреживанию мусора;
- промышленным предприятиям, чья деятельность сопровождается выбросами вредных и опасных отходов в атмосферу, водные источники или на почву;
- предприятиям металлургической, химической, нефтегазовой, лесной и иной промышленности.

Информация в экопаспорте должна соответствовать фактическому уровню экологической безопасности на предприятии. Поэтому для разработки требуются исходные документы и сведения, результаты обследований производственных объектов и площадей. Вся работа будет проведена на основании технического задания и договора с заказчиком.

В перечень документов, которые необходимы для разработки паспорта экологической безопасности, входит:

- правоустанавливающие документы на объекты;
- технические паспорта БТИ;
- технологические планировки;
- операционные карты на производство и отдельные участки;
- технологические инструкции на пользование ресурсами;
- эксплуатационная документация на оборудование, приборы, устройства очистки и фильтрации, приборы учета;
- техническая документация на механизмы, машины, агрегаты;
- декларации и материалы экспертизы на опасные промышленные объекты;
- иная техническо-эксплуатационная и нормативная документация.

Также при оформлении паспорта нужно применять стандарты ГОСТ и технические условия на материалы и оборудование.

Для оценки уровня фактического воздействия на окружающую среду проводятся следующие мероприятия:

- анализ фактического состояния коммуникаций, систем защиты и фильтрации, обеззараживания сточных вод и выбросов;
- проверка показателей нормативного и фактического износа;
- испытания, тесты, замеры и расчеты на технологические линии, производственное оборудование и механизмы;
- лабораторное исследование по образцам и пробам выбросов, сточных вод, почвы и грунтов.

В ходе обследований составляются дефектные ведомости, акты, протоколы, технические отчеты и заключения, иные документы. После разработки паспорта указанная документация может применяться в текущей деятельности для ремонтов, модернизации оборудования, оптимизации внутренних процессов.

Структура и содержание паспорта экобезопасности должна соответствовать ГОСТ Р 17.0.0.06. В документе должны быть:

- титульный лист;
- сведения о разработчике;
- общие сведения о предприятии (заказчике);
- эколого-экономические и производственные показатели деятельности;
- сведения о выпускаемой продукции;
- краткое описание всех производств;
- информация о потреблении энергоносителей;
- сведения о землепользовании;
- сведения о разрешениях и лицензиях;
- план природоохранных мероприятий.

Параграф 1.17. Обеспечение норм промышленной безопасности

Мероприятия, касающиеся обеспечения промышленной безопасности, разрабатываются в соответствии с ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 №116-ФЗ.

Обязанности организации, в эксплуатации которой находится опасный производственный объект:

- соблюдение положений, норм, законов и нормативно-технических документов, касающихся промышленной безопасности РФ;
- получение лицензии на осуществление определенной деятельности в сфере промышленной безопасности;
- обеспечение укомплектованности рабочего персонала опасного производственного объекта (далее ОПО) в соответствии с нормами и требованиями;
- допуск к работе на ОПО только квалифицированных работников, у которых нет противопоказаний к тому или иному виду деятельности;
- обеспечение своевременной подготовки и аттестации рабочего персонала относительно промышленной безопасности ОПО;
- хранение и дальнейшее использование нормативных правовых актов и документов относительно ведения работ на опасном производстве;
- организация производственного контроля над соблюдением установленных требований;
- контроль работы приборов и систем, используемых для осуществления контроля над всеми используемыми производственными процессами;
- обеспечение проведения экспертизы промышленной безопасности сооружений и зданий, диагностика применяемых технических устройств;
- запрет проникновения на ОПО посторонних лиц;
- выполнение норм и требований промышленной безопасности относительно хранения на объекте опасных веществ;
- разработка декларации безопасности;
- составление договора страхования риска в случае причинения вреда во время эксплуатации ОПО;

- выполнение распоряжений органа исполнительной власти, осуществляющего контроль в области промышленной безопасности;
- остановка производства на объекте в случае возникновения аварийной ситуации или любого другого опасного инцидента;
- при необходимости участие в локализации и ликвидации аварий на ОПО, помощь в расследовании и обнаружении причин аварии;
- устранения причин возможного возникновения аварий, профилактика подобных аварий;
- информирование федерального органа исполнительной власти, территориальные органы, прочие органы государственной власти и население обо всех инцидентах;
- защита жизни и здоровья рабочего персонала в случае возникновения аварии на ОПО;
- учет всех аварий и инцидентов, которые имели место на ОПО;
- предоставление информации о количестве аварий, причинах возникновения, используемых мерах по их предотвращению.

Параграф 1.18. Декларация промышленной безопасности

Разработка декларации промышленной безопасности предполагает всестороннюю оценку риска аварии и связанной с ней угрозы; анализ достаточности принятых мер по предупреждению аварий, по обеспечению готовности организации к эксплуатации опасного производственного объекта в соответствии с требованиями промышленной безопасности, а также к локализации и ликвидации последствий аварии на опасном производственном объекте; разработку мероприятий, направленных на снижение масштаба последствий аварии и размера ущерба, нанесенного в случае аварии на опасном производственном объекте.

ФЗ от 21.07.1997 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» установлены обязательность разработки

деклараций промышленной безопасности опасных производственных объектов I и II классов опасности, на которых получают, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются опасные вещества.

Декларация промышленной безопасности разрабатывается в составе проектной документации на строительство, реконструкцию опасного производственного объекта, а также документации на техническое перевооружение, консервацию, ликвидацию опасного производственного объекта.

Декларация промышленной безопасности находящегося в эксплуатации опасного производственного объекта разрабатывается вновь:

- в случае истечения десяти лет со дня внесения в реестр деклараций промышленной безопасности последней декларации промышленной безопасности;

- в случае изменения технологических процессов на опасном производственном объекте либо увеличения более чем на двадцать процентов количества опасных веществ, которые находятся или могут находиться на опасном производственном объекте;

- в случае изменения требований промышленной безопасности;

- по предписанию федерального органа исполнительной власти в области промышленной безопасности или его территориального органа в случае выявления несоответствия сведений, содержащихся в декларации промышленной безопасности, сведениям, полученным в ходе осуществления федерального государственного надзора в области промышленной безопасности.

Декларация промышленной безопасности утверждается руководителем организации, эксплуатирующей опасный производственный объект. Руководитель организации, эксплуатирующей опасный производственный объект, несет ответственность за полноту и достоверность сведений,

содержащихся в декларации промышленной безопасности, в соответствии с законодательством РФ.

Декларацию промышленной безопасности представляют органам государственной власти, органам местного самоуправления, общественным объединениям и гражданам в порядке, который установлен Правительством РФ. Декларация промышленной безопасности, представленная в федеральный орган исполнительной власти в области промышленной безопасности или его территориальный орган, вносится в реестр деклараций промышленной безопасности в течение пяти рабочих дней со дня поступления соответствующих документов.

Параграф 1.19. Экспертиза проектных решений

Экспертиза проекта представляет собой оценку качества проектных решений, соответствие их техническому заданию, нормативным актам, стандартам, сводам правил, иным руководящим документам. Согласно ГрК РФ проект может направляться на государственную или негосударственную экспертизу, хотя правила ее проведения практически полностью совпадают.

Для проведения почти любых строительных работ нужно оформить проект. Если выбранные проектные решения непосредственно влияют на безопасность, прочность и устойчивость здания, предусматривают работу с несущими конструкциями, проект должен проходить экспертизу. Такое правило прямо указано в ст. 49 Градостроительного кодекса РФ.

В Градостроительном кодексе РФ указаны основные правила проведения изысканий, проектирования, получения разрешений и согласований. В ст. 49 ГрК РФ предусмотрено обязательное проведение экспертизы проектов на строительство и реконструкцию объектов. Порядок проведения экспертизы предусмотрен следующими нормативными актами:

- Постановление Правительства № 272 на негосударственную экспертизу проектной документации;

- Постановление Правительства № 145 на государственную экспертизу;
- Постановление Правительства РФ № 87 с требованиями к содержанию проектной документации.

Это общие нормативные акты, регламентирующие порядок проведения экспертиз. Содержание документации и обоснование проектных решений будет проверять по множеству стандартов ГОСТ, СП, НПБ, иным нормативным актам. Их перечень зависит от типа и функциональных характеристик здания, вида предстоящих работ или ремонта.

Для проведения негосударственной экспертизы применяется Постановление Правительства № 272. Однако в нем указано, что порядок изучения и проверки проектной документации должен соответствовать общим правилам, действующим для государственной экспертизы. Поэтому основные нормы для государственных и негосударственных экспертиз будут совпадать.

Безопасность, надежность и прочность здания обеспечивается надлежащим проектированием, соблюдением проекта в ходе строительных и ремонтных работ. Контролируют этот процесс государственные органы – стройнадзор, жилищная инспекция, МЧС, иные ведомства. Для наиболее сложных и опасных работ предусмотрена специальная проверка – экспертиза проекта. Вот основные правила, по которым проводится негосударственная экспертиза проектной документации:

- негосударственные экспертные организации должны быть аккредитованы по Постановлению правительства РФ № 1070;
- аккредитацию можно получить на экспертизу инженерных изысканий, проектной документации, либо по обоим этим направлениям одновременно;
- экспертизу не может проводить организация, которая сама выполняла изыскания и проектирование.

Если проект подлежит обязательной экспертизе, без положительного заключения невозможно подать документы для оформления разрешения на строительство или реконструкцию. Поэтому от квалификации и

профессионализма проектировщиков зависит прохождение экспертизы с первого раза, без возвратов и вынесения отрицательного решения.

Строительство или реконструкция объекта без проведения экспертизы влечет применение административных санкций, отказ в получении разрешения на ввод в эксплуатацию, кадастровый учет и регистрацию. Также при отсутствии положительного экспертного заключения возникает повышенный риск обрушения здания, причинения вреда и ущерба.

Проектная документация для государственной и негосударственной экспертизы разрабатывается по общим правилам.

Экспертиза проводится для проектов, на которые нужно оформлять разрешение на строительство. Отдельные исключения из этих правил указаны в ст. 49 ГрК РФ. Например, не требуется экспертиза при строительстве отдельно стоящих нежилых зданий, если они не предназначены для производства, имеют площадь менее 1500 м² и количество этажей менее двух.

В статье 49 ГрК РФ указано, что заказчик может сам выбрать формат экспертизы, т.е. обратиться в государственные или негосударственные экспертные организации. Но есть исключения. На государственную экспертизу нужно подавать проект:

- на реконструкцию объектов культурного наследия, особо охраняемых объектов, обороны и безопасности, ряда иных зданий особой важности;
- если нужна обязательная проверка смет и расчетов, начальной максимальной цены контракта;
- на работы, которые будут выполняться на особо охраняемых природных территориях;
- на объекты и места размещения, обезвреживания отходов.

Для всех остальных видов зданий заказчик может сам выбирать, какую экспертизу проекта пройти. Например, для строительства МКД можно проходить негосударственную экспертизу.

Для проектов перепланировки, переустройства, капитального или текущего ремонта экспертиза не проводится. Эти работы осуществляются без оформления разрешений на строительство, хотя могут потребоваться дополнительные согласования. На экспертизу подаются проекты строительства и реконструкции.

Экспертиза является не менее сложной и важной процедурой, чем проектирование и получение разрешения на строительство. Малейшие ошибки и недочеты в документах, либо при обосновании выбранных решений, могут повлечь вынесение отрицательного заключения, возврат на доработку. Читайте, как пройти экспертизу с первого раза, соблюсти нормы законодательства.

Инженерными изысканиями и проектированием строительства или реконструкции могут заниматься организации, состоящие в СРО проектировщиков. Для разработки проекта оформляется техническое задание, заключается договор. На предпроектной стадии проводятся изыскания на участке, обследуются существующие объекты, изучаются условия строительства.

Проект строительства или реконструкции оформляется в соответствии с Постановлением Правительства РФ № 87. Все разделы содержат текстовую и графическую часть, обоснование и описание архитектурных, планировочных, конструктивных и инженерных решений. После завершения работы проект утверждает заказчик, после чего можно обращаться на экспертизу.

Положительное заключение экспертизы позволяет обратиться за разрешением на строительство

При выборе негосударственной экспертной организации можно воспользоваться поиском на сайте АЭСП, НОЭКС, иных объединениях. Также можно получить информацию из реестров СРО, в которых состоит организация. Для проведения экспертизы заключается договор. Размер платы и сроки экспертной проверки определяются сторонами в договоре.

Для проведения экспертизы по договор передаются следующая документация:

- заявление от заказчика;
- проектная документация;
- техническое задание на проектирование;
- положительной заключение экологической экспертизы, если это требуется по закону;
- выписка из реестра СРО на проектную организацию;
- иные документы, в зависимости от обстоятельств и вида предстоящих работ.

Точный перечень документов, который нужен для проведения экспертизы, определяется договором. Вся документация передается в электронной форме.

После получения от заказчика всех необходимых документов проводится экспертиза по следующим направлениям:

- соответствие техническому заданию на проектирование;
- соответствие требованиям технических регламентов, в том числе по санитарно-эпидемиологическим и экологическим нормативам;
- оценка соответствия пожарной, промышленной, радиационной и иной безопасности;
- соответствие результата инженерных изысканий.

Общий срок экспертизы проекта определяется по договору, но не может превышать 60 дней.

Ошибки в проектной документации могут привести к неоднократным отрицательным заключениям по итогам экспертиз. Это влечет увеличение общих сроков реализации проекта, расходов заказчика.

Если проверка подтвердила соответствие техническому заданию и нормативным актам, оформляется положительное экспертное заключение. Согласно Постановлению № 272 документ выдается в электронном виде, в том числе через портал Госуслуг. Если заявителю нужно заключение в письменном

виде, этот момент нужно сразу указать в договоре. При вынесении отрицательного экспертного заключения можно внести необходимые корректировки, подать документы на повторную экспертизу. Общее количество повторных экспертиз не ограничено. Также Постановление № 272 позволяет обжаловать экспертное заключение, если заявитель не согласен с выводами экспертов.

Разрешение на строительство позволяет приступить к возведению или реконструкции здания. Положительное заключение экспертизы будет выдано только при полном соответствии проекта техническому заданию, требованиям нормативных актов. Чтобы пройти стадию экспертизы с первого раза, нужно:

- правильно составить техническое задание;
- правильно выбрать проектную организацию для проведения изысканий, проектирования;
- провести полноценные инженерные изыскания, получить точные и объективные данные о состоянии участка, коммуникаций, существующих объектов;
- оформить проект в соответствии с Постановлением № 87, стандартами ГОСТ, СП, НПБ (их перечень зависит от типа здания и вида предстоящих работ).

Также у заказчика должны быть документы, подтверждающие права на земельный участок или реконструируемый объект.

Получив положительное заключение экспертизы, можно подавать документы для оформления разрешения на строительство и реконструкцию. Эту процедуру проводит орган государственного строительного надзора. В Москве разрешение на строительство оформляется через Госстройнадзор. Срок проверки документов не превышает 7 дней, после чего заявитель получит разрешение в электронной форме. После выдачи разрешения будет осуществляться текущий надзор за строительными работами.

В техническом задании на проектировании и экспертизу указываются исходные данные на участок, существующие объекты для реконструкции. Также в ТХЗ определяются основные параметры будущего объекта, требования к составу и содержанию разделов проекта. Соответствие проектной документации и ТЗ будет проверяться в ходе экспертизы, поэтому документы должны быть взаимосвязаны.

Заказчик может сам выбрать негосударственную организацию для проведения экспертизы. При заключении договора нужно проверить наличие аккредитации и членства в СРО. Лицензия на экспертную деятельность не нужна. Аккредитация выдается только при соблюдении следующих условий:

- наличие у экспертной организации не менее 5 специалистов, прошедших аттестацию на право подготовки заключений;
- наличие регламента проведения экспертизы, утвержденного руководителем организации;
- наличие у организации сайта в интернете.

Все эти условия, а также наличие аккредитации, нужно проверить на стадии заключения договора. В противном случае экспертное заключение не будет принято стройнадзором для оформления разрешения на строительство.

Точные сроки и стоимость экспертизы определяется договором с экспертной организацией. Как указывалось выше, максимальный срок проверки документов не превышает 60 дней. Расценки и сроки на проведение экспертизы напрямую зависят от объема проектной документации, типа объекта, иные данных.

Так как экспертиза заключается в оценке соответствия документов и нормативных актов, могут возникать следующие проблемы:

- отсутствие действующих стандартов и норм для проектирования отдельных видов зданий, ввиду чего придется разрабатывать специальные технические условия;

- отсутствие результатов инженерных изысканий или отдельных разделов проекта, что автоматически влечет доработку документации;
- отсутствие документов, без которых проведение экспертизы невозможно;
- отступления от требований нормативных актов, регламентов и сводов правил, что влечет возврат документов для исправления или отрицательное экспертное заключение.

Только выбор надежной и проверенной организации для разработки проектной документации устранил проблемы и сложности при прохождении экспертизы.

Параграф 1.20. Обеспечение безопасности пользования и доступности зданий (сооружений) в процессе эксплуатации

Помещения зданий (сооружений), предназначенные для проживания или пребывания людей, по площади, планировке, освещенности, инсоляции, микроклимату, воздухообмену, уровням шума, вибрации, ионизирующих и неионизирующих излучений должны соответствовать санитарным правилам и нормам в целях обеспечения безопасных и безвредных условий пребывания людей в здании (сооружении) независимо от срока (ГОСТ 12.1.036, ГОСТ 17.2.3.01-86, СанПиН 2.1.2.2645, СанПиН 2.2.4.548, СН 2.2.4/2.1.8.562, СН 2.2.4/2.1.8.566).

Безопасность пользования характеризуется таким понятием, как *комфортность* – совокупность оптимальных для человека качеств, свойств, характеристик внешней среды (эстетические, гигиенические, санитарные, акустические, температурно-влажностные и пр. условия жизнедеятельности).

Выполнение санитарно-гигиенических нормативов обеспечивается соответствием эксплуатационных режимов конструкций и инженерного оборудования здания (сооружения) проектным решениям, а также поддержанием в надлежащем состоянии тепло-, звуко-, шумо- и виброизоляции

помещений, производственным контролем за технологическими процессами, осуществляемыми внутри здания (сооружения).

В целях обеспечения безопасных для здоровья людей условий проживания и пребывания в зданиях (сооружениях) в период эксплуатации в проектной документации должны содержаться:

- основные параметры микроклимата производственных, жилых и иных помещений, предназначенных для пребывания людей;
- требования к качеству воды, используемой в качестве питьевой и для хозяйственно-бытовых нужд;
- требования к инсоляции и солнцезащите помещений;
- требуемый уровень естественного и искусственного освещения помещений;
- предельно допустимый уровень шума в помещениях жилых и общественных зданий и в рабочих зонах производственных зданий (сооружений);

При необходимости дополнительно указывают:

- предельно допустимый уровень вибрации в помещениях жилых и общественных зданий и уровень технологической вибрации в рабочих зонах производственных зданий (сооружений);
- предельно допустимый уровень напряженности электромагнитного поля в помещениях жилых и общественных зданий и в рабочих зонах производственных зданий (сооружений), а также на прилегающих территориях;
- предельно допустимый уровень ионизирующего излучения в помещениях жилых и общественных зданий и в рабочих зонах производственных зданий (сооружений), а также на прилегающих территориях.

Гигиенические требования к микроклимату и воздушной среде помещений уровням шума, вибрации, ультразвука и инфразвука, электрических и электромагнитных полей и ионизирующего излучения в помещениях, размещенных в зданиях с различными эксплуатационными режимами,

определяют по действующим санитарно-гигиеническим нормативным документам.

Для обеспечения безопасного и комфортного проживания жителей системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха должны обеспечивать при принятых расчетных значениях теплотехнических характеристик ограждающих строительных конструкций соответствие расчетных значений следующих параметров микроклимата помещений требуемым значениям для теплого, холодного и переходного периодов года, установленным исходя из необходимости создания благоприятных санитарно-гигиенических условий:

- температура воздуха внутри здания или сооружения;
- скорость движения воздуха;
- относительная влажность воздуха.

Здание (сооружение) следует эксплуатировать в соответствии с проектными решениями, обеспечивающими отсутствие угрозы наступления несчастных случаев и нанесения травм людям - пользователям зданиями (сооружениями) в результате скольжения, падения, столкновения, ожога, поражения электрическим током, а также вследствие аварийных воздействий.

Необходимо обеспечить отсутствие доступа к техническим помещениям, инженерному оборудованию, подвалам, чердакам, неэксплуатируемым крышам зданий (сооружений) лицам, на которых не возложены соответствующие производственные и должностные обязанности.

Безопасность пользователей лифтовым оборудованием обеспечивается в соответствии с ТР ТС 011/2011 Технический регламент Таможенного союза «Безопасность лифтов». В соответствии с ФЗ от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент об требованиях пожарной безопасности» для эвакуации со всех этажей зданий групп населения с ограниченными возможностями передвижения допускается предусматривать на этажах вблизи лифтов, предназначенных для групп населения с ограниченными

возможностями передвижения, и на лестничных клетках устройство безопасных зон, в которых они могут находиться до прибытия спасательных подразделений. При этом к указанным лифтам предъявляются такие же требования, как к лифтам для транспортировки подразделений пожарной охраны. Такие лифты могут использоваться для спасения групп населения с ограниченными возможностями передвижения во время пожара.

В зданиях (сооружениях) могут быть предусмотрены системы безопасности, направленные на предотвращение криминальных проявлений и их последствий, способствующие минимизации возможного ущерба при возникновении противоправных действий. Необходимость охранных мероприятий определяют в соответствии с типом объекта по его значимости и степени защищенности и устанавливают в задании на проектирование.

При эксплуатации здания (сооружения) и прилегающей к нему территории следует обеспечивать для инвалидов и других групп населения с ограниченными возможностями передвижения (далее - маломобильные группы населения) равные с другими категориями населения условия жизнедеятельности.

Выделяют 6 основных структурно-функциональных зон и элементов зданий и сооружений, подлежащих адаптации для лиц с ограниченными возможностями здоровья (рис. 1.23).



Рисунок 1.23. Структурно-функциональные зоны обеспечения безопасности пользования для лиц с ограниченными возможностями здоровья

При приемке зданий (сооружений) в эксплуатацию необходимо убедиться, что их функционально-планировочные элементы, участки или отдельные помещения, а также прилегающая территория доступны для маломобильных групп населения и удовлетворяют требованиям, приведенным в СП 59.13330. В случае если эксплуатируемый объект не полностью приспособлен для нужд маломобильных групп населения, следует обеспечить выполнение соответствующих требований при проведении текущих и капитальных ремонтов или, при необходимости, путем проведения внеплановых мероприятий по техническому обслуживанию.

Основными пунктами технического надзора при эксплуатации, несоблюдение которых требует проведения внеплановых мероприятий, являются:

- устройство нескользящей и твердой поверхности покрытий входных площадок и тамбуров;
- исправность поручней;
- установка табличек со шрифтом Брайля;
- устройство навесов с водоотводом;
- наличие наклонных пандусов с поручнями;
- установка контрольных устройств (при наличии контроля на входе), приспособленных для пропуска маломобильных групп населения;
- установка тактильных полос (предупреждающих, направляющих);
- устройства вертикального транспорта.

В процессе эксплуатации здания не допускаются воздействия и ситуации, приводящие к ухудшению условий для маломобильных групп населения. При проведении всех видов осмотров здания (сооружения) следует фиксировать все возникшие в процессе эксплуатации нарушения требований СП 59.13330, а по результатам осмотров - оперативно принимать меры по устранению таких нарушений.

Не допускается в процессе эксплуатации изменение проектных решений, ухудшающих доступность помещений здания (сооружения) для маломобильных групп населения, в том числе при переоборудовании и перепланировке помещений.

Параграф 1.21. Энергетическая эффективность как показатель эксплуатационной безопасности

Согласно ГОСТ Р 53905 *Энергетическая эффективность (энергоэффективность)* – характеристика, отражающие отношение полезного эффекта от использования топливно-энергетических ресурсов к затратам топливно- энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю. Эксплуатационные мероприятия по обеспечению энергоэффективности зданий (сооружений) должны быть направлены на поддержание (поднятие) проектного уровня (класса) энергоэффективности на основе плановой организационной и технико-технологической деятельности эксплуатирующих организаций, в том числе включающей в себя энергетические обследования.

Технико-технологические мероприятия по поддержанию проектного уровня теплозащиты здания (сооружения) в обязательном порядке предусматривают регулярную проверку и восстановление целостности теплоизоляции и гидроизоляции ограждающих конструкций, надлежащего состояния инженерного оборудования (водоснабжения, водоотведения, отопления и вентиляции), а также соблюдение условий эксплуатационного режима. В рамках капитального ремонта следует предусматривать энергосберегающие мероприятия, направленные на обеспечение соответствия здания (сооружения) действующим нормам и реализацию вероятного потенциала ресурсосбережения здания (сооружения).

Организационно-технические мероприятия по оптимизации расхода энергетических и иных ресурсов предусматривают:

- обеспечение текущего обслуживания, ремонта и своевременной замены приборов учета энерго- и водоресурсов;
- организацию энергетических обследований;
- формирование плана мероприятий по повышению эффективности использования энерго- и водоресурсов на основе результатов энергетических обследований;
- информирование потребителей о требованиях по оснащению приборами учета, автоматизация расчетов за потребляемые энергетические ресурсы, внедрение систем дистанционного снятия показаний приборов учета используемых энергетических ресурсов (для жилых зданий);
- заключение контрактов с организациями, специализирующимися в области энергосервиса;
- аудит договоров энергоснабжения предприятия и их оптимизация для зданий (сооружений) промышленного и складского назначения.

Энергосбережение при эксплуатации многоквартирных жилых домов главным образом обусловлено вопросами теплозащиты. Теплозащита – это не только комфорт пребывания людей в помещении, но и надежность и безопасность самого здания в целом. Мероприятия по сокращению потерь тепла в многоквартирных домах, связанные с реконструкцией или выполнением большого объема работ, относящихся к капитальному ремонту общего имущества, в том числе устройство утепления фасадов, устройство дополнительного третьего переплета в оконных блоках, тамбуров у входа в здание и незадымляемые лестничные клетки, выходов на кровлю, приемных камер мусоропроводов и отопительных приборов лестничных клеток, дополнительное утепление наружных стен, покрытий цокольных и чердачных перекрытий, переустройство систем отопления и вентиляции следует выполнять по проекту.

Эффективность внедрения разработанных в указаниях мероприятий определяется посредством инструментальных измерений контроля эксплуатационных показателей конструкций и инженерного оборудования, а также показателями приборов расхода энергоносителей, снижением оплаты за потребляемые энергоресурсы.

Для решения задач снижения энергопотребления в первую очередь следует знать фактическое состояние многоквартирных домов, их нормативные требования и выполнение инструктивных указаний по энергосбережению конструктивных элементов и инженерного оборудования эксплуатируемых многоквартирных домов. При обследовании выявляются соответствия нормативам теплозащитных характеристик здания, конструкций и параметров систем отопления, горячего водоснабжения и электроснабжения, а также соответствие нормативным документам сантехнического и электротехнического оборудования, в том числе разработанных в представленном документе «Инструктивные указания». Обследование производится специально созданными лицензированными организациями по энергосбережению (центрами, инспекциями и др.), имеющей лицензию на право проведения энергоаудита должны быть определены значения характеристик ограждающих конструкций и приняты конструктивные решения, обеспечивающие соответствие расчетных значений следующих теплотехнических характеристик требуемым значениям, установленным исходя из необходимости создания благоприятных энергоэффективных санитарно-гигиенических условий в помещениях:

- сопротивление теплопередаче ограждающих строительных конструкций здания или сооружения;
- разность температуры на внутренней поверхности ограждающих строительных конструкций и температуры воздуха внутри здания или сооружения во время отопительного периода;

- теплоустойчивость ограждающих строительных конструкций в теплый период года и помещений в холодный период года;
- сопротивление воздухопроницанию ограждающих строительных конструкций;
- сопротивление паропроницанию ограждающих строительных конструкций;
- теплоусвоение поверхности полов.

В результате проведенного обследования на каждый многоквартирный дом составляется энергетический паспорт с указанием основного потребляющего оборудования, основных параметров потребляемой энергии, соответствия технических характеристик установленного оборудования проекту, резервов экономии тепловой и электрической энергии и мероприятий по их реализации. Намечаются мероприятия по снижению энергопотребления и энергосбережению.

Эксплуатация многоквартирных домов должна быть организована таким образом, чтобы обеспечивалось соответствие зданий и сооружений требованиям энергетической эффективности зданий и сооружений и требованиям оснащенности зданий и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов в течение всего срока эксплуатации многоквартирных домов.

Требования энергетической эффективности зданий, строений, сооружений должны включать в себя:

- показатели, характеризующие удельную величину расхода энергетических ресурсов в многоквартирных домах;
- требования к архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений;
- требования к отдельным элементам, конструкциям многоквартирных домов и их свойствам, к используемым в многоквартирных домах устройствам

и технологиям, а также требования к включаемым в проектную документацию и применяемым при капитальном ремонте многоквартирных домов технологиям и материалам, позволяющие исключить нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе капитального ремонта многоквартирных домов, так и в процессе их эксплуатации;

– в составе требований энергетической эффективности многоквартирных домов должны быть определены требования, которым многоквартирный дом должен соответствовать при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации, с указанием лиц, обеспечивающих выполнение таких требований (застройщика, собственника многоквартирного дома), а также сроки, в течение которых выполнение таких требований должно быть обеспечено. При этом срок, в течение которого выполнение таких требований должно быть обеспечено застройщиком, должен составлять не менее чем пять лет с момента ввода в эксплуатацию многоквартирного дома;

– собственники многоквартирных домов, собственники помещений в многоквартирных домах обязаны обеспечивать соответствие многоквартирных домов установленным требованиям энергетической эффективности и требованиям их оснащенности приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением требований, обеспечение которых в соответствии с настоящим ФЗ возложено на других лиц) в течение всего срока их службы путем организации их надлежащей эксплуатации и своевременного устранения выявленных несоответствий.

Нормирование в области энергосбережения.

Основополагающим документом по энергосбережению является ФЗ № 261 от 23 ноября 2009г. «Об энергосбережении и о повышении энергоэффективности и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», документ в основном содержит требования по обеспечению энергосберегающих мероприятий для нового строительства.

Постановление Правительства РФ № 354 от 06.05.2011 «Правила предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов»: в зависимости от конструктивно-технологических решений зданий определяется норматив потребления коммунальных услуг.

Часть 2 статьи 11 ФЗ № 261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», где приводятся требования по энергоэффективности зданий, строений, сооружений.

Постановление Правительства № 18 от 25 января 2011 «Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов»: правила устанавливают нормативные показатели, которые характеризуют удельную величину энергетических ресурсов в зданиях, а также требования к архитектурным, функционально–технологическим, конструктивным и инженерно-технологическим решениям.

Согласно части 9 статьи 15 ФЗ № 261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» энергетические паспорта на здания, строения, сооружения, вводимые в эксплуатацию после осуществления строительства, реконструкции, капитального ремонта, могут составляться на основании проектной документации. То есть необходима методика учета энергопотерь на выполнение СМР еще на стадии разработки проектной документации.

В ФЗ № 184-ФЗ от 27.12.2002 г. «О техническом регулировании» предусмотрена возможность использования зарубежных нормативных документов в области энергосбережения.

СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» говорит о том, что энергетический паспорт жилых и общественных зданий предназначен для подтверждения соответствия показателей энергетической эффективности и теплотехнических показателей здания показателям, установленным в нормах.

В последние два-три года наметилось попятное движение в политике по повышению энергоэффективности в российских зданиях: для новых зданий был принят СП 50.13330.2012, а для капитально ремонтируемых зданий – ФЗ-471 от 28.12.2013г. Отсутствуют нормативные документы по практическому решению вопросов энергоэффективности эксплуатируемых многоквартирных домов.

В последнее время приняты документы по повышению энергоэффективности в зданиях:

- СП 50.13.3330 определяет энергоэффективность вновь построенных зданий;

- ФЗ-471 от 28.12.2013 г. решает вопросы повышения энергоэффективности эксплуатируемых многоквартирных домов;

- ФЗ -471 от 28.12.2013 г. исключил из обязательного перечня работ по капитальному ремонту остававшиеся в нем позиции по утеплению фасада и установке приборов учета, что снижает требования по энергоэффективности многоквартирных домов при капитальном ремонте.

Однако самым значительным потенциалом экономии энергоресурсов являются эксплуатируемые многоквартирные дома, построенные по низким нормативным требованиям по теплозащите и имеющие дефекты проектирования, строительства и эксплуатации, эксплуатируемые 30–60 лет без капитального ремонта.

Мероприятия по снижению энергопотребления можно разделить по объему капиталовложений:

- беззатратные, такие, как: установка уплотняющих прокладок окон (нужна инструкция как приложение к продаваемым прокладкам); подготовка домов к зиме (закрыть, открыть вентиляционные устройства; очистка,

промывка водоотводящих устройств и т.д. Нужна разработка перечня и технологических операций); рекламные и разъяснительные работы и т.д.;

– малозатратные: утепление чердаков, технических подполий, коммуникаций, трубопроводов, установка запорных устройств, пружин, доводчиков, автоматических выключателей и запирающих устройств и т.д.; утепление зданий, инженерных систем, установка приборов учета и контроля, регулировка работы инженерных систем и т.д.

– высокозатратные мероприятия по снижению энергопотребления, связанные с необходимостью обеспечения требуемых нормативных показателей многоквартирных домов, построенных по старым, чрезвычайно низким требованиям теплозащиты, с неудачными решениями инженерных систем, из невысокого качества материалов и оборудования, с недостатками проектирования, строительства и эксплуатации, могут быть внедрены и выполнены только на основе проектов или технических решений выполненных специализированными организациями на основе полного обследования технического состояния конструктивных элементов, инженерного оборудования и всего здания в целом.

Параграф 1.22. Требования технического регламента «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности»

Требования при вводе здания в эксплуатацию.

Статья 11 п.6 не допускает ввод в эксплуатацию зданий, строений, сооружений, построенных, реконструированных, прошедших капитальный ремонт, не соответствующих требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов.

Статья 11 п.7 – застройщики обязаны обеспечить соответствие зданий, строений, сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических

ресурсов путем выбора оптимальных архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений и их надлежащей реализации при осуществлении строительства, реконструкции, капитального ремонта.

Статья 11 п.8. – проверка соответствия вводимых в эксплуатацию зданий, строений, сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов осуществляется органом государственного строительного надзора при осуществлении государственного строительного надзора. В иных случаях контроль и подтверждение соответствия вводимых в эксплуатацию зданий, строений, сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов осуществляются застройщиком.

Статья 11 п.10. – в случае выявления факта несоответствия здания, строения, сооружения или их отдельных элементов, их конструкций требованиям энергетической эффективности и (или) требованиям их оснащенности приборами учета используемых энергетических ресурсов, возникшего вследствие несоблюдения застройщиком данных требований, собственник здания, строения или сооружения, собственники помещений в многоквартирном доме вправе требовать по своему выбору от застройщика безвозмездного устранения в разумный срок выявленного несоответствия или возмещения произведенных ими расходов на устранение выявленного несоответствия. Такое требование может быть предъявлено застройщику в случае выявления указанного факта несоответствия в период, в течение которого согласно требованиям энергетической эффективности их соблюдение должно быть обеспечено при проектировании, строительстве, реконструкции, капитальном ремонте здания, строения, сооружения.

Статья 12 п.1. – класс энергетической эффективности многоквартирного дома, построенного, реконструированного или прошедшего капитальный

ремонт и вводимого в эксплуатацию, а также подлежащего государственному строительному надзору, определяется органом государственного строительного надзора в соответствии с утвержденными уполномоченным федеральным органом исполнительной власти правилами определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов, требования к которым устанавливаются Правительством РФ. Класс энергетической эффективности вводимого в эксплуатацию многоквартирного дома указывается в заключении органа государственного строительного надзора о соответствии построенного, реконструированного, прошедшего капитальный ремонт многоквартирного дома также требованиям энергетической эффективности.

Статья 12 п.2. – застройщик обязан разместить на фасаде вводимого в эксплуатацию многоквартирного дома указатель класса его энергетической эффективности. Собственники помещений в многоквартирном доме обязаны обеспечивать надлежащее состояние указателя класса энергетической эффективности многоквартирного дома и при изменении класса энергетической эффективности многоквартирного дома обеспечивать замену этого указателя. Требования к указателю класса энергетической эффективности многоквартирного дома устанавливаются уполномоченным федеральным органом исполнительной власти.

Статья 12 п.3. – при осуществлении государственного жилищного надзора за соответствием многоквартирного дома, которому при вводе в эксплуатацию присвоен класс энергетической эффективности, требованиям энергетической эффективности в процессе эксплуатации многоквартирного дома орган исполнительной власти субъекта РФ, уполномоченный на осуществление указанного надзора при проведении проверки соблюдения правил содержания общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме, определяет класс энергетической эффективности многоквартирного дома исходя из текущих значений показателей, используемых для установления соответствия многоквартирного дома требованиям энергетической

эффективности, и иной информации о многоквартирном доме. Копия акта проверки соответствия многоквартирного дома требованиям энергетической эффективности с указанием класса энергетической эффективности многоквартирного дома на момент составления этого акта должна быть направлена в орган местного самоуправления, осуществляющий ведение информационной системы обеспечения градостроительной деятельности.

Статья 37 п.3 – несоблюдение при проектировании, строительстве, реконструкции, капитальном ремонте зданий, строений, сооружений требований энергетической эффективности, требований их оснащённости приборами учета используемых энергетических ресурсов – влечёт наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от двадцати тысяч до тридцати тысяч рублей; на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, – от сорока тысяч до пятидесяти тысяч рублей; на юридических лиц – от пятисот тысяч до шестисот тысяч рублей.

Результатом энергетического обследования является энергетический паспорт здания. Энергетический паспорт здания необходимо зарегистрировать в СРО по энергоаудиту. После регистрации энергопаспорт становится официальным документом, который может быть использован для ввода здания в эксплуатацию.

Требования для предприятий и организаций (юридических лиц).

Статья 16 п.1 – обязательное энергетическое обследование. Проведение энергетического обследования является обязательным для следующих лиц: организации, совокупные затраты которых на потребление природного газа, дизельного и иного топлива, мазута, тепловой энергии, угля, электрической энергии превышают десять миллионов рублей пятьдесят миллионов рублей за календарный год. Сумма годовых затрат на энергоресурсы установлена в ПП РФ от 16 августа 2014 г. N 818 г. Москва “Об установлении объема

энергетических ресурсов в стоимостном выражении для целей проведения обязательных энергетических обследований”.

Статья 16 п.2. – указанные выше лица обязаны организовать и провести первое энергетическое обследование в период со дня вступления в силу настоящего ФЗ до 31 декабря 2012 года, последующие энергетические обследования – не реже чем один раз каждые пять лет.

Статья 15 п.2. – основными целями энергетического обследования являются:

- получение объективных данных об объеме используемых энергетических ресурсов;
- определение показателей энергетической эффективности;
- определение потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- разработка перечня мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и проведение их стоимостной оценки.

Статья 15 п.4. – деятельность по проведению энергетического обследования вправе осуществлять только лица, являющиеся членами саморегулируемых организаций в области энергетического обследования.

Статья 15 п.5.3. – лицо, проводившее энергетическое обследование, составляет энергетический паспорт и отчет о проведении энергетического обследования и передает их в саморегулируемую организацию в области энергетического обследования, членом которой оно является, для проверки соответствия требованиям к проведению энергетического обследования и его результатам, стандартам и правилам саморегулируемой организации в области энергетического обследования, членом которой оно является.

Статья 15 п.7. – энергетический паспорт, составленный по результатам энергетического обследования, должен содержать информацию:

- об оснащенности приборами учета используемых энергетических ресурсов;

- об объеме используемых энергетических ресурсов и о его изменении;
- о показателях энергетической эффективности;
- о величине потерь переданных энергетических ресурсов (для организаций, осуществляющих передачу энергетических ресурсов);
- о потенциале энергосбережения, в том числе об оценке возможной экономии энергетических ресурсов в натуральном выражении;
- о перечне мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и их стоимостной оценке.

Статья 37 п.8. – несоблюдение сроков проведения обязательного энергетического обследования влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от десяти тысяч до пятнадцати тысяч рублей; на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, – от десяти тысяч до пятнадцати тысяч рублей; на юридических лиц – от пятидесяти тысяч до двухсот пятидесяти тысяч рублей.

Требования для собственников зданий, строений, сооружений.

Статья 11 п.9. – собственники зданий, строений, сооружений, собственники помещений в многоквартирных домах обязаны обеспечивать соответствие зданий, строений, сооружений, многоквартирных домов установленным требованиям энергетической эффективности и требованиям их оснащённости приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением требований, обеспечение выполнения которых в соответствии с настоящим ФЗ возложено на других лиц) в течение всего срока их службы путем организации их надлежащей эксплуатации и своевременного устранения выявленных несоответствий.

Статья 12 п.4. – в целях повышения уровня энергосбережения в жилищном фонде и его энергетической эффективности в перечень требований к содержанию общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме включаются требования о проведении мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности многоквартирного дома. В

соответствии с принципами, установленными Правительством РФ, органы исполнительной власти субъектов РФ утверждают перечень мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в отношении общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме, подлежащих проведению единовременно и (или) регулярно.

Лицо, ответственное за содержание многоквартирного дома, или при непосредственном управлении многоквартирным домом собственники помещений в многоквартирном доме обязаны проводить мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, включенные в утвержденный перечень мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в отношении общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме, за исключением случаев проведения указанных мероприятий ранее и сохранения результатов их проведения. Собственники помещений в многоквартирном доме обязаны нести расходы на проведение указанных мероприятий. В целях снижения расходов на проведение указанных мероприятий собственники помещений в многоквартирном доме вправе требовать от лица, ответственного за содержание многоквартирного дома, осуществления действий, направленных на снижение объема используемых в многоквартирном доме энергетических ресурсов, и (или) заключения этим лицом энергосервисного договора (контракта), обеспечивающего снижение объема используемых в многоквартирном доме энергетических ресурсов.

Статья 12 п.7. – лицо, ответственное за содержание многоквартирного дома, регулярно (не реже чем один раз в год) обязано разрабатывать и доводить до сведения собственников помещений в многоквартирном доме предложения о мероприятиях по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, которые возможно проводить в многоквартирном доме, с указанием расходов на их проведение, объема ожидаемого снижения

используемых энергетических ресурсов и сроков окупаемости предлагаемых мероприятий.

Статья 13 п.4. – до 1 января 2011 года собственники зданий, строений, сооружений и иных объектов, которые введены в эксплуатацию на день вступления в силу настоящего ФЗ и при эксплуатации которых используются энергетические ресурсы (в том числе временных объектов), за исключением объектов, указанных в частях 3, 5 и 6 настоящей статьи, обязаны завершить оснащение таких объектов приборами учета используемых воды, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, а также ввод установленных приборов учета в эксплуатацию.

Статья 13 п.5. – до 1 июля 2012 года собственники жилых домов, за исключением указанных в части 6 настоящей статьи, собственники помещений в многоквартирных домах, введенных в эксплуатацию на день вступления в силу настоящего ФЗ, обязаны обеспечить оснащение таких домов приборами учета используемых воды, тепловой энергии, электрической энергии, а также ввод установленных приборов учета в эксплуатацию. При этом многоквартирные дома в указанный срок должны быть оснащены коллективными (общедомовыми) приборами учета используемых воды, тепловой энергии, электрической энергии, а также индивидуальными и общими (для коммунальной квартиры) приборами учета используемых воды, электрической энергии.

Статья 37 п.4. – несоблюдение лицами, ответственными за содержание многоквартирных домов, требований энергетической эффективности, предъявляемых к многоквартирным домам, требований их оснащенности приборами учета используемых энергетических ресурсов, требований о проведении обязательных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности общего имущества собственников помещений в многоквартирных домах влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от пяти тысяч до десяти тысяч рублей; на лиц,

осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, – от десяти тысяч до пятнадцати тысяч рублей; на юридических лиц – от двадцати тысяч до тридцати тысяч рублей.

Статья 37 п.5. –несоблюдение лицами, ответственными за содержание многоквартирных домов, требований о разработке и доведении до сведения собственников помещений в многоквартирных домах предложений о мероприятиях по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в многоквартирных домах влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от пяти тысяч до десяти тысяч рублей; на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, от десяти тысяч до пятнадцати тысяч рублей; на юридических лиц от двадцати тысяч до тридцати тысяч рублей.

Статья 37 п.6. – несоблюдение организациями, обязанными осуществлять деятельность по установке, замене, эксплуатации приборов учета используемых энергетических ресурсов, снабжение которыми или передачу которых они осуществляют, требования о предоставлении собственникам жилых домов, дачных домов, садовых домов, лицам, представляющим их интересы, собственникам помещений в многоквартирных домах, лицам, ответственным за содержание многоквартирных домов, предложений об оснащении приборами учета используемых энергетических ресурсов, если предоставление указанных предложений таким лицам является обязательным, влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от двадцати тысяч до тридцати тысяч рублей; на юридических лиц от ста тысяч до ста пятидесяти тысяч рублей.

Требования для муниципальных образований.

В соответствии со статьей 14 ФЗ от 23.11.2009 г. №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности»

муниципальные и региональные образования должны подготовить и утвердить программу энергосбережения.

Статья 14 1. – в составе показателей оценки эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления городских округов и муниципальных районов должны быть утверждены показатели энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Статья 14 2. – региональные, муниципальные программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности должны соответствовать установленным в соответствии с настоящей статьей требованиям к таким программам и утвержденным Правительством Российской Федерации требованиям к ним.

Статья 14 3. – региональные, муниципальные программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности должны содержать:

- значения целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- перечень мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности;
- информацию об источниках финансирования мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

Требования для государственных организаций.

Государственные организации, годовые затраты которых на энергоресурсы превышают 50 миллионов рублей, обязаны провести обязательное энергетическое обследование и подготовить энергопаспорт. Государственные организации, годовые затраты которых на энергоресурсы не превышают 50 миллионов рублей, имеют право выбора – подготовить и сдать энергодекларацию или провести энергетическое обследование и подготовить энергопаспорт.

Статья 16 п.1. – проведение энергетического обследования является обязательным, за исключением случая, предусмотренного частью 1.1 статьи, для следующих лиц:

- органы государственной власти, органы местного самоуправления, наделенные правами юридических лиц;
- организации с участием государства или муниципального образования;
- организации, осуществляющие регулируемые виды деятельности;
- организации, осуществляющие производство и (или) транспортировку воды, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, добычу природного газа, нефти, угля, производство нефтепродуктов, переработку природного газа, нефти, транспортировку нефти, нефтепродуктов;
- организации, совокупные затраты которых на потребление природного газа, дизельного и иного топлива (за исключением моторного топлива), мазута, тепловой энергии, угля, электрической энергии превышают объем соответствующих энергетических ресурсов в стоимостном выражении, установленный Правительством РФ за календарный год, предшествующий последнему году до истечения срока проведения последующего обязательного энергетического обследования, указанного в части 2 статьи;
- организации, проводящие мероприятия в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, финансируемые полностью или частично за счет субсидий из федерального бюджета, бюджетов субъектов РФ, местных бюджетов.

Статья 16 п.1.1. – в случае, если совокупные затраты лиц, указанных в пунктах 1 – 4 и 6 части 1 статьи, на потребление природного газа, мазута, тепловой энергии, угля, электрической энергии, за исключением моторного топлива, не превышают объем соответствующих энергетических ресурсов в стоимостном выражении, установленный Правительством РФ, за календарный год, предшествующий последнему году до истечения срока проведения последующего обязательного энергетического обследования,

предусмотренного частью 2 статьи, указанные лица вместо проведения обязательного энергетического обследования вправе представить в течение последнего года до истечения срока проведения последующего обязательного энергетического обследования информацию об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности применительно к указанным лицам в уполномоченный федеральный орган исполнительной власти по вопросам проведения энергетических обследований.

Указанные лица обязаны организовать и провести энергетическое обследование в течение двух лет по истечении календарного года, в котором их совокупные затраты на потребление природного газа, мазута, тепловой энергии, угля, электрической энергии, за исключением моторного топлива, превысили объем соответствующих энергетических ресурсов в стоимостном выражении, установленный Правительством РФ. Последующие обязательные энергетические обследования проводятся указанными лицами в соответствии с частью 2 статьи.

Статья 16 п.1.2. – представление информации об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности в уполномоченный федеральный орган исполнительной власти по вопросам проведения энергетических обследований в случаях, предусмотренных частью 1.1 статьи, осуществляется в соответствии с порядком, установленным уполномоченным федеральным органом исполнительной власти по вопросам проведения энергетических обследований.

Энергодекларацию необходимо сдавать ежегодно. Проводить энергетическое обследование и делать энергопаспорт необходимо один раз в пять лет.

Программа энергосбережения для государственных и муниципальных организаций.

Статья 25 п.1. – организации с участием государства или муниципального образования и организации, осуществляющие регулируемые виды

деятельности, должны утверждать и реализовывать программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, содержащие:

- целевые показатели энергосбережения и повышения энергетической эффективности, достижение которых должно быть обеспечено в результате реализации этих программ, и их значения;
- мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, ожидаемые результаты (в натуральном и стоимостном выражении), включая экономический эффект от проведения этих мероприятий.

Статья 37 п.10. – несоблюдение организациями с участием государства или муниципального образования, а равно организациями, осуществляющими регулируемые виды деятельности, требования о принятии программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от тридцати тысяч до пятидесяти тысяч рублей; на юридических лиц от пятидесяти тысяч до ста тысяч рублей.

Статья 24 1. – начиная с 1 января 2010 года государственное (муниципальное) учреждение обязано обеспечить снижение в сопоставимых условиях объема потребленных им воды, дизельного и иного топлива, мазута, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, угля в течение пяти лет не менее чем на пятнадцать процентов от объема фактически потребленного им в 2009 году каждого из указанных ресурсов с ежегодным снижением такого объема не менее чем на три процента.

ГЛАВА 2. ОЦЕНКА И ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ЗДАНИЙ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Параграф 2.1. Основные понятия теории надежности

Качество здания зависит от свойств его элементов, соответствия их параметров нормативным или расчетным показателям и их способности выполнять заданные функции. В процессе эксплуатации возникают ситуации,

когда конструктивный элемент не выполняет свои функции в полном объеме или его эксплуатационные показатели не соответствуют нормативным значениям.

Окончание эксплуатации всего здания определяется предельным состоянием, при котором дальнейшая эксплуатация должна быть прекращена по требованиям безопасности, из-за неустранимого изменения технических характеристик конструктивных элементов, утраченных в процессе эксплуатации, или экономической нецелесообразности их восстановления.

Оценка состояния здания или его отдельных элементов базируется на теории надежности, которая позволяет разрабатывать оптимальную систему контроля за состоянием элементов, определять их техническое состояние, разрабатывать эффективную стратегию эксплуатационных мероприятий. Надежность является определяющим свойством, общим для различных элементов здания. Сама по себе надежность не характеризует их высокое качество, но служит одним из свойств, определяющих качество каждого элемента здания.

Надежность - свойство объекта сохранять во времени способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования.

С точки зрения надежности все элементы здания подразделяются на восстанавливаемые и невосстанавливаемые. *Восстанавливаемые* элементы могут быть восстановлены (отремонтированы, заменены) в течение эксплуатационного периода. *Невосстанавливаемые* элементы – это те элементы, которые ни разу не ремонтируют в процессе эксплуатации по техническим или экономическим соображениям. Конструктивные элементы здания могут состоять из n-го количества элементов (стыки, полы, стеновые панели и т.п.), которые имеют последовательное или параллельное соединение. При *последовательном* соединении элементов отказ хотя бы одного из них приводит к отказу всего соединения (например, трехслойная стеновая панель).

При *параллельном* соединении отказ всего соединения происходит только при отказе всех элементов (например, работа двух лифтов в здании).

Надежность, как свойство элемента, характеризуется рядом показателей: таких основных как безотказность, долговечность и ремонтпригодность, а также понятиями, характеризующими состояние объекта исправность, работоспособность, предельное состояние, отказ.

Безотказность - свойство объекта непрерывно сохранять способность выполнять требуемые функции в течение некоторого времени или наработки в заданных режимах и условиях применения.

Долговечность – свойство объекта, заключающееся в его способности выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях использования, технического обслуживания и ремонта до достижения предельного состояния.

Ремонтпригодность – свойство элемента, заключающееся в его приспособленности к выполнению ремонтов и технического обслуживания, т.е. к восстановлению работоспособности и исправности.

Исследования в области надежности становятся на прочную основу тогда и только тогда, когда исследователь имеет в своем распоряжении методы измерения надежности, способы ее количественной оценки, позволяющие производить сравнительную количественную оценку, расчеты и испытания на надежность. Числовые значения количественных показателей надежности изделий зависят от того, как часто в изделиях возникают отказы и насколько быстро возникают отказы и насколько быстро они устраняются.

Отказы изделий, как правило, принадлежат к категории случайных событий. Поэтому и показатели надежности принадлежат к категории показателей, которые используются для характеристики случайных величин и случайных событий. Случайным событием является всякий факт, который в результате опыта может или не может произойти.

Показатели надежности могут определяться математическим выражением, полученным из предварительно составленной математической модели. В этом

случае пользуются выражением «математическое определение показателя надежности». Показатели надежности могут определяться в результате обработки опытных данных. В этом случае будем пользоваться выражением «статистическое определение показателя надежности». К показателям надежности относятся:

- вероятность безотказной работы – вероятность того, что в пределах заданной наработки отказ объекта не возникнет;

- вероятность отказа – вероятность того, что в пределах данной наработки отказ объекта возникает.

- интенсивность отказов невосстанавливаемого объекта – это условная плотность вероятности возникновения отказа невосстанавливаемого объекта, определяется для рассматриваемого момента времени при условии, что до этого момента отказ не возник.

- параметр потока отказов восстанавливаемого объекта.

- средняя наработка до отказа.

- средняя наработка на отказ восстанавливаемого изделия.

- гамма процентная наработка до отказа – это наработка в течение которой отказ не возникает с вероятностью λ , выраженной в процентах.

- ресурс – наработка от начала эксплуатации до перехода изделия в предельное состояние, т. е. состояние, при котором либо невозможно, либо нецелесообразно продолжать использовать изделие по его назначению и необходимо снять его с эксплуатации, сдать в ремонт или списать.

- вероятность восстановления за заданное время – это вероятность того, что время восстановления работоспособности не превысит заданного времени.

- среднее время восстановления. оно представляет собой математическое ожидание времени восстановления – времени, затраченного на поиск места неисправности и устранение неисправности.

- назначенный срок хранения – это календарная продолжительность хранения.

- коэффициент готовности.
- достоверность функционирования информационно-расчетного объекта.
- коэффициент оперативной готовности.

Взаимосвязь качества и надежности зданий (сооружений).

Термины «качество» и «надежность» настолько тесно взаимосвязаны, что ни один из них на самом деле не имеет смысла без другого, несмотря на эту тесную связь, нужно попытаться четко разобраться в этих понятиях по отдельности, так как от этого будут зависеть и меры по их обеспечению. Прежде всего отметим, что показатели надежности являются одними из эксплуатационных показателей качества. Следовательно, термин «качество» имеет более широкое значение, чем термин «надежность».

Надежность – комплексное свойство, которое в зависимости от назначения объекта и условий его эксплуатации может включать безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость в отдельности или определенное сочетание этих свойств как изделия в целом, так и его частей».

В соответствии с ISO 9000 термин «качество» имеет определение: «качество: степень соответствия присущих характеристик требованиям».

Сравнивая эти определения, можно отметить следующее:

- качество, в отличие от надежности, не привязано к термину «изделие» и может в равной степени относиться к продукции, процессу, услуге, любому виду деятельности, в том числе интеллектуальному;
- качество должно удовлетворять требованиям потребителя, а надежность только требованиям установленных режимов и условий эксплуатации, т.е. в отличие от качества надежность не имеет субъективного фактора;
- надежность жестко связана с понятием функционирования, т.е. имеет отношение к такому изделию, которое функционирует, в то время как качество имеет отношение к любому объекту (как функционирующему, так и не функционирующему);

– из всех эксплуатационных показателей только надежность не имеет размерности и отражает качество всего изделия в целом независимо от того, какой из его элементов виноват в отказе, т.е. надежность можно отнести к интегрирующему (главному, основному, общему) эксплуатационному показателю качества изделия.

Так, например, если взять отдельно болт и гайку, то каждый из этих предметов является объектом, и каждый имеет свое качество. Но понятие надежности к ним применить нельзя, так как поодиночке они не могут функционировать, а функционирует только их болтовое соединение, т.е. кинематическая пара. Если изделие создается для функционирования, то отсутствие необходимой величины надежности практически исключает его применение в эксплуатации. В то же время несоответствие требованиям любого из других эксплуатационных показателей переводит изделие лишь в другой режим функционирования. Очевидно, что необходимое качество проектирования и производства изделия обеспечивает его надежность, т.е. надежность вторична по отношению к качеству.

Интегральный показатель качества – комплексный показатель, отражающий соотношение суммарного полезного эффекта от эксплуатации или потребления продукции и суммарных затрат на ее создание, эксплуатацию или потребление.

Уровень качества строительной продукции – относительная характеристика качества продукции, основанная на сравнении совокупности показателей ее качества с соответствующей совокупностью базовых показателей.

Технический контроль в строительстве – это проверка соответствия процессов и их результатов, от которых зависит качество продукции, установленным техническим требованиям.

Сложность решения проблемы надежности в строительстве и эксплуатации заключается в том, что она является комплексной и к тому же

технико-экономической. Например, во многих случаях бывает более выгодно обеспечить высокую надежность сооружения уже на стадии проектирования, чем поддерживать необходимое его качество в процессе эксплуатации многочисленными ремонтами.

В отдельных отраслях транспортной науки уже давно занимаются обеспечением надежности таких технических систем, как тяговые двигатели локомотивов, устройства связи, СЦБ и других средств автоматики. Достигается это, как правило, созданием избыточной прочности, износоустойчивости и долговечности, а также использованием соответствующих средств эксплуатации. Имеются апробированные методики, гарантирующие надежное функционирование этих систем в процессе их конструирования и изготовления, разработки нормативной базы и типовые расчетные схемы, ведется накопление статистических данных. Однако, в области строительства, особенно таких сложных комплексов, как сооружение новых, реконструкция и эксплуатация существующих зданий, проблема надежности стала разрабатываться лишь в последние годы. Физическими предпосылками этого послужили следующие обстоятельства:

1. Неполноценность оценки эффективности построенного или реконструированного объекта только по экономическим критериям. Причина этого заключается в статичности самих экономических критериев, не позволяющих учитывать те реальные динамические процессы, которые происходят в такой сложной системе как здание. Поэтому мероприятия по усилению той или иной подсистемы не находят удовлетворительной оценки с помощью экономических критериев. Необходимо найти такой критерий, который бы хорошо отражал динамические процессы, происходящие в системе, и при этом позволял бы оценивать состояние системы в период осуществления того или иного мероприятия.

2. Специфика самих строительных процессов. Известно, что во многих строительных процессах продолжительность основных и вспомогательных

операций, связанных с физико-химическими изменениями в используемых материалах, измеряется разными интервалами времени. Например, при кирпичной кладке стен раствор требует дополнительного времени для набора необходимой прочности и, соответственно, для обеспечения прочности и устойчивости возводимой стены. Аналогичные процессы можно наблюдать и при производстве бетонных и железобетонных работ. Кроме того, на качество производства работ влияют и внешние факторы – погодно-климатические, инженерно-геологические, нагрузки – вибродинамические или сейсмические и др.

3. Важным обстоятельством является нарастание сложности строительных процессов. Наглядным примером могут служить комплексы строительства в экспериментальных условиях (вечномерзлые грунты, болота, высокая сейсмичность и др.). В этом случае строительный комплекс может и должен рассматриваться как сложная динамическая система, изучать которую целесообразно с позиций системного анализа. Например, строительство нового здания может рассматриваться, как большая система, состоящая из ряда подсистем. неполадки в одной из подсистем прямо влияют на надежность работы всей большой системы.

Отмеченные обстоятельства явились основными физическими предпосылками к началу разработки инженерной теории надежности строительных процессов. Теория надежности основана на системном подходе к изучению работы тех или иных объектов. В этой связи, любой строительный комплекс можно рассматривать как сложную систему, состоящую из более простых систем (подсистем), непрерывно взаимодействующих между собой в период производственного процесса и оказывающих влияние на поведение в целом всей системы. Отдельные составные части любой рассматриваемой системы или подсистемы, выделенные по конструктивному, функциональному или иерархическому признаку, и имеющие самостоятельную характеристику надежности, называются элементами системы.

В свою очередь, внутри каждой из перечисленных простых систем можно выделить соответствующие элементы, имеющие самостоятельную характеристику надежности. К примеру, при производстве земляных работ это могут быть работы, выполняемые землеройно-транспортными машинами (экскаваторные, скреперные, бульдозерные работы), буровзрывные, гидромеханизированные работы. При постройке ИС это могут быть земляные, бетонные, железобетонные, монтажные гидроизоляционные работы и т.д. каждый из этих строительных процессов, являясь элементом простой системы, характеризуется своим уровнем надежности.

Виды опасностей.

При проектировании и дальнейшей эксплуатации зданий необходимо учитывать виды опасностей с учетом их источников.

Таблица 2.1

Факторы опасностей при эксплуатации зданий

Наименование вида опасности	Фактор риска	Возможный источник
Механическая опасность	Физическое повреждение, травма, компрессионная асфиксия	Природный: землетрясение, оползни, сели, лавина, эрозия, обвал, ураган, наводнение. Техногенный: взрыв, авария, нарушение целостности конструкций, обрушение, затопление. Антропогенный: нападение, диверсия, терроризм
Опасность взрыва	Физическое повреждение, травма, ожог, компрессионная	Природный: гроза, извержение вулкана. Техногенный: авария, пожар, взрыв. Антропогенный: поджог,

	асфиксия	осуществление взрыва, диверсии, инициирование аварии
Опасность пожара	Отравление продуктами горения, ожог, термическое повреждение, физическое повреждение, компрессионная асфиксия	Природный: гроза, извержение вулкана. Техногенный: взрыв, пожар, короткое замыкание в электрических цепях, перегрев электронагревательных приборов. Антропогенный: поджог, инициирование взрыва, аварии, нарушение правил пожарной безопасности
Термическая опасность	Термическое поражение	Природный: извержение вулкана. Техногенный: авария, нарушение технологического процесса (если процесс имеется). Антропогенные: инициирование аварии, диверсия
Опасность излучений (неионизирующих)	Поражение важных органов организма человека	Природный: солнечная радиация, извержение вулкана. Техногенный: авария, нарушение технологического процесса, режима работы оборудования. Антропогенный: инициирование аварии, нарушение технологического процесса, режима работы оборудования
Биологическая опасность	Инфекционное заболевание	Природный: патогенные микроорганизмы, вирусы: грибки,

		плесень. Техногенный: нарушение режимов обращения, хранения, удаления, переработки биологических отходов: нарушение санитарных правил и норм. Антропогенный: распространение патогенных микроорганизмов и вирусов: нарушение санитарных правил и норм
Промышленная опасность	Физическое повреждение, травма, ожог, компрессионная асфиксия	Природный: отсутствует Техногенный: авария, нарушение технологического процесса, взрыв, пожар, подтопление. Антропогенный: осуществление взрыва, поджога, диверсии: нарушение правил эксплуатации, правил пожарной безопасности, взрывобезопасности, правил пользования системами жизнеобеспечения
Химическая опасность	Химическое поражение	Природный: выброс газа. Техногенный: взрыв, авария, утечка химически активных и ядовитых веществ. Антропогенный: осуществление взрыва, диверсии: нарушение правил эксплуатации систем жизнеобеспечения

Электрическая опасность	Поражение электрическим током	Природный: удар молнии. Техногенным: авария: нарушение работы электрооборудования: нарушение изоляции токонесущих цепей в результате взрыва, пожара, обрушения. Антропогенный: осуществление взрыва, диверсии, поджога: нарушение правил эксплуатации, правил электробезопасности, взрывобезопасности и пожарной безопасности
Радиационная опасность	Радиационное поражение организма человека	Природный: выброс радона. Техногенный: авария: нарушение режимов применения, обращения. хранения, транспортирования, переработки, захоронения радиоактивных веществ и материалов. Антропогенный: несанкционированное распространение радиоактивных веществ и материалов: нарушение правил обращения с радиоактивными веществами и материалами
Ядерная опасность	Радиационное поражение, термическое	Природный: отсутствует. Техногенный: отсутствует. Антропогенный: маловероятен

	поражение, ожог, физическое повреждение	
Антропогенная опасность	Механическое. химическое. радиационное, биологическое повреждение (заболевание), травма, ожог, отравление продуктами горения	Природный: отсутствует. Техногенный: возможен в отсутствие систем, связанных с без- опасностью инженерного оборудования. Антропогенный: нападение, диверсия, осуществление взрыва, поджога, инициирование аварии, распространение патогенных микроорганизмов и вирусов, ядовитых и радиоактивных веществ: нарушение правил эксплуатации, правил безопасности; ошибки операторов, ошибки пользователей

Параграф 2.2. Взаимосвязь эксплуатационных свойств и показателей надежности объектов

При исследовании надежности часто ставится задача определить причины, приводящие к формированию той или другой стороны надежности. Без этого невозможно наметить правильную программу работ по повышению надежности. Это приводит к делению надежности на по видам рассматриваемых объектов:

- аппаратную надежность, обусловленную состоянием аппаратуры;
- программную надежность объекта, обусловленную состоянием программ;
- надежность объекта, обусловленную качеством обслуживания;

– надежность функциональную.

Если рассматривать здание как цельный объект, то различают проектную (теоретическую) надежность здания, предусмотренную проектно-технической документацией на его строительство, начальную надежность – фактическую надежность здания к началу его эксплуатации, эксплуатационную надежность – надежность здания на каждом конкретном этапе его эксплуатации.

При проектировании здания закладывается теоретический уровень надежности его конструкций и узлов. С учетом качества изделий, производства монтажных и прочих строительных работ фактическая начальная надежность здания несколько меньше теоретической.

С первого дня существования здания в его отдельных узлах и конструкциях начинают происходить изменения, выражающиеся в ухудшении технических характеристик и эксплуатационных параметров. Эти изменения по важности и интенсивности различны: одни приводят к ухудшению комфортных условий в помещениях, другие – к аварийным ситуациям; одни можно быстро устранить, другие устранить бывает практически невозможно; одни протекают медленно и непрерывно, другие – случайно и бессистемно. Таким образом, на протяжении всего срока нормального функционирования здания имеется вероятность выхода из строя отдельных элементов или всего здания. Чем меньше такая вероятность, тем надежнее здание.

Эксплуатационная надежность определяется как произведение надежности здания на надежность его применения. Последняя составляющая учитывает все факторы применения и проявляется в более или менее значительном уменьшении надежности здания. Для снижения отрицательного влияния данной составляющей играют роль такие меры, как подготовка и обучение обслуживающего персонала, организация сбора статистических данных об отказах элементов, повышение уровня организации и качества выполнения эксплуатационных мероприятий (профилактики, ремонтов, осмотров и т.п.).

Техническое состояние здания в целом – функция работоспособности отдельных конструктивных элементов и связей между ними. Математическое описание процесса изменения технического состояния зданий, состоящих из большого числа конструктивных элементов, представляет значительные трудности. Это обусловлено тем, что процесс изменения работоспособности технических устройств характеризуется неопределенностью и случайностью. Факторы, вызывающие изменения работоспособности здания в целом и отдельных его элементов, подразделяются на 2 группы: внутренние и внешние.

К внутренним факторам относятся:

- физико-химические процессы, протекающие в материалах конструкций;

- нагрузки и процессы, возникающие при эксплуатации;

- конструктивные;

- качество изготовления.

К внешним факторам относятся:

- климатические (температура, влажность, солнечная радиация);

- характер окружающей среды (ветер, пыль, биологические факторы);

- качество эксплуатации.

В процессе эксплуатации зданий их техническое состояние изменяется. Это выражается в ухудшении количественных характеристик работоспособности, в частности надежности. Ухудшение технического состояния зданий происходит в результате изменения физических свойств материалов, характера сопряжений между ними, а также размеров и форм. Причиной изменения технического состояния зданий являются также разрушение и другие виды потери работоспособности конструктивных материалов. Со временем несущие и ограждающие конструкции, а также оборудование зданий и сооружений изнашиваются, стареют.

Конструкции и оборудование даже при нормальных условиях эксплуатации имеют разные сроки службы и изнашиваются неравномерно.

Продолжительность службы отдельных конструкций зависит от материалов и условий эксплуатации. На долговечность конструктивных элементов влияют конструктивное решение и капитальность здания в целом; в зданиях, выполненных из прочных материалов и надежных конструкций, любой элемент служит дольше, чем в зданиях из недолговечных материалов.

Во время эксплуатации конструктивные элементы и инженерное оборудование зданий под воздействием природных условий и деятельности человека постепенно теряют свои эксплуатационные качества. С течением времени происходит снижение прочности, устойчивости, ухудшаются тепло- и звукоизоляционные, водо- и воздухопроницаемые свойства. Это явление называется физическим (материальным, техническим) износом и определяется в относительных величинах (%) и в стоимостном выражении.



Рисунок 2.1. Факторы, влияющие на надежность элементов здания

Для технической характеристики состояния отдельных конструкций здания возникает необходимость определить его физический износ. *Физический износ* – величина, характеризующая степень ухудшения технических и связанных с ними других эксплуатационных показателей здания на

определенный момент времени, в результате чего происходит снижение стоимости конструкции здания. Под физическим износом понимают потерю зданием с течением времени несущей способности (прочности, устойчивости), снижение тепло- и звукоизоляционных свойств, водо- и воздухопроницаемости. Основные причины физического износа – воздействия природных факторов, а также технологических процессов, связанных с эксплуатацией здания.

Исправность – это категория технического состояния элемента, при которой он полностью соответствует всем требованиям, установленным нормативно-технической документацией, включая требования подготовки объекта к эксплуатации.

Работоспособность – это категория технического состояния элемента, при которой он способен выполнять в данный момент свои функции, сохраняя во времени значения основных параметров в пределах, установленных нормативно-технической документацией.

При этом некоторые из численно оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта, норм и стандартов, но имеющиеся нарушения требований, например, по деформативности, трещиностойкости, в данных конкретных условиях эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности, и несущая способность конструкций, с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений, обеспечивается.

Предельное состояние – это категория технического состояния элемента, характеризующаяся снижением несущей способности и эксплуатационных характеристик и соответствующая технической невозможности или нецелесообразности его дальнейшей эксплуатации, обусловленная требованиями безопасности или неустранимым снижением эффективности (необходимость проведения страховочных мероприятий и усиления конструкций).

Аварийное состояние – категория технического состояния элемента, характеризующаяся повреждениями и деформациями, свидетельствующими об исчерпании несущей способности и опасности обрушения (необходимо проведение срочных противоаварийных мероприятий).

Отказ – это полная или частичная утрата элементом работоспособности.

Отказ является случайным событием, вероятность его возникновения зависит от внешних и внутренних факторов: качества материала, качества изготовления строительного элемента, качества выполнения монтажно-строительных работ, факторов окружающей среды, уровня эксплуатационных мероприятий и т.д.

Естественно, что различные отказы могут иметь и разные последствия – от незначительных отклонений в работе до аварийных ситуаций.

Отказы классифицируют:

- по характеру проявления на постепенные (связанные с процессом старения и износа) и внезапные (характеризующиеся скачкообразным изменением эксплуатационных параметров элемента);
- по возможности использования элемента после отказа на полные и частичные;
- по связи между отказами отдельных элементов или их частей (например, в случае с многослойными конструкциями) на зависимые и независимые;
- по наличию внешних признаков на скрытые и очевидные;
- по причине возникновения на конструктивные, производственные, эксплуатационные;
- по периоду возникновения на отказы при испытаниях, в период приработки, в период нормальной эксплуатации и т.д.

Дефектом называется отдельное несоответствие элемента какому-либо параметру, установленному проектом или нормативным документом (ГОСТ, ТУ и т.д.).

Классификация дефектов:

Дефекты по степени опасности подразделяют на:

- критический дефект (при наличии которого использование элемента (конструкции) невозможно или недопустимо).
- значительный дефект (существенно влияет на работоспособность элемента (конструкции) и его долговечность, но не является критическим).
- малозначительный дефект (существенно не влияет на работоспособность элемента (конструкции) и его долговечность).

Дефекты по способу обнаружения подразделяют на:

- явный дефект (для выявления которого в нормативной документации предусмотрены соответствующие правила, методы и средства контроля).
- скрытый дефект (для выявления которого в нормативной документации не предусмотрены соответствующие правила, методы и средства контроля).

Дефекты по возможности устранения подразделяют на:

- устранимый дефект (устранение которого технически возможно и экономически целесообразно).
- неустраняемый дефект (устранение которого технически невозможно или экономически нецелесообразно).

Дефекты по стадии появления подразделяют на:

- конструктивный дефект (несоответствие требованиям технического задания).
- производственный дефект (несоответствие требованиям норм на изготовление и поставку).
- дефект изготовления.
- дефект производства работ.
- дефект из-за нарушения норм эксплуатации.

Неисправность, полученная элементом (конструкцией) при изготовлении, транспортировании, монтаже или эксплуатации, называется *повреждением*. Повреждение является событием, заключающимся в снижении работоспособного состояния элемента, при этом могут быть выявлены один

или несколько дефектов. Степень повреждения элемента может оцениваться в доле снижения несущей способности, ослабления расчетного сечения элемента или степени коррозионного повреждения. По степени повреждения элемента определяется его техническое состояние и эксплуатационная пригодность (табл. 2.2). Таким образом, крайней степенью повреждения является отказ.

Таблица 2.2

Изменение состояния элементов (конструкций)

Соответствие	Событие	Состояние
Нет дефектов	Нет повреждений	Исправное
Малозначительный дефект	Слабая степень повреждения	Работоспособное
Значительный дефект	Средняя степень повреждения	Ограниченно работоспособное
Критический дефект	Сильная степень повреждения	Недопустимое (предельное)
	Отказ	Аварийное

Любой отказ возникает или может возникнуть через некоторый промежуток времени, который является случайной величиной.

Статистические данные обследования большого числа элементов зданий за продолжительный период времени показывают, как изменяется интенсивность отказов в течение всего периода эксплуатации (рис. 2.2).

В период приработки проявляются отказы, вызванные дефектами конструктивных элементов, а также недостатками строительства, монтажа. По нормативам технической эксплуатации зданий эти виды отказов устраняют строительные организации в течение гарантийного срока. Далее за устранение неисправностей отвечает эксплуатационная организация.



Рисунок 2.2. Изменение интенсивности отказов в течение эксплуатационного периода.

В период нормальной работы интенсивность отказов практически постоянна и основное влияние на надежность оказывают внезапные отказы, которые обусловлены:

- воздействием непредвиденных механических нагрузок,
- воздействием неучтенных или изменившихся факторов внешней среды эксплуатации,
- изменением эксплуатационных параметров элементов с течением времени. Среднее значение эксплуатационных свойств элементов сохраняется, но вследствие увеличения дисперсии (разброса параметров у однотипных конструкций) вероятность отказа элемента увеличивается.

В заключительный период (период старения и износа) интенсивность отказов возрастает вследствие старения, износа элементов, и на их надежность большее влияние оказывают постепенные отказы.

Недоучет различных факторов на любой стадии жизненного цикла объекта приведет в конечном итоге к снижению его качества, надежности и безопасности, поскольку существует непосредственная взаимосвязь этапов проектирования, строительства и эксплуатации.

Так, проектные объемно-планировочные и конструктивные решения должны быть целесообразными и надежными в эксплуатации. Неправильный подбор материалов, а также устаревшие объемно-планировочные решения приведут к дополнительным затратам в процессе эксплуатации на ремонт конструкций и на перепланировку помещений.

На величину затрат в процессе эксплуатации здания влияет также и качество строительства. Низкое качество материалов и строительно-монтажных работ приведет к возрастанию затрат на ремонты в будущем.

Уровень и качество технической эксплуатации зданий непосредственно влияет на износ зданий и, таким образом, на ежегодный объем нового строительства. Чем ниже уровень технической эксплуатации, тем больше зданий, которые будут преждевременно изнашиваться. Поэтому требуются дополнительные затраты либо на восстановление существующих зданий, либо на строительство новых.

Поскольку эксплуатационный процесс является наиболее продолжительным из всех этапов жизненного цикла здания, очевидно, что он наиболее продолжительно влияет на качество здания:

- эксплуатационные процессы воздействуют на здание на наиболее длительном промежутке времени, поэтому имеют решающее влияние на его качество;
- в процессе эксплуатации устраняются те недостатки, которые были допущены при проектировании и строительстве (с помощью соответствующих строительных и проектных организаций);
- качество организации и проведения эксплуатационных мероприятий влияет на уровень комфорта жизни и деятельности населения.

Оценка надежности строительных конструкций по внешним признакам.

При эксплуатации зданий и сооружений широко применяются для оценки технического состояния конструкций визуальные обследования. В связи с этим

возникает необходимость в установлении надежности обследуемых конструкций по внешним признакам повреждений.

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

При достижении конструкций определенного уровня надежности в ней будут наблюдаться необратимые повреждения: трещины, потеря устойчивости сжатых элементов, пластические деформации, коррозионные повреждения и т.п. Учет влияния этих повреждений на надежность конструкции зданий и сооружений обобщен в настоящей работе.

Для удобства оценки надежности составлены подробные таблицы для различных видов конструкций, а также отдельных инженерных сооружений. Своевременная оценка технического состояния конструкций и сооружений позволит вовремя провести их ремонт и усиление и тем самым обеспечить их надежность при эксплуатации.

Не менее важным вопросом является экспертиза проекта здания или сооружения на предрасположенность к аварии. Выявление таких объектов по предлагаемой в рекомендациях методике позволит эксперту или автору проекта критически подойти к оценке их надежности и принять в случае необходимости дополнительные мероприятия по контролю качества, что в итоге будет способствовать повышению надежности.

Параграф 2.3. Принципы определения показателей безотказности

Показатели надежности могут быть определены статистическими или математическими методами. Основной показатель надежности – безотказность – может быть представлена как случайная величина, зависящая от времени исправной работы до момента возникновения отказа.

В качестве количественной характеристики безотказности пользуются показателем вероятности безотказной работы элемента $P(Z)$, которая означает вероятность того, что на определенном временном интервале Z не наступит отказ (рис. 2.2). Например, если вероятность безотказной работы элемента в течение $T = 1000$ ч равна 0,95, то это означает, что из большего количества элементов данного образца в среднем около 5 % потеряют свою работоспособность раньше чем через 1000 ч работы.

Показатель $P(z)$ может быть применим и для оценки безотказности одного изделия (системы). В этом случае он как бы определяет шансы данного изделия проработать без отказов весь заданный период времени. Вероятность отказа $F(z)$ и коэффициент надёжности образуют полную группу событий $P(z) + F(z) = 1$.

Допустимое значение $P(z)$ выбирается в зависимости от степени опасности. Например, для крупной аварии это значение доходит до 0,9999. Следует иметь в виду, что применение $P(z)$ без указания периода времени $z = Z$, в течение которого рассматривается работа, не имеет смысла.

Интенсивность отказов $\lambda(Z)$ показывает количество отказов элемента за определенный временной интервал Z .

Еще одним критерием безотказности может служить плотность распределения отказов элемента $f(Z)$, т.е. среднее удельное число отказов за единицу времени:

$$f(Z) = \frac{dP(Z)}{dZ} \quad (2.1)$$

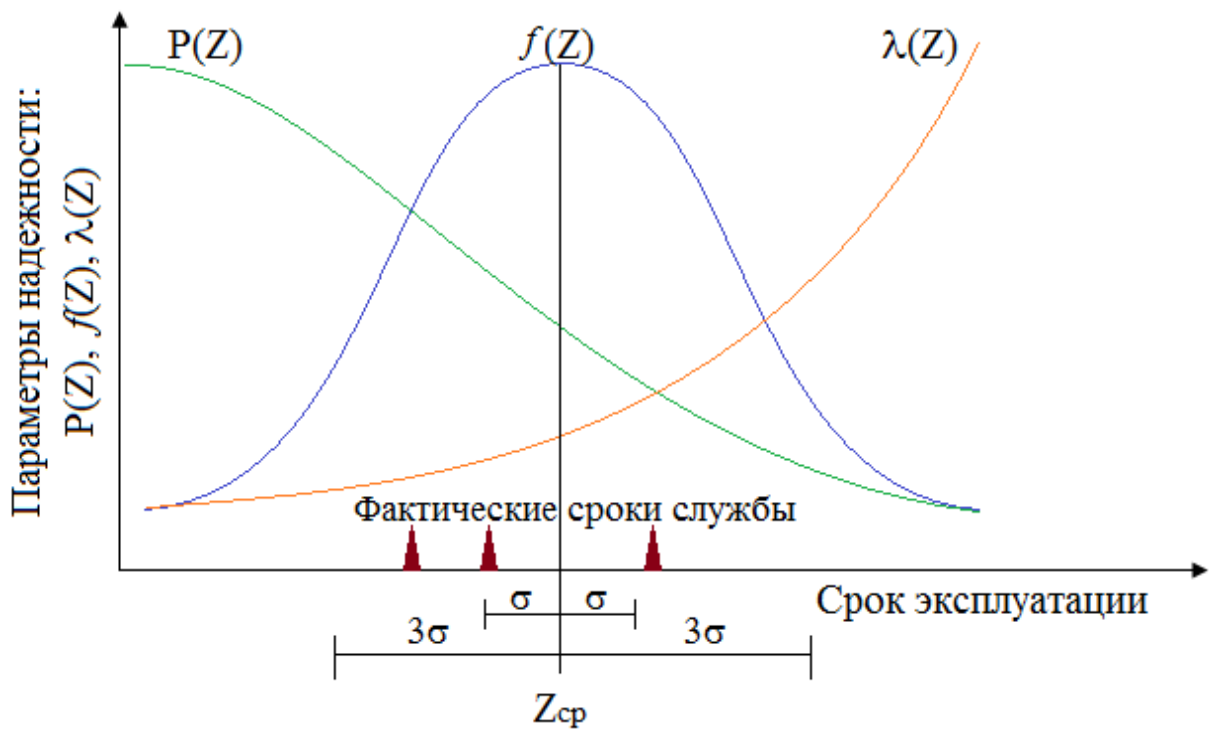


Рисунок 2.3. Нормальный закон распределения параметров надежности (закон Гаусса).

Для описания вероятности отказов надежных элементов часто используется экспоненциальное распределение коэффициента надежности, поскольку на практике часто имеет место одновременное проявление внезапных и износowych (постепенных) отказов. В этом случае для оценки надежности элемента в период нормальной работы, т.е. при $\lambda = \text{const}$, плотность распределения вероятностей и вероятность безотказной работы могут быть выражены как:

$$f(Z) = \lambda e^{-\lambda Z}, \quad (2.2)$$

$$P(Z) = e^{-\lambda Z} \quad (2.3)$$

Выбирая значение Z можно для любого изделия обеспечить требуемое значение вероятности отказа и требуемую надежность. Вводится понятие плотности вероятности отказов.

Вероятность безотказной работы элемента определяется в долях единицы и может принимать значения от 0 до 1. Эта величина является обратной функцией вероятности возникновения отказов $I(Z)$ за тот же временной интервал, поэтому $P(Z) + I(Z) = 1$.

Невозможно заранее знать, сколько времени проработает тот или иной элемент до отказа, однако на основании статистических данных об отказах или на основании натурных или лабораторных испытаний можно определить вероятность того, что элемент откажет за некоторый временной интервал. Чем больше этот интервал, тем выше вероятность отказа и соответственно ниже вероятность безотказной работы элемента.

Если собраны статистические данные об отказах однотипных элементов, используя их можно подсчитать интенсивность отказов $\lambda(Z)$ и приближенно определить вероятность безотказной работы $P(Z)$:

$$\lambda(Z) = \frac{n(Z)}{N\Delta Z}, \quad (2.4)$$

$$P(Z) = \frac{N - n(Z)}{N}, \quad (2.5)$$

где, $n(Z)$ – число элементов, отказавших к моменту Z ; N – общее число исправных элементов на начальный момент времени; ΔZ – период наблюдения от начального момента времени до времени Z .

В реальных условиях эксплуатации большинство элементов представляют собой сложные системы с последовательным, параллельным или смешанным соединением. При последовательном соединении элементов вероятность безотказной работы всей системы (ее надежность) будет ниже, чем надежность каждого отдельного элемента. При параллельном соединении принцип обратный: надежность всей системы будет выше надежности каждого из элементов. Например, система состоит из двух элементов, вероятность безотказной работы которых равна $P_1(Z)=P_2(Z)=0,9$. Найти вероятность безотказной работы системы из двух элементов в случае последовательного и параллельного соединения можно следующим образом.

При последовательном соединении элементов системы вероятность безотказной работы будет определяться как:

$$P_c(Z) = P_1(Z) \cdot P_2(Z), \quad (2.6)$$

Тогда $P_c(Z) = 0,9 \cdot 0,9 = 0,81$.

При параллельном соединении элементов системы вероятность безотказной работы будет определяться как:

$$P_c(Z) = P_1(Z) \cdot P_2(Z) + P_1(Z) \cdot \{1 - P_2(Z)\} + P_2(Z) \cdot \{1 - P_1(Z)\}, \quad (2.7)$$

где, $P_1(Z) \cdot P_2(Z)$ – вероятность того, что оба элемента находятся в работоспособном состоянии; $P_1(Z) \cdot \{1 - P_2(Z)\}$ – вероятность того, что только первый элемент находится в работоспособном состоянии; $P_2(Z) \cdot \{1 - P_1(Z)\}$ – вероятность того, что только второй элемент находится в работоспособном состоянии.

$$\text{Тогда } P_c(Z) = 0,9 \cdot 0,9 + 0,9 \cdot (1 - 0,9) + 0,9 \cdot (1 - 0,9) = 0,99$$

Сложные смешанные системы рассчитывают, расчленяя их на отдельные звенья одного вида соединения – только последовательного или только параллельного. Элементы одного вида соединения для дальнейших расчетов представляют, как один элемент с рассчитанной вероятностью безотказной работы. Все действия повторяются до тех пор, пока система не будет представлена одним видом соединения.

При высоких требованиях к надёжности элемента задаются допустимым значением $P(z) = \gamma$, % и определяют время работы $z = Z\gamma$, соответствующее данной регламентированной вероятности безотказной работы. Значение $Z\gamma$ (часы, годы) называется гамма-процентным ресурсом, и по его значению судят о безотказности изделия.

Прогнозирование вероятности аварий.

Аварии зданий и сооружений возникают в основном из-за допущенных грубых ошибок и просчетов, допущенных при разработке проектов, строительстве и эксплуатации.

Недостаточная надёжность проекта может возникнуть вследствие:

а) несоответствия принятой расчетной модели действительной работе конструкций из-за отсутствия или неполноты норм на проектирование, неясности расчетных схем и фактических условий работы и эксплуатации объекта;

- б) недостаточных данных о действующих нагрузках и воздействиях;
- в) недостаточных сведениях о свойствах и изменчивости материалов, конструкций и оснований, а также масштабного фактора;
- г) применения новых неапробированных типов конструкций;
- д) недостаточной сопротивляемости сооружения случайным воздействиям и повреждениям;
- е) допущенных ошибок из-за отсутствия достаточного опыта проектировщиков, сложности расчета и конструирования, недостатка времени на проектирование.

Некачественное строительство объектов может возникнуть вследствие:

- а) применения дефектных материалов;
- б) использования необычных или неапробированных методов возведения;
- в) плохого контроля за качеством строительства, неудовлетворительным взаимодействием проектировщиков и строителей;
- г) низкой квалификации производственного персонала;
- д) неудовлетворительной обстановки на стройке: недостаток времени, средств, плохими взаимоотношениями персонала.

Некачественная эксплуатация может возникнуть вследствие:

- а) завышенных проектных нагрузок;
- б) отступлений от правил эксплуатации;
- в) использования объекта не по назначению;
- г) отсутствия контроля за состоянием сооружения;
- д) эксплуатации сооружения с устраненными дефектами.

Определение вероятности аварии рассматриваемого сооружения производят путем сопоставления его надежности P с надежностью аналога P_0 , которая установлена при эксплуатации и может считаться достаточно высокой. Для сооружений, принимаемых в качества аналога, которые запроектированы в соответствии с СП, имеют хорошее качество строительства и эксплуатации,

обеспеченность надежности принимается $P_0 = 0,999998 \approx 1$. При этом надежность рассматриваемого сооружения определяется по формуле:

$$P = \alpha \cdot P_0, \quad (2.8)$$

а вероятность аварии по формуле:

$$Q = 1 - P, \quad (2.9)$$

где α – относительная надежность исследуемого сооружения (к аналогу), устанавливаемая на основе экспертных оценок.

Для более достоверных оценок надежности сооружений против аварии следует их оценку осуществлять несколькими экспертами.

Условием обеспечения надежности является соответствие расчетных значений параметров надежности их предельным значениям, устанавливаемым нормами проектирования конструкций и оснований согласно ГОСТ 27751.

Строительные конструкции и основания рассчитывают по методу предельных состояний, позволяющему обеспечивать безотказность с учетом изменчивости свойств материалов, грунтов, нагрузок и воздействий, геометрических характеристик конструкций, условий их работы, а также степени ответственности объектов. С течением времени значения параметров надежности могут изменяться, поэтому на стадии проектирования необходимо предусмотреть научно-обоснованный запас надежности, который бы обеспечил безопасную эксплуатацию здания и его отдельных элементов в течение нормативного срока их службы.

Параграф 2.4. Взаимосвязь оперативности аварийно-технического обслуживания и безотказности элементов здания

Диспетчерское обслуживание.

Понятие «Оперативное время технического обслуживания (ремонта)» используется для характеристики занятости каждого исполнителя на работах по техническому обслуживанию (ремонту). Оперативное время технического обслуживания (ремонта) определяется при хронометраже работ по

техническому обслуживанию и ремонту объектов каждого исполнителя. Место оперативного времени в общей характеристике всего рабочего времени исполнителя при выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту объекта показано на рис. 2.4.



Рисунок 2.4. Общая характеристика времени выполнения работ по техническому обслуживанию (ремонту)

Под подготовительно-заключительным временем технического обслуживания (ремонта) понимается время, затрачиваемое каждым исполнителем на подготовку и приведение в порядок рабочего места и материальных средств перед началом технического обслуживания (ремонта), в процессе выполнения и после его завершения, а также на получение задания, инструктаж и ознакомление с технической документацией.

К материальным средствам, используемым при техническом обслуживании (ремонте), относятся стационарное и передвижное оборудование, инструмент, материалы, запасные части и т. д.

Под дополнительным временем технического обслуживания (ремонта) понимается время, затрачиваемое исполнителем на отдых и личные надобности.

Оперативное время в свою очередь складывается из основного и вспомогательного.

В течение вспомогательного времени технического обслуживания (ремонта) осуществляется подготовка объекта к выполнению работ по

техническому обслуживанию (ремонту) путем частичной разборки, например, демонтажа облицовки для обеспечения доступа к месту обслуживания (ремонта), и установка снятых сборочных единиц и деталей в исходное рабочее положение после операций технического обслуживания (ремонта). Вспомогательное время является важной характеристикой технологичности конструкции объекта при техническом обслуживании и текущем ремонте и является основной составляющей при расчете коэффициента доступности как одного из показателей для оценки ремонтпригодности.

В течение основного времени технического обслуживания непосредственно выполняются запланированные работы, контроль и диагностирование технического состояния объекта.

Понятие «Оперативная продолжительность технического обслуживания (ремонта)» используется для характеристики занятости объекта работами по техническому обслуживанию (ремонту) в отличие от понятия «Оперативное время технического обслуживания (ремонта)», которое используется для характеристики занятости работами каждого отдельного исполнителя.

Оперативная продолжительность технического обслуживания (ремонта) зависит от приспособленности объекта к одновременному выполнению работ несколькими исполнителями, что особенно важно для сложных объектов. Минимальная оперативная продолжительность технического обслуживания (ремонта) имеет место при равномерной и одновременной загрузке всех исполнителей. При неравномерной и неодновременной загрузке всех исполнителей оперативная продолжительность определяется интервалом времени от начала работ по техническому обслуживанию (ремонту) первого исполнителя до их завершения последним исполнителем.

В случае одного исполнителя оперативная продолжительность совпадает с оперативным временем и численно равна оперативной трудоемкости технического обслуживания (ремонта).

«Гамма-процентная оперативная продолжительность технического обслуживания (ремонта)» позволяет оценить риск пользователя объекта ЖКХ. Гамма-процентные показатели могут быть рассчитаны при известном законе распределения оперативной продолжительности технического обслуживания (ремонта) данного вида или наличии в необходимом объеме соответствующих статистических данных. Порядок расчета всех трех показателей одинаков.

Ниже приводится порядок расчета гамма-процентной оперативной продолжительности технического обслуживания данного вида. При известном законе распределения гамма-процентная оперативная продолжительность технического обслуживания определяется по формуле:

$$p(t_{T.O.\gamma}) = \int_0^{t_{T.O.\gamma}} \varphi(t_{T.O.}) dt_{T.O.} = \frac{\gamma}{100}, \quad (2.10)$$

где $p(t_{T.O.\gamma})$ – вероятность того, что оперативная продолжительность технического обслуживания данного вида не превысит γ ; $\varphi(t_{T.O.})$ – плотность вероятности распределения оперативной продолжительности технического обслуживания данного вида.

При наличии статистических данных гамма-процентная оперативная продолжительность технического обслуживания данного вида определяется путем расположения ее случайных значений в порядке возрастания, нумерации всех значений случайных величин и нахождения номера случайной величины, которая не превышает с заданной вероятностью γ .

Средняя суммарная оперативная трудоемкость технических обслуживаний объекта за определенный период эксплуатации представляет сумму средних оперативных трудоемкостей отдельных видов технического обслуживания и в общем виде может быть выражена следующим образом:

$$S_{T.O.} = \sum_{i=1}^r (S_i n_i), \quad (2.11)$$

где S_i – средняя оперативная трудоемкость технического обслуживания i -го вида; n_i – количество технических обслуживаний i -го вида; r – количество видов технического обслуживания.

В свою очередь среднюю оперативную трудоемкость технического обслуживания i -го вида определяют по формуле:

$$S_i = \sum_{j=1}^N \sum_{l=1}^k t_{fl}, \quad (2.12)$$

где N – количество исполнителей i -го вида технического обслуживания; k – количество операций i -го вида технического обслуживания; t_{fl} – оперативное время, затрачиваемое f – исполнителем на выполнение операции, определяемое как математическое ожидание оперативного времени или как среднеарифметическое значение всех измерений за период испытаний, т.е.:

$$t_{fl} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m t_{jl}^{(j)}, \quad (2.13)$$

где m – количество измерений.

Средняя суммарная оперативная трудоемкость технического обслуживания объекта может быть представлена как сумма средних оперативных трудоемкостей технического обслуживания его систем и элементов:

$$S_{T.O.} = \sum_{d=1}^p S_{T.O.}^{(d)}, \quad (2.14)$$

где d – номер элемента; p – количество элементов объекта; $S_{T.O.}^{(d)}$ – средняя оперативная трудоемкость технического обслуживания объекта за определенный период эксплуатации.

По аналогии с формулой (2.12):

$$S_{T.O.}^{(d)} = \sum_{j=1}^N \sum_{l=1}^k t_{fl}^{(d)}, \quad (2.15)$$

где $t_{fl}^{(d)}$ – оперативное время, затрачиваемое f – исполнителем на выполнение l – операции технического обслуживания данной системы, агрегата и т.д., определяемое в соответствии с формулой (2.13).

В случае необходимости оценить среднюю суммарную оперативную трудоемкость технического обслуживания объекта в целом или его систем, по видам работ (контрольные, крепежные, регулировочные, смазочные и т. д.) оперативную трудоемкость можно представить как:

$$S_{T.O.} = \sum_{n=1}^r S_{T.O.}^{(r)}, \quad (2.16)$$

где n – номер вида работ; r – количество видов работ; $S_{T.O.}^{(r)}$ – средняя оперативная трудоемкость каждого вида работ, которую вычисляют по формуле:

$$S_{T.O.}^{(r)} = \sum_{j=1}^n \sum_{l=1}^k t_{fl}^{(r)} \quad (2.17)$$

Определение показателей для оценки приспособленности объекта к плановому техническому обслуживанию может быть проведена на основе учета затрат времени, труда и средств за один цикл всех видов технических обслуживаний.

Аварийно-техническое обслуживание.

Аварийно-техническое обслуживание жилых и общественных зданий осуществляется в целях обеспечения оперативного выполнения работ по локализации аварийного повреждения, выполнению работ (по постоянной или временной схеме) по восстановлению функционирования поврежденных инженерных систем здания.

Для достижения указанной цели должны решаться следующие задачи:

- формирование структуры организаций - аварийных служб, осуществляющих круглосуточное аварийное обслуживание жилищного фонда на территории муниципальных и административных округов города;

- функционирование на территории районных управ и административных округов системы диспетчерских служб и отделов - объединенных диспетчерских служб жилищных организаций, диспетчерских аварийных служб, диспетчерских отделов органов Правительства Москвы, в том числе управ и префектур;

- наличие и постоянное совершенствование нормативно-правовой базы, регулирующей взаимоотношения всех участников процесса аварийно-технического обслуживания.

Формирование структуры аварийных служб осуществляется посредством размещения жилищными организациями заказа на аварийное обслуживание жилищного фонда на территории одной или нескольких районных управ или на территории всего административного округа в соответствии с требованиями законодательства РФ.

Диспетчерские службы аварийных служб обеспечивают прием заказов на устранение аварий и повреждений и оперативное управление работой аварийных бригад.

Диспетчерские отделы органов города, в том числе управ и префектур, предназначены для координации действий аварийных служб с жилищными организациями и другими организациями при ликвидации аварий.

Аварийно-техническое обслуживание жилищного фонда должно осуществляться с соблюдением требований, предъявляемых к:

- профессионально-квалификационному составу аварийной службы;
- состоянию материально-технической базы аварийной службы.

Требования к квалификации персонала аварийной службы при обслуживании жилищного фонда обусловлены основным перечнем неисправностей, которые можно распределить по трем основным видам работ:

- I. Санитарно-технические работы.
- II. Электротехнические работы.
- III. Электрогазосварочные работы.

Как правило, один из видов работ является основным (определяющим), остальные - вспомогательными (сопутствующими).

Исходя из этого аварийная бригада может формироваться по комплексному или специализированному признаку.

Комплексная аварийная бригада должна включать в себя водителя автомобиля; электрогазосварщика (или газосварщика и электросварщика); электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования; слесарей-сантехников в количестве двух человек.

При формировании аварийных бригад по специализированному признаку рекомендуется следующий состав бригад:

1) первый экипаж - водитель и бригада для выполнения санитарно-технических и сварочных работ - 2 слесаря-сантехника и 1 электрогазосварщик (или газосварщик и электросварщик);

2) второй экипаж - водитель и бригада для выполнения электротехнических работ - 2 электромонтера по ремонту и техническому обслуживанию электрооборудования.

Квалификационные требования к рабочим профессиям установлены в Едином тарифно-квалификационном справочнике работ и профессий рабочих. При комплектовании аварийных бригад необходимо опираться на специалистов высокой квалификации (5-6 разряда), так как характер и сроки устранения возникших неисправностей не позволяют использовать персонал низкой квалификации. В случае включения в состав аварийных бригад водителей 5 разряда необходимо предусмотреть доукомплектование бригад водителем передвижной электростанции или водителем, обслуживающим передвижной сварочный агрегат.

Кроме основного персонала аварийной бригады на базе аварийной службы, при необходимости, может быть расположен персонал вспомогательных и обслуживающих служб, который изготавливает и собирает узловые элементы конструкций, наиболее часто применяемых в аварийных работах, производит ремонт автомобиля и другие работы.

Состав и квалификация персонала вспомогательных и обслуживающих служб обусловлен основным перечнем неисправностей при обслуживании жилых зданий и может состоять из слесаря по ремонту автомобилей, токаря, фрезеровщика, слесаря-ремонтника, плотника.

Рабочие аварийной службы должны быть аттестованы в установленном порядке в соответствии с требованиями действующего законодательства РФ и города Москвы. Численность рабочих отдельных профессий аварийной службы

определяется руководителем аварийной службы исходя из объемов аварийных работ в жилищном фонде, обслуживаемом в рамках выполнения заказа.

Аварийная служба должна иметь необходимые для выполнения поставленных задач помещения, машины, механизмы и насосное оборудование. Здания и сооружения, помещения в них должны соответствовать требованиям строительных норм и правил в части архитектурно-планировочных и конструктивных решений, норм оснащения и обеспеченности.

Аварийная служба должна располагать следующими административно-бытовыми помещениями:

- комната для переодевания персонала;
- душевая комната;
- комната отдыха;
- комната для приема пищи;
- помещение для сушки одежды и обуви;
- помещение диспетчерской;
- помещения и кабинеты для административно-управленческого персонала.

В качестве склада аварийными службами могут использоваться отдельные нежилые помещения в здании или закрытые площадки. Помещения вспомогательных и обслуживающих подразделений аварийной службы должны быть удалены от комнаты отдыха рабочих аварийных бригад. Аварийная служба должна иметь в своем распоряжении грузопассажирские машины (типа Газель, аварийная машина, дорожный ремонтер или др.) в количестве, необходимом для перевозки всех аварийных бригад, предусмотренных в соответствии с объемами аварийно-технического обслуживания. Минимально необходимый перечень машин, механизмов и насосного оборудования для аварийно-технического обслуживания систем инженерного оборудования жилых и общественных зданий составляет:

- машины для перевозки аварийных бригад - 2 единицы;

- автопомпа - 1 единица;
- передвижная электростанция - 1 единица;
- сварочный агрегат - 1 комплект;
- переносные насосы, в том числе для откачки горячей воды, - по 2 единицы на каждую аварийную бригаду.

Машины аварийной службы должны быть размещены в гараже, отапливаемом в зимний период. В случае если аварийная служба не имеет в своем распоряжении гаража, машины могут располагаться на стоянке на территории месторасположения службы, но должны быть приписаны к какому-нибудь автотранспортному предприятию.

Аварийная служба должна иметь аварийный, постоянно пополняемый запас материалов и оборудования для выполнения аварийных работ в жилищном фонде в соответствии с табл. 2.3.

Таблица 2.3

Перечень аварийного, постоянно пополняемого запаса материалов и оборудования для выполнения непредвиденных работ в жилищном фонде (на уровне административного округа)

№ п/п	Наименование материала	Единица измерения	Количество единиц
1	Кирпич	шт.	15000
2	Цемент	кг/мешок	250/5
3	Песок	куб. м	5
4	Стекло оконное	кв. м	200
5	Рулонные материалы	кв. м	1600
6	Пиломатериалы	куб. м	5
7	Проволока обыкновенная	кг	50

№ п/п	Наименование материала	Единица измерения	Количество единиц
8	Круглый лес (в т.ч. подтоварник)	куб. м	5
9	Фанера	куб. м	1
10	Оргалит	кв. м	100
11	Скобяные изделия (разные)	шт.	25
12	Утеплитель	куб. м	1
13	Сталь кровельная	лист	10
14	Замки висячие	шт.	10
15	Гвозди	кг	100
16	Рукавицы	пара	25
17	Каска строительная	шт.	10
18	Лампы накаливания на 20 В, 40 В и 60 В	шт.	100
19	Кабель	п.м	50
20	Задвижки чугунные диаметром от 50 до 150 мм	шт.	По 2 каждого вида
21	Пояс страховочный	шт.	10
22	Конвектор	шт.	10
23	Радиаторы	шт.	10
24	Калорифер	шт.	1
25	Краска	кг	100
26	Ацетилен	баллон	2

№ п/п	Наименование материала	Единица измерения	Количество единиц
27	Кислород	баллон	2
28	Электрический провод (типа АПВ-2,5, ПВ-1,5)	м	200
29	Автоматический выключатель: типа АБ-15	шт.	20
	Автоматический выключатель: типа АБ-25	шт.	20
30	Лампы: типа ЛБ-20	шт.	30
	Лампы: типа ЛБ-40	шт.	30
31	Унитаз с бачком типа "Компакт"	шт.	2
32	Фасонные части для полиэтиленовой канализации (крестовина, тройник, отвод)	шт.	По 10
33	Выпуска для: ванны	шт.	5
	Выпуска для: мойки	шт.	5
34	Трубы (разного диаметра)	п.м/тонн	200/1
35	Вентили (разного диаметра)	шт.	По 100 каждого диаметра
36	Смесители (разные)	шт.	По 5 каждого вида
37	Насосы (разные)	шт.	По 2 каждого вида
38	Мотопила "Дружба"	шт.	1
39	"Тепловая пушка" для сушки жилых помещений	шт.	1

№ п/п	Наименование материала	Единица измерения	Количество единиц
40	Средства мобильной связи	комплект	2
41	Инструменты для слесаря-сантехника	комплект	1
42	Инструменты для слесаря по ремонту и обслуживанию электрооборудования	комплект	1
43	Автовышка	шт.	1

Прием, учет и контроль выполнения заявок от ОДС на устранение аварий в жилищном фонде осуществляет диспетчер аварийной службы. Диспетчер аварийной службы, заступив на смену, производит в дежурном журнале запись своей фамилии и инициалов и указывает точное время. Дежурный журнал должен быть сброшюрован, пронумерован и скреплен подписями и печатями руководителей (ответственных лиц) аварийной службы и организации-заказчика.

Заявки на устранение аварии поступают в диспетчерскую аварийной службы из диспетчерской службы организации-заказчика. В случае поступления заявки от других источников диспетчер аварийной службы должен получить подтверждение заявки от ОДС жилищной организации.

Получив заявку на устранение аварии, диспетчер аварийной службы обязан внести в дежурный журнал следующие данные:

- время поступления заявки;
- от кого поступила заявка;
- краткая характеристика аварии.

Данные об аварии незамедлительно доводятся до дежурной аварийной бригады, свободной от выполнения работ или которая первой из других бригад может освободиться для выполнения заявки. После выезда аварийной бригады к месту аварии диспетчером в дежурном журнале на основании информации от аварийной бригады фиксируются:

- время выезда аварийной бригады;
- время прибытия аварийной бригады к месту аварии и начала работ;
- время окончания работ;
- содержание и код выполненных работ;
- результат ликвидации аварии и необходимость проведения восстановительных работ;
- время прибытия аварийной бригады на базу.

Время выезда аварийной бригады, прибытия к месту аварии, окончания работ и прибытия на базу указываются с точностью до минуты. В случае если аварийная бригада с места ликвидации аварии по новой заявке выехала к месту другой аварии, то время прибытия бригады на базу после ликвидации аварии не указывается.

Результатом ликвидации аварии по заявке является устранение причины аварии. Учет заявок на устранение аварий систематизируется в справке с представлением заказчику сводных данных за каждый месяц, квартал, полугодие, 9 месяцев и год.

Аварийная бригада представляет собой механизированное подразделение аварийной службы, участвующее в оперативном устранении причин аварии или предотвращении распространения последствий аварии. Возглавлять аварийную бригаду должен мастер, бригадир или прораб, аттестованный как лицо, ответственное за производство аварийных ремонтно-эксплуатационных работ. В состав обязанностей аварийной бригады должны входить:

- обеспечение постоянной готовности к выезду на место аварии в установленный срок;
- прибытие к месту аварии в установленный срок;
- выявление причин аварии, проведение подготовительных работ для ликвидации аварии;
- выполнение работ по устранению причин аварии или предотвращению распространения последствий аварии;

- проведение заключительных работ после устранения аварии;
- информирование диспетчера аварийной службы, а также, при необходимости, представителей заказчика, должностных лиц управы, префектуры и органов Правительства Москвы, жильцов о ходе и результатах устранения аварии;
- возвращение на базу или переезд на место другой аварии.

Обеспечение постоянной готовности аварийной бригады к выезду должно достигаться:

- укомплектованностью рабочих аварийной бригады инструментом, механизмами, средствами индивидуальной защиты, материалами, запасными частями и комплектующими изделиями, техническими документами по характеристике обслуживаемого жилищного фонда;
- нахождением машины аварийной службы в рабочем состоянии, со своевременным проведением технических осмотров, заправленной горючим материалом, наличием всех необходимых разрешительных документов, регистрационных и опознавательных знаков;
- ежедневным инструктажем рабочих аварийной бригады и ежедневным медицинским осмотром водителей перед выездом на трассу;
- работоспособностью мобильных средств связи.

Рабочие аварийной бригады должны быть укомплектованы средствами индивидуальной защиты в соответствии с установленными нормами для отдельных профессий. Слесарь-сантехник должен иметь полный комплект следующих инструментов: противогаз; спасательный пояс; переносная лестница; лом; лопата; кувалда; топор; пила; переносная электролампа с кабелем; электрический фонарь; веревка длиной до 30 м; ведра; сапоги резиновые с длинными голенищами; валенки; гидрокостюм; брезентовый костюм; проволока; гибкий вал; палки-продвижки; труба металлическая длиной до 4 м; труба направляющая длиной до 6 м; ключи гаечные разных размеров; разводной ключ; молоток; ножовка по металлу; зубило; каска строительная.

Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования должен иметь полный комплект следующих инструментов: электрические защитные средства (электрические калоши, электрические очки, электрические перчатки, коврики резиновые); указатель напряжения 90-500 В; съемник предохранительный; клещи электроизмерительные переменного тока низковольтные; монтерский инструмент с изолированными ручками для работы на электроустановках до 1000 В; каска строительная.

Электрогазосварщик должен иметь полный комплект следующего оборудования, инструментов и материалов: передвижной сварочный пост; переносной источник питания; электродержатель со сварочным кабелем; запасные части к электродержателю; муфта соединительная (или специальный соединитель для неразъемных кабелей); клемма заземления; защитный щиток или маска сварщика; стекло покровное для щитка или маски сварщика; два защитных светофильтра для щитка или маски сварщика; зажимы контактные; шлакоотделитель-молоток; зубило; металлическая щетка; отвертка с диэлектрической ручкой; две диэлектрические ручки; плоскогубцы комбинированные; ключ гаечный разводной; клеймо сварщика; набор шаблонов для контроля размеров шва; метр; отвес; стальная линейка и угольник; шлифовальная машинка с набором абразивных кругов и металлических щеток; резак для ручной газовой резки; баллонодержатели; каска строительная.

Оборудование, инвентарь и инструмент рабочих размещаются в металлических ящиках, сумках или устанавливаются в машине аварийной бригады. Кроме того, в машине должны находиться: сигнальные знаки; средства ограждения мест производства работ.

Прибытие аварийной бригады на место аварии осуществляется не позднее 30 минут после получения сообщения от диспетчера аварийной службы. При прибытии на место аварии аварийная бригада должна: принять меры по

локализации аварии; выполнить необходимые ремонтные работы по устранению аварии или предотвращению ее повторения.

Работниками организации-заказчика должна быть в случае необходимости обеспечена возможность прохода аварийной бригады в закрытые служебные и подсобные помещения в жилом здании, смотровые колодцы наружной сети. При этом аварийная служба несет ответственность за сохранность ключей от технических помещений, выданных аварийной бригаде в диспетчерской службе заказчика. При открытии дверей служебных и подсобных помещений на дверь должна вывешиваться табличка "Работает аварийная служба". По окончании работ дверь закрывается и опечатывается.

В случае если нет свободного доступа к источнику аварии и этот доступ невозможно обеспечить в кратчайший срок, ответственный за производство работ в аварийной бригаде сообщает диспетчеру аварийной службы, а тот - диспетчеру диспетчерской службы заказчика о невозможности доступа к источнику аварии и предпринимает действия по локализации аварии и предотвращению ее распространения (отключение стояков и т.п.). Аварийные бригады должны незамедлительно устранять причины аварии в соответствии с требованиями табл. 2.4.

Таблица 2.4

Перечень аварийных работ и сроки их устранения

№ п/п	Виды аварийных работ	Предельный срок выполнения аварийных работ, часов
1	Прочистка лежака	2
2	Прочистка стояка	2
3	Замена участка стояка	4
4	Замена участков трубопроводов	8
5	Замена насоса	4

6	Замена вентиля	2
7	Замена крана горячей и холодной воды	2
8	Замена полотенцесушителя, радиатора	4
9	Замена смесителя	2
10	Замена задвижки	8
11	Установка сгонов, врезка пробковых кранов в стояке отопления	4
12	Устранение течи из стояка (без замены участков) и сантехоборудования (без замены сантехоборудования)	2
13	Устранение течи из трубопровода горячего водоснабжения (без замены участка трубопровода)	6
14	Устранение течи из трубопровода холодного водоснабжения (без замены участка трубопровода)	4
15	Устранение течи воды в мусоропроводе, на лестничных клетках	2
16	Откачка воды из подвала	2
17	Сварочные работы	4
18	Устранение неисправности в электрических сетях, аппаратах и устройствах	2

В процессе производства аварийных работ работники аварийной бригады обязаны соблюдать требования охраны труда и техники безопасности, обеспечивать безопасность аварийных работ для жизни и здоровья людей, их имущества и окружающей среды. При обнаружении нарушений в работе оборудования систем газоснабжения зданий и утечках газа в газопроводах и приборах вызывается аварийная газовая служба. По возвращении в аварийную службу ответственный за производство работ в аварийной бригаде докладывает диспетчеру о проделанной работе по заявке.

Эффективность работы подвижного состава автомобильного транспорта аварийной службы базируется на надежности, которая обеспечивается в

процессе его эксплуатации и ремонта соблюдением государственных стандартов и правил технической эксплуатации подвижного состава. Подвижной состав должен быть в исправном и работоспособном состоянии. Под исправным состоянием подвижного состава понимается такое, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической документации. Под работоспособным состоянием подвижного состава понимается такое, при котором значения всех параметров, характеризующих способность его выполнять транспортную работу, соответствуют требованиям нормативно-технической документации. Работоспособный подвижной состав, заправленный смазочными материалами и жидкостями, должен быть готовым к работе на линии без дополнительного проведения каких-либо работ, за исключением заправки топливом и тепловой подготовки в зимнее время.

Подвижной состав с неисправными составными частями, состояние которых не соответствует установленным требованиям безопасности или вызывает повышенный износ деталей, не должен продолжать транспортную работу или выпускаться на линию. Другие мелкие неисправности могут быть устранены после завершения транспортной работы. Работоспособное состояние подвижного состава обеспечивается производственно-технической службой, которая несет ответственность за своевременное и качественное выполнение технического обслуживания и ремонта с соблюдением установленных нормативов, соблюдение требований нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава.

Обособленность расположения аварийных служб в соответствии с требованиями нормативной документации влечет за собой необходимость наличия в них специалистов, обеспечивающих работоспособное состояние подвижного состава и обеспечение безопасности движения:

- персонал управления;
- инженер по безопасности движения;
- персонал службы эксплуатации;

- инженер по техническому контролю;
- инженер по охране труда.

Техническая эксплуатация подвижного состава автомобильного транспорта состоит и из комплекса работ и мероприятий по обеспечению эффективного выполнения плановых заданий. Работоспособное состояние подвижного состава обеспечивается проведением технического обслуживания, текущего и капитального ремонта в объемах и с кратностью в соответствии с нормативной документацией. Техническое обслуживание подвижного состава подразделяется на виды:

- ежедневное техническое обслуживание (ЕО);
- первое техническое обслуживание (ТО-1);
- второе техническое обслуживание (ТО-2);
- сезонное техническое обслуживание (СО).

Ежедневное обслуживание включает в себя контроль, направленный на обеспечение безопасности движения, а также работы по поддержанию надлежащего внешнего вида, заправку топливом, маслом и охлаждающей жидкостью. Обслуживание выполняется на автотранспортном предприятии после работы подвижного состава на линии. Номерное техническое обслуживание (ТО-1 и ТО-2) включает в себя контрольно-диагностические, крепежные, регулировочные, смазочные и другие работы, направленные на предупреждение и выявление неисправностей, снижение интенсивности ухудшения параметров технического состояния подвижного состава, экономию топлива и других эксплуатационных материалов, уменьшение отрицательного воздействия автомобилей на окружающую среду. Сезонное обслуживание проводится два раза в год и включает в себя работы по подготовке подвижного состава к эксплуатации в холодное и теплое время года. Сезонное обслуживание совмещается преимущественно с ТО-2 с увеличением трудоемкости последнего.

Параграф 2.5. Срок эффективной эксплуатации как показатель надежности

В зависимости от причин отказов следует по разному оценивать и время работы изделия. Здесь имеются два основных случая. Первый – когда время оценивается календарной продолжительностью работы системы. Это характерно для таких постоянно действующих факторов: коррозия, внешняя температура и т.д. В этом случае время работы до отказа называется сроком службы до отказа. Однако для большинства систем основное значение для оценки потери работоспособности имеет не календарное время, а реальная продолжительность работы системы или соответствующий объём выполненной работы. Время работы до отказа в этом случае, выраженное в часах (годах), называется наработкой до отказа (случайная величина). Система характеризуется, как правило, несколькими выходными параметрами, связанными с различными элементами.

Срок службы, или наработка системы до отказа – это время достижения предельного значения любым из его выходных параметров, которые могут привести к отказу системы с образованием аварийной ситуации.

Наработка, или срок службы до определенного регламентированного, но непределенного состояния, называется соответственно ресурсом, или допустимым сроком службы. Пересчёт этих величин прост, если известен коэффициент загрузки системы.

Надежность строительных конструкций рассматривается, как правило, на заданном временном интервале, в качестве которого часто принимают срок службы элемента или его долговечность. Долговечность элемента можно оценить по показателю среднего времени безотказной работы элемента или наработки на отказ. Нарботка до отказа – промежуток времени от ремонта до первого отказа. Нарботка до отказа является случайным переменным параметром, так как невозможно заранее предсказать точное время первого

отказа. Средняя наработка до отказа – ожидаемое значение наработки до отказа:

$$Z_{cp} = \int_0^{\infty} P(Z)dZ \quad (2.18)$$

Срок безотказной работы элементов зданий является непрерывной случайной величиной, принимающей любые значения, поскольку он зависит от ряда факторов, в том числе от качества изготовления материала, качества ремонтно-строительных работ по устройству, монтажу конструкции, интенсивности эксплуатационных нагрузок, воздействия факторов окружающей среды и пр.

В зависимости от особенностей эксплуатации, интенсивности и сочетания факторов воздействия период сохранения работоспособного состояния может отличаться. Соответственно, наработка на отказ будет случайной величиной и иметь вариацию, поэтому объем, трудоемкость и стоимость работ по восстановлению должного уровня надежности также являются вариационными величинами. *Наработка* (на отказ) – продолжительность функционирования технического объекта либо объем работы, выполненный им за некоторый календарный промежуток времени; измеряется в циклах, единицах времени, объема, длины пробега и т. д.

Промежуток времени, в течение которого определяется надежность объекта, задается в зависимости от цели исследования. Если рассматриваются несущие конструкции или инженерные системы жизнеобеспечения, то период определения надежности следует принимать равным планируемому времени эксплуатации здания в целом. Для элементов отделки помещений определение надежности может ограничиваться меньшим временным интервалом, соизмеримым с прогнозируемой продолжительностью производства и применением данного вида отделочных работ.

Время определяет и основные показатели долговечности, а именно: срок службы, ресурсы конструктивных элементов и здания в целом до ремонтов и списания. Количественно долговечность оценивается техническим ресурсом,

достаточным для достижения предельного состояния. Ее удобно оценивать календарной продолжительностью в годах. Причем предельное состояние может оцениваться не только по условию безопасности, но и по техническим, экономическим и другим условиям.

Параграф 2.6. Нормативный и рекомендуемый срок службы

При проектировании новых конструкций, разработке новых материалов прогнозирование их долговечности осуществляется на основании лабораторных испытаний или по аналогии с уже существующими объектами. При этом учитывается влияние только наиболее важных факторов на долговечность элемента. Таким образом, рассчитывается нормативный срок службы.

Нормативный срок службы – это рекомендуемый срок эксплуатации до выполнения ремонта, определяемый технической документацией на основании результатов лабораторных испытаний или статистических данных об эксплуатации аналогичных конструкций.

Однако по совокупному воздействию неучтенные факторы могут значительно изменить особенности и условия эксплуатации элемента, вследствие чего одни и те же элементы зданий с одинаковым нормативным сроком службы в реальных условиях могут безотказно функционировать различное время и, соответственно, иметь различные фактические сроки службы и периоды проведения ремонтов.

Фактический срок службы – это срок эксплуатации конкретной конструкции до потери ею работоспособности.

Определение долговечности путем натурного наблюдения для строительных конструкций часто оказывается неприемлемым, т.к. срок их эксплуатации довольно значителен. Поэтому при подготовке проекта капитального ремонта или реконструкции здания следует учитывать опыт эксплуатации аналогичных по конструктивным решениям зданий,

эксплуатируемых в одинаковых условиях. В первую очередь это относится к типовым зданиям, монтируемым из промышленных конструкций.

Накопленная статистика по дефектам и отказам отдельных конструкций, с использованием нормального закона распределения сроков службы, позволяет обоснованно прогнозировать их фактические сроки службы, на основании которых можно определить средний срок службы.

Средний срок службы – это срок эксплуатации однотипных конструкций, рассчитанный на основе статистических данных об отказах этих конструкций за определенный период эксплуатации.

Разброс конкретных значений сроков службы элементов не бесконечен. В соответствии с нормальным законом распределения случайной величины (рис. 2.2) отклонение в большую или меньшую сторону от среднего значения имеет одинаковую вероятность. Чем выше отклонение конкретного срока службы по абсолютной величине от среднего значения, тем меньше его вероятность. Отклонение сроков службы элемента имеет предел, поэтому отклонения, превышающие его, маловероятны. Отклонение случайной величины от среднего значения в 3σ соответствует вероятности 0,998.

Каждое конкретное значение срока службы Z_i , зарегистрированное в процессе эксплуатации, может быть представлено через его среднее значение Z_{cp} и среднее квадратичное отклонение от него σ :

$$Z_i = Z_{cp} - U(Z_i)\sigma, \quad (2.19)$$

где, $U(Z_i)$ квантиль нормального распределения, представляет собой коэффициент, отвечающий определенному уровню безотказной работы и определяемый по значению вероятности безотказной работы $P(Z)$; σ – среднее квадратичное отклонение случайной величины (фактического срока службы) от среднего математического ожидания срока службы Z_{cp} , которое можно определить, составляя систему уравнений, соответствующих различным периодам наблюдений за состоянием элементов:

$$\sigma = \frac{\sum_{i=1}^n Z_i U_i - \frac{\sum_{i=1}^n Z_i U_i}{n}}{\frac{(\sum_{i=1}^n U_i)^2}{n} - \sum_{i=1}^n U_i^2} \quad (2.20)$$

Зная среднее квадратичное отклонение, средний срок службы можно рассчитать по формуле:

$$Z_{\text{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^n Z_i + \sigma \sum_{i=1}^n U_i}{n} \quad (2.21)$$

В процессе эксплуатации возникает необходимость в проведении ремонтных работ, направленных на обеспечение необходимого уровня надежности здания, что требует определенных материальных затрат. В тоже время первоначальная стоимость здания уменьшается вследствие износа. Поэтому необходим выбор такого межремонтного периода, при котором учитывалась бы с одной стороны, полнота использования ресурса элемента, а с другой не было бы значительных затрат на устранение внезапных и износных отказов. Отсюда вытекает понятие оптимального срока службы элемента.

Оптимальный срок службы – это срок службы, при котором удельные затраты на эксплуатацию будут минимальными (рис. 2.5).

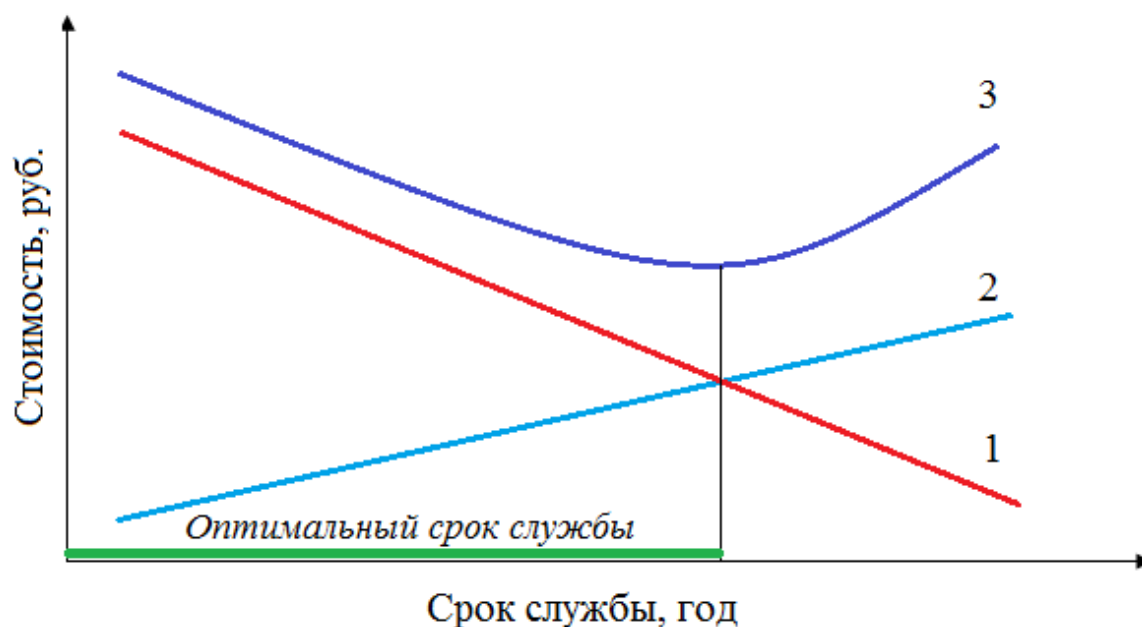


Рисунок 2.5. Оптимальный срок службы: 1 – снижение первоначальной стоимости в процессе эксплуатации за счет износа (приведенная оценочная стоимость здания); 2 – приведенные затраты

на ремонты (плановые и непредвиденные) за весь эксплуатационный период; 3 – суммарные приведенные затраты на эксплуатацию.

Учитывая экономический показатель, не следует забывать и о необходимости поддержания достаточного уровня надежности элементов. Чтобы уменьшить интенсивность отказов в межремонтный период, элементы следует заменять в моменты, предшествующие интенсивному росту вероятности отказа, т.е. в пределах 3σ , в этом случае их безотказность возрастает.

Параграф 2.6. Характеристики, определяющие срок службы

В ГОСТ 27751-2014 установлены рекомендуемые сроки службы зданий и сооружений (табл. 2.5).

Таблица 2.5

Рекомендуемые сроки службы зданий и сооружений

Наименование объектов	Примерный срок службы, лет
Временные здания и сооружения (бытовки, временные склады, летние павильоны и т.п.)	10
Сооружения, эксплуатируемые в условиях сильноагрессивных сред (сосуды и резервуары, трубопроводы предприятий нефтеперерабатывающей, газовой и химической промышленности, сооружения в условиях морской среды и т.п.)	Не менее 25
Здания и сооружения массового строительства в обычных условиях эксплуатации (здания жилищно-гражданского и производственного строительства)	Не менее 50
Уникальные здания и сооружения (здания музеев, хранилищ национальных и культурных ценностей, произведения монументального искусства, стадионы,	100 и более

театры, здания высотой более 75 м, большепролетные сооружения и т.п.)	
---	--

Нормативный срок службы здания (сооружения) устанавливается в зависимости от:

- функционального назначения и конструктивной схемы;
- применяемых материалов и их огнестойкости;
- условий эксплуатации и уровня ответственности.

Все эти характеристики определяют в конечном итоге капитальность здания, которая не только определяет проектную долговечность, а также необходима для определения состава и периодичности ремонтных работ.

Сведения о рекомендуемых сроках эксплуатации.

Сроки службы отдельных элементов, оборудования жилых и общественных зданий принимают по усредненным статистическим данным о продолжительности их службы до первой полной замены или восстановления. В табл. 2.6 приведены сроки службы основных конструктивных элементов, отделки и инженерного оборудования жилых зданий.

Таблица 2.6

Нормативные сроки службы элементов зданий

Здания, их конструктивные элементы и отделка	Усредненные сроки службы в годах по группам капитальности домов					
	I	II	III	IV	V	VI
Фундаменты						
- ленточные бутовые на сложном или цементном растворе, бетонные или железобетонные	150	125	100	-	-	-
- ленточные бутовые на известковом растворе	-	-	-	50	-	-
- бутовые или бетонные столбы	-	-	-	-	30	-
- деревянные столбы	-	-	-	-	10	10

Здания, их конструктивные элементы и отделка	Усредненные сроки службы в годах по группам капитальности домов					
	I	II	III	IV	V	VI
Стены						
- особо капитальные каменные (кирпичные при толщине 2,5–3,5 кирпича) и крупноблочные на сложном или цементном растворе	150	-	-	-	-	-
- каменные обыкновенные (кирпичные при толщине 2-2,5 кирпича), крупноблочные и крупнопанельные	-	125	-	-	-	-
- каменные облегченной кладки из кирпича, шлакоблоков и ракушечника	-	-	100	-	-	-
- деревянные рубленные и брусчатые, сырцовые	-	-	-	50	-	-
- деревянные сборно-щитовые, каркасные, глинобитные и саманные	-	-	-	-	30	-
- каркасно-камышитовые и прочие облегченные	-	-	-	-	-	15
Перекрытия						
- железобетонные сборные и монолитные	150	125	100	-	-	-
- с кирпичными сводами или с бетонным заполнением по металлическим балкам	-	125	100	-	-	-
- деревянные по металлическим балкам	-	80	60	-	-	-
Кровля						
- из керамической первосортной черепицы	80	80	80	50	-	-
- из асбестоцементных плит и волнистого асбошифера	30	30	30	30	30	-

Здания, их конструктивные элементы и отделка	Усредненные сроки службы в годах по группам капитальности домов					
	I	II	III	IV	V	VI
- из черной листовой стали	20	20	20	20	-	-
- из оцинкованной листовой стали	25	25	25	25	-	-
- из рулонных материалов (2-3 слоя рубероида и 1 слой пергамента)	12	12	12	12	10	8
- из асфальтобитумных мастик по бетонному основанию	10	10	10	-	-	-
- из асфальтовых мастик	8	8	8	8	-	-
Перегородки						
- гипсовые, гипсоволокнистые в жилых комнатах	60	60	60	-	-	-
- деревянные, оштукатуренные или обитые сухой штукатуркой в жилых комнатах	-	40	40	40	30	15
- деревянные, оштукатуренные в санузлах и на кухнях	-	30	30	30	30	15
- шлакобетонные, бетонные, кирпичные, оштукатуренные в санузлах и на кухнях	75	75	75	-	-	-
Окна и двери						
- переплеты и дверные полотна с коробками в наружных стенах	50	40	40	40	30	15
- внутриквартирные двери	50	50	50	40	30	15
ОТДЕЛКА ПОМЕЩЕНИЙ						
Штукатурка						
- по бетонным и кирпичным стенам в жилых комнатах	60	60	60	-	-	-
- по деревянным стенам и перегородкам	40	40	40	40	30	15

Здания, их конструктивные элементы и отделка	Усредненные сроки службы в годах по группам капитальности домов					
	I	II	III	IV	V	VI
в жилых комнатах						
- по деревянным стенам в санузлах	25	25	25	25	20	15
- в лестничных клетках, вестибюлях и других местах общего пользования	40	40	40	30	30	15
- сухая штукатурка на стенах жилых комнат	30	30	30	30	30	15
- то же, на стенах лестничных клеток	20	20	20	20	20	-
Окраска и оклейка обоями						
- клеевая окраска стен жилых комнат	5	5	5	5	5	5
- оклейка стен жилых комнат простыми обоями	5	5	5	5	5	5
- оклейка стен жилых комнат улучшенного качества	8	8	8	-	-	-
- клеевая окраска мест общего пользования	3	3	3	3	-	-
- масляная окраска столярных изделий, а также стен в жилых комнатах	8	8	8	8	8	8
- масляная окраска стен лестничных клеток, санузлов и кухонь	5	5	5	5	5	5
- то же, чистых полов на кухнях, в коридорах и санузлах	3	3	3		3	3
- то же, чистых дощатых полов в жилых комнатах	5	5	5	5	5	5
ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДОМА						
Центральное отопление						
нагревательные приборы	40	40	40	30	30	-

Здания, их конструктивные элементы и отделка	Усредненные сроки службы в годах по группам капитальности домов					
	I	II	III	IV	V	VI
- радиаторы						
- трубопроводы	30	30	30	30	30	-
- котлы чугунные	25	25	25	25	25	-
- котлы стальные	20	20	20	20	20	-
- насосы, вентиляторы и электронагреватели	10	10	10	10	10	-
- изоляция трубопроводов	10	10	10	10	10	-
- обмуровка котлов (кирпичом)	10	10	10	10	10	-
- борова и дымоходы	10	10	10	10	10	-
Горячее водоснабжение						
- трубопроводы	10	10	10	10	10	-
- изоляция трубопроводов	10	10	10	10	10	-
Вентиляция						
- шахты и коробка на чердак	30	30	30	30	30	-
- приставные вентиляционные вытяжные каналы из шлакогипсовых плит внутри помещения	30	30	30	30	30	-
- то же, из шлакобетонных плит в санузлах	30	30	30	30	30	-
Водопровод и канализация						
- трубопроводы газовые черные	15	15	15	15	15	15
- то же, оцинкованные	30	30	30	30	30	15
- трубопроводы чугунные	40	40	40	40	30	15
- газовые водогрейные колонки	10	10	10	10	10	10
Лифтовое хозяйство						
- моторы, лебедки, тросы	15	15	-	-	-	-

Здания, их конструктивные элементы и отделка	Усредненные сроки службы в годах по группам капитальности домов					
	I	II	III	IV	V	VI
- лифтовые кабины	30	30	-	-	-	-
НАРУЖНЫЕ РАБОТЫ						
Отделка фасадов зданий						
- штукатурка по кирпичу	30	30	30	-	-	-
- штукатурка по дереву	-	-	-	20	15	15
- терразитовая штукатурка с мраморной крошкой	50	50	50	-	-	-
- облицовка стен керамическими плитами	75	75	75	-	-	-
- то же, естественным камнем	150	125	100	-	-	-
Окраска фасадов зданий						
- перхлорвиниловая и поливинилацетатная по штукатурке	6	6	6	-	-	-
- силикатными составами	6	6	6	-	-	-
масляная окраска по дереву	-	-	-	6	6	6
известковая	3	3	3	3	3	3
Благоустройство участка						
- асфальтовые покрытия дорог	20	20	20			
- дорожное замощение				20	20	15
- асфальтовые тротуары	15	15	15	15	15	
- отмостка каменная вокруг здания			10	10	10	
- то же, асфальтовая	15	15				
- газоны	10	10	10	10	10	10
- садовые и детские площадки	15	15	15	15	15	15

Параграф 2.7. Выбор и обоснование методов планирования технической эксплуатации

Задачи эксплуатации зданий, как объекта недвижимости, состоят в обеспечении:

- безотказной работы конструкций здания;
- соблюдения нормальных санитарно-гигиенических условий и правильного использования инженерного оборудования;
- поддержания температурно-влажностного режима помещений;
- проведения своевременного ремонта; повышения степени благоустройства зданий и т.д.

Продолжительность безотказной работы конструкций зданий и его систем неодинакова. При определении нормативных сроков службы здания принимают безотказный срок службы основных несущих элементов, фундаментов и стен. Сроки службы отдельных элементов здания могут быть в 2-3 раза меньше нормативного срока службы здания. Безотказное и комфортное пользование зданием требует в течение всего срока его эксплуатации полной замены отдельных элементов или систем здания. Также в течение всего срока службы элементы и инженерные системы требуют неоднократных работ по наладке, предупреждению и восстановлению износившихся элементов. Части здания не могут эксплуатироваться до полного износа. В этот период проводят работы, компенсирующие нормативный износ. Невыполнение незначительных по объему плановых работ может привести к преждевременному отказу конструкции.

Надежность зданий в процессе их эксплуатации по мере ухудшения состояния отдельных элементов, узлов или здания в целом может быть обеспечена путем профилактических ремонтов. Основная задача такой профилактики – предупреждение отказов. Следовательно, система планово-предупредительных ремонтов состоит из периодически проводимых ремонтов,

объемы которых зависят от сроков службы конструкций, а также материалов, из которых они изготовлены.

Нормативные мероприятия –важный фактор, который должен всегда присутствовать в арсенале эксплуатирующей компании. Так, все действия компании должны соответствовать законодательным нормативным актам (в области санитарии и гигиены, строительства и т.д.) и адаптированы к конкретному объекту. Кроме того, должны отсутствовать предписания от государственных контролирующих органов, то есть не должно быть каких-либо претензий и штрафов к деятельности компании.

Если же все-таки, например, Госсанэпиднадзор выписал предписание об устранении нарушения, оно должно быть исполнено в надлежащий срок. Однако бывают случаи, когда собственник выяснил уже «постфактум», что электрики, обслуживающие здание, не имели соответствующего допуска к электричеству. Если бы была проведена проверка, то собственнику грозил бы серьезный штраф.

Рекомендуемая нормативными документами периодичность ремонтов на примере жилых зданий приведена в таблице 2.67.

Таблица 2.7

Периодичность капитального и текущего ремонтов зданий в зависимости от группы капитальности и физического износа

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

Нормы, регламентирующие минимальную продолжительность эффективной эксплуатации зданий без ремонта, представлены в табл. 2.8.

Таблица 2.8

Минимальная продолжительность эффективной эксплуатации зданий и объектов

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

сооружения (спортивные, зрелищные)		
Со стенами из кирпича, естественного камня и т.п. с деревянными перекрытиями: деревянные, со стенами из прочих материалов при нормальных условиях эксплуатации (жилые дома и здания с аналогичным температурно-влажностным режимом основных функциональных помещений)	2 – 3	8 – 12

Другой вид планирования технической эксплуатации – эксплуатация на основе поиска и устранения неисправностей. В этом случае ремонты назначают в зависимости от срока эксплуатации, а объем ремонтных работ определяют по техническому состоянию, а для отдельных элементов ремонт выполняется по факту возникновения неисправностей. Следовательно, при таком виде планирования надежность эксплуатации будет ниже, чем при системе ППР.

При принятии решений по обеспечению безопасной и надежной эксплуатации зданий и прогнозировании возможных результатов этих решений специалист обычно сталкивается со сложной системой взаимосвязанных факторов – это ресурсы, желаемые результаты или цели, и т.д., которую нужно проанализировать. Например, при разработке перспективного плана ремонтов зданий, обслуживаемых службой эксплуатации, возникает вопрос распределения зданий на ремонт по годам, чтобы качество их функционирования не повлекло нареканий от пользователей и при этом ежегодные материальные затраты на ремонты были бы равномерными. Здания могут иметь примерно одинаковый износ в силу особенностей квартальной застройки – они могли быть возведены в течение нескольких лет одновременно, но значительно отличаются по объемам и сменяемым конструктивным элементам. Соответственно затраты на ремонт зданий могут иметь большой разброс. Или другой пример: выбор строительного материала для ремонта,

выбор технологии восстановления элемента – те вопросы, от решения которых будет зависеть долговечность элементов, количество отказов, сроки восстановления, то есть в конечном итоге безопасные условия эксплуатации.

Для того, чтобы предполагаемое эксплуатационное мероприятие в наибольшей мере соответствовало поставленной цели, необходимо уметь анализировать имеющиеся альтернативные варианты действий и принимать решение относительно того, какое из них лучше. Для решения практических задач существует целый арсенал математических средств – теория вероятностей, линейное программирование, методы оптимизации и пр.

Механизмы выбора оптимальных решений основаны на методологии принятия решений.

Методология принятия решения – это способы и приемы (инструменты) назначения к исполнению того варианта воздействия на эксплуатационный процесс, который в наибольшей степени соответствует его целям, и который принимается на основании системного анализа альтернативных вариантов эксплуатационных действий и факторов, оказывающих влияние на их реализацию.

Независимо от используемых методов анализа вариантов (строго математических, чисто интуитивных, смешанных и т.п.) при принятии решения всегда выполняется следующая последовательность действий:

1. Определяются цели эксплуатационного процесса или мероприятия.
2. Назначаются критерии выбора эксплуатационного мероприятия и условия сравнения, соответствующие целям и ограничениям эксплуатационного процесса.
3. Разрабатываются различные варианты реализации эксплуатационного мероприятия. Подобные варианты могут быть выполнены в виде планов, проектов, технологических карт и т.п.

4. Рассматриваются возможные варианты воздействия на результат предполагаемого эксплуатационного мероприятия факторов, возникающих вне воли лиц, реализующих мероприятие.

5. Выполняется прогноз, оценивающий вероятности возникновения каждого из возможных состояний внешних условий.

6. Изучаются последствия — результаты, к которым привело бы воплощение в жизнь рассматриваемых эксплуатационных мероприятий, при различных вариантах реализации внешних условий.

7. Результаты сравниваются с назначенными критериями выбора. Вариант действий, наиболее соответствующий назначенным критериям, принимается к исполнению.

В процессе обработки информации по данной методике окончательное решение выносят после проверки принятых решений. Процесс этот носит непрерывный характер, что позволяет постоянно поддерживать и даже повышать необходимый уровень эксплуатационной надежности и безопасности элементов здания. Таким образом, обеспечение эксплуатационной надежности и безопасности представляет собой замкнутый цикл последовательных операций.

Главенствующим методом управления эксплуатационным процессом на данный момент времени является управление по отклонениям характеристик, а именно, при несоответствии параметров безопасности требуемым значениям (механической прочности, пределов огнестойкости, нарушении работоспособности и т.д.) вырабатывается управляющее воздействие. Оно является краткосрочным, выполняется только при нарушении безопасности, комфортности и прочих показателях качества объекта. Следовательно, надежность функционирования объекта в данной модели управления низкая. При отсутствии долгосрочных планов восстановления и поддержания характеристик объекта на требуемом уровне отсутствует учет общей величины износа сооружения в целом, что значительно снижает его безопасность.

Для корректировки долгосрочных планов эксплуатационных мероприятий необходимо уметь прогнозировать состояние и остаточный ресурс элементов, оценивать влияние конкретных мероприятий на изменение величины его надежности. Такой подход позволяет выбирать оптимальную стратегию ремонтов.

Сравнительная оценка надежности различных моделей эксплуатационных действий может быть выполнена по:

- совокупной частоте ремонтных работ – как плановых, так и аварийных;
- продолжительности ремонтных работ;
- скорости обнаружения отказа;
- времени от начала обнаружения до начала устранения отказа.

Вклад того или иного ремонта в надежность может быть оценен на основе статистики отказов и их последствий. Однако в реальности зачастую отсутствуют полные и достоверные статистические данные по отказам, которые дали бы возможность прогнозировать состояние оборудования и предупреждать отказы посредством превентивного обслуживания. В этих случаях необходимо использовать модели оценки технического состояния. Модели также необходимы при эксплуатации сложных объектов и систем, когда отсутствует возможность определения интенсивности отдельных видов отказов.

Чтобы уменьшить интенсивность отказов, элементы следует заменять в моменты, предшествующие интенсивному росту вероятности отказов. При этом в случае наступления отказа необходимо стремиться к минимизации времени его существования. Частота отказов складывается из частоты аварийных и плановых мероприятий. Если частота плановых мероприятий уменьшается с увеличением межремонтного периода, то частота аварийных отказов, наоборот, возрастает. В результате расчетов можно определить возможный интервал межремонтных периодов, в котором частота отказов не превышает допустимых или заданных значений.

Параграф 2.8. Ремонтопригодность как показатель эксплуатационной надежности

Одним из параметров надежности является ремонтопригодность, т.е. приспособленность конструкции к восстановлению и замене. Особенно важно проводить предварительную оценку ремонтопригодности для сменяемых в процессе эксплуатации многоэлементных (например, многослойных) конструктивных элементов. Сюда, в первую очередь, относятся полы, кровли, стыки наружных панелей.

Комплексным показателем надежности многократно используемых конструкций является коэффициент готовности k_r , который показывает долю времени выполнения объектом своих функций в полном объеме за весь расчетный период эксплуатации:

$$k_r = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{t_3} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{\sum_{i=1}^n t_i + \sum_{i=1}^n \tau_i}, \quad (2.22)$$

где, t_i – время между отказами, когда элемент полностью выполнял свои функции; t_3 – расчетный период эксплуатации; τ_i – время восстановления элемента, в течение которого элемент не функционирует в полном объеме.

Коэффициент готовности в момент Z есть вероятность того, что элемент является исправным в момент z . Он равен числу исправных элементов в момент z , деленному на общее число образцов. Необходимо отметить, что исправные элементы в момент времени z имеют различные сроки службы, которые отличаются от Z .

Коэффициент простоя есть вероятность того, что элемент находится в состоянии отказа в момент z и равен числу отказавших элементов в момент z , деленному на общее число образцов/

Поскольку срок службы здания значительно превышает время восстановления элемента, то наиболее показательным для определения свойств ремонтопригодности элемента или конструктивного решения здания в целом будет коэффициент использования ресурса k_{ip} , который учитывает полноту

использования того или иного элемента и оперативность работы эксплуатационной службы:

$$k_{\text{ир}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i m_i - \sum_{i=1}^n \Delta t_i m_i}{\sum_{i=1}^n t_i m_i}, \quad (2.23)$$

где, t_i – срок службы i -го элемента; Δt_i – недоиспользованный ресурс при эксплуатации элемента, представляющий собой разницу между сроком службы i -го элемента и межремонтным периодом; m_i – количество ремонтов элемента за весь период эксплуатации; n – количество обследуемых элементов.

Удовлетворительным конструктивным решением считается такое, коэффициент использования ресурса которого более 0,9, в противном случае следует пересмотреть подбор основных конструктивных элементов с точки зрения равнозначности их сроков службы.

Зная величину коэффициента готовности и коэффициента использования ресурса, можно определить коэффициент ремонтпригодности элемента k_p и коэффициент простоя $k_{\text{п}}$:

$$k_p = 1 - k_{\text{г}}, \quad (2.24)$$

$$k_{\text{п}} = 1 - k_{\text{ир}} \quad (2.25)$$

Показательными критериями ремонтпригодности отдельных элементов являются время восстановления рабочего состояния конструкции, а также объем материальных и трудовых ресурсов, затраченных на ремонт или замену отказавших конструктивных элементов. Поэтому для анализа ремонтпригодности конструкций используется также коэффициенты, позволяющие оценить конструктивное решение, технологичность элемента, время, затраченное на ремонт, материальные затраты.

Коэффициент доступности k_d показывает долю затрат труда на выполнение замены отказавшего элемента от суммарных трудозатрат на ремонт конструкции из-за отказавшего элемента:

$$k_d = 1 - \frac{T_{\text{вспом}}}{T_{\text{вспом}} - T_{\text{осн}}}, \quad (2.26)$$

где, $T_{\text{осн}}$ – затраты труда на выполнение основных операций в процессе восстановления работоспособности конструкции; $T_{\text{вспом}}$ – затраты труда на выполнение вспомогательных операций в процессе восстановления работоспособности конструкции.

Коэффициент контролепригодности k_k определяет долю элементов конструкции, состояние которых контролируется без разборки других элементов в процессе замены конкретного элемента:

$$k_k = 1 - \frac{N_1}{N_1 - N_1}, \quad (2.27)$$

где, N_1 – число элементов, которые необходимо демонтировать, чтобы провести контроль работоспособности рассматриваемого элемента конструкции; N_2 – число элементов, контролируемых без демонтажа.

Коэффициент ремонтозависимости k_{pz} учитывает необходимость вывода элемента до истечения его срока службы из состава конструкции при необходимости замены других элементов, т.е. полноту использования ресурса отдельными элементами конструкции:

$$k_{pz} = \frac{Z_3}{Z_{nz}}, \quad (2.28)$$

где, Z_3 – срок службы элемента, зависящего от срока службы других элементов, входящих в комплекс данной конструкции; Z_{nz} – срок службы элемента, независимого от срока службы других элементов, входящих в комплекс данной конструкции.

Относительная стоимость восстановительных работ или стоимостной показатель ремонтпригодности показывает долю затрат на восстановление элемента в общих затратах:

$$C_{\text{отн}} = \frac{C_{\text{осн}}}{C_{\text{общ}}} \quad (2.29)$$

где, $C_{\text{осн}}$ – стоимость основных затрат на восстановление отказавшего элемента; $C_{\text{общ}}$ – стоимость общих затрат, связанных с восстановлением работоспособности всей конструкции.

Приступая к анализу ремонтпригодности конструкции, ее следует рассматривать поэлементно с учетом сроков службы всех элементов, трудоемкости и стоимости замены каждого из них. При этом необходимо рассматривать такой порядок восстановления конструкции, при котором основным заменяемым элементом является наименее долговечный. Прочие элементы, а также работы, связанные с их восстановлением, воспринимаются как вспомогательные.

Лучшим конструктивным решением будет такое, при котором сроки службы всех элементов совпадают. На практике этого добиться бывает крайне сложно, а зачастую невозможно. Поэтому допустимым может быть такое решение, при котором ремонтнезависимый элемент имеет наименьший срок службы, но необходимо, чтобы при этом соотношение срока службы ремонтнозависимого элемента к сроку службы ремонтнезависимого было кратным целому числу из соображений полноты использования ресурса каждого элемента конструкции.

Параграф 2.9. Плановая и фактическая ремонтпригодность элементов здания

Любая техническая система состоит из связанных технологической цепочкой аппаратов и механизмов, т.е. элементов. Общий отказ системы зависит от надёжности совокупности составляющих её элементов. При отказе элементов система в общем не обязательно отказывает. Существуют элементы восстанавливаемые и невосстанавливаемые. Для системы наполнения резервуара полное разрушение самого резервуара – это случай невосстанавливаемого элемента, маленькая течь – это другой случай. Для успешного решения задачи об определении надёжности системы необходимо научиться определять надёжность каждого элемента, причём необходимо находить решение, годное для всех элементов, а не для каждого в отдельности.

Примем, что в любой момент времени элемент функционирует нормально или отказал, и что состояние элемента изменяется с течением времени. Возможные переходы состояний показаны на рис. 2.6.



Рисунок 2.6. Диаграмма состояний системы: I — состояние исправное; II — переход в неисправное состояние (отказ); III — состояние отказа; IV — переход в исправное состояние

Новый элемент сразу переходит в исправное состояние, находится в нем некоторое время, затем отказывает и переходит, таким образом, в состояние отказа. Если элемент невосстанавливаемый, состояние отказа продолжается вечно. Восстанавливаемый элемент остается в состоянии отказа в течение некоторого периода, затем, когда ремонт закончен, переходит в исправное состояние. Предположим, что элемент меняет свое состояние мгновенно при переходах. Далее предположим, что не более одного перехода происходит в течение достаточно малого промежутка времени, и что возможность двух и более переходов пренебрежимо мала. Переход в исправное состояние называется ремонтом, в то время как переход в состояние отказа есть отказ.

Предположим, что в результате ремонтов элементов элемент восстанавливается до кондиции нового элемента. Таким образом, можно рассматривать производство элементов как процесс их ремонта. Полный цикл, следовательно, состоит из повторения процессов ремонта—отказа, а затем отказа—ремонта. Сначала будет рассмотрен процесс ремонт—отказ затем процесс отказ—ремонт и наконец, полный цикл.

Восстанавливаемый элемент испытывает неоднократное повторение цикла ремонт—отказ—ремонт. Характеристики таких элементов можно получить, рассматривая элемент как образец из большой группы подобных элементов, подвергающихся аналогичным повторным применениям. Графики временных

зависимостей для каждого образца из группы в 10 элементов приведены на рис. 2.7

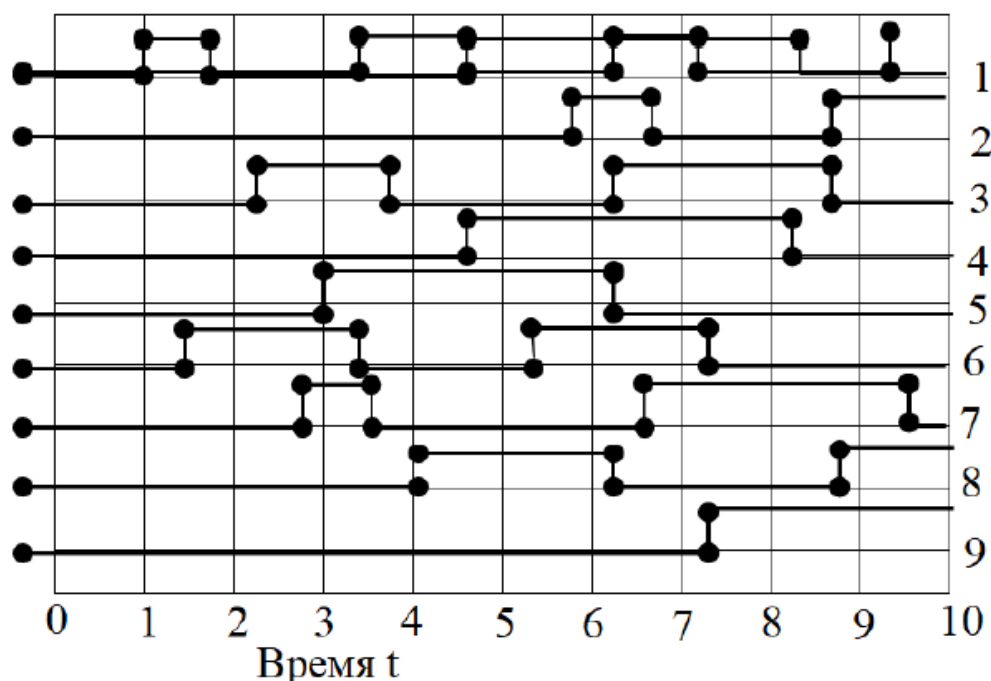


Рисунок 2.7. График состояния элементов верх — отказ, низ — исправное состояние

На рис. 2.6 предполагается, что все элементы в момент времени $z = 0$ находятся в исправном состоянии. Исправное состояние образца характеризуется нижним горизонтальным отрезком, переход в неисправное состояние (отказ) характеризуется вертикальным участком, т.е. отказ происходит мгновенно, неисправное состояние элемента характеризуется верхним горизонтальным участком, переход в исправное состояние происходит мгновенно сверху вниз.

Рассмотрим процесс, начинающийся с отказа и оканчивающийся первым ремонтом. Начало отсчета времени сместим таким образом, чтобы $z = 0$ при отказе данного элемента. Вероятностные параметры определяем из условия, что элемент отказывает в начальный момент времени.

Вероятность ремонта в момент времени $P(z_{\text{рем}})$: вероятность того, что ремонт завершается до момента времени z при условии того, что элемент отказал в начальный момент. Кривая вероятности ремонта в зависимости от z

есть функция распределения ремонтов. Она обладает такими же свойствами, что и кривая распределения отказов $F(z)$.

Вероятностные параметры определяем из условия, что элемент отказывает в начальный момент времени.

Продолжительность ремонта — промежуток времени от отказа до первого последующего ремонта. Продолжительность ремонта есть случайный переменный параметр, потому что первый ремонт завершается в произвольный момент. Средняя продолжительность ремонта — ожидаемая величина продолжительности ремонта. Средняя продолжительность ремонта определяется как:

$$Z_{\text{рем}} = \int_0^{\infty} ZP(Z)dZ \quad (2.30)$$

Рассматривая полный цикл, состоящий из повторения отдельных процессов ремонт—отказ и отказ—ремонт, можно предположить, что элемент мгновенно переходит в исправное состояние в начальный момент и, таким образом, служит как новый при $z = 0$. Несколько отказов и ремонтов могут произойти до момента $z > 0$. Момент z для полного цикла отличается от момента z для отдельного процесса ремонт-отказ, так как для полного цикла идет сквозной отчет времени от $z = 0$, в то же время для процесса ремонт-отказ время отсчитывается от последнего ремонта, предшествующего моменту z . Обе шкалы времени совпадают тогда и только тогда, когда элемент остается исправным до момента z . В этом случае время для процесса ремонт-отказ отсчитывается от начального момента для полного цикла, потому что элемент, как предполагается, мгновенно переходит в исправное состояние в начальный момент.

Вероятностные критерии для полного цикла определяются следующим образом: коэффициент готовности в момент времени z : вероятность того, что элемент является исправным в момент z при условии, что он был как новый в начальный момент.

Показатель надежности обычно отличается от коэффициента готовности, потому что надежность подразумевает исправное состояние элемента в течение всего интервала времени $(0, z)$. Коэффициент готовности больше показателя надежности или равен ему.

Равенство коэффициента готовности и показателя надежности справедливо для невосстанавливаемых элементов, потому что элемент находится в исправном состоянии в том и только том случае, если он находится в этом состоянии в течение всего времени до момента z . Коэффициент готовности для невосстанавливаемого элемента стремится к нулю при увеличении z , в то время как коэффициент готовности для восстанавливаемого элемента приближается к нулевому положительному значению.

Типичные зависимости коэффициента готовности показаны на рис. 2.8.

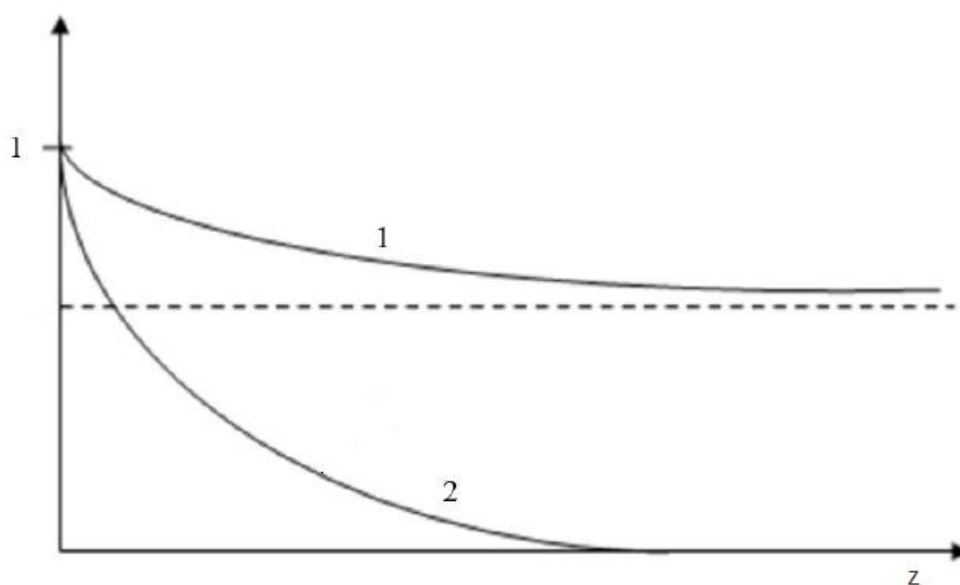


Рисунок 2.8. Схематическое представление зависимости коэффициента готовности для восстанавливаемых элементов — 1 и невосстанавливаемых элементов — 2

Параграф 2.10. Способы повышения надежности здания на различных этапах жизненного цикла: технические и организационные методы

Современные здания представляют собой совокупность огромного числа сложных конструкций, инженерных систем. Отказ любого элемента вызывает нарушение работоспособности всей системы или может привести к ее полному

отказу. Надежность здания можно обеспечить техническими или организационными решениями, направленными на ограничение последствий отказов и увеличение безотказности системы.

Основная задача технической эксплуатации зданий заключается в обеспечении сохранности всех его проектных характеристик, действующих в рассматриваемый момент времени, в течение всего срока службы здания для обеспечения комфортного и безопасного использования его помещений для определенных целей.

В этой связи техническая эксплуатация зданий является услугой первостепенной важности для полноценной работы в любой сфере человеческой деятельности. От качества предоставления услуг по эксплуатации зданий зависит успех любой организации.

Качество эксплуатационного процесса определяется надежностью функционирования здания и обеспечивается взаимосвязанной работой конструктивных элементов и инженерных систем здания. Надежность здания можно обеспечить техническими или организационными решениями, направленными с одной стороны на ограничение последствий отказов, с другой стороны на увеличение безотказности системы. Следовательно, надежность элементов здания, и соответственно самого здания, повышают путем увеличения их безотказности, долговечности, ремонтпригодности.



Рисунок 2.9. Методы повышения надежности

1. Повышение надежности возможно на этапе проектирования объекта включает:

- выбор эффективного конструктивного решения;
- выбор эффективного ремонтпригодного решения, доступного для обслуживания;
- выбор эффективного решения, соответствующего условиям эксплуатации (применение соответствующих антикоррозионных материалов и т.д.);
- применение более долговечных материалов;
- применение стандартных и унифицированных конструкций и т.д.;
- различные схемы технического резервирования.

2. Повышение надежности на стадии монтажа возможно:

- путем повышения качества строительных работ;
- путем повышения качества контроля за производимыми работами;

– повышением квалификации рабочих.

3. Повышение надежности на стадии эксплуатации возможно двумя основными методами. Различают технические и организационные методы обеспечения безотказного функционирования объекта. Существующие на сегодняшний момент технические и организационные методы обеспечения надежности позволяют обеспечить надежность здания в процессе эксплуатации, однако они должны выбираться обоснованно с экономической, технической, экологической и др. точки зрения.

К техническим методам повышения надежности относят локализацию отказов, зонирование и резервирование систем.

Локализация отказов заключается в отключении отказавшего элемента без прекращения функционирования остальной системы. Примером может служить отключение отопительного прибора на ремонт, при этом стояк отопления функционирует.

Зонирование предполагает разбивку системы на зоны, отказы в которых не приводят к выходу из строя всей системы.

Резервирование представляет собой подключение (введение) дополнительных элементов, дублирующих основные, при этом в случае отказа элемента его заменяет оставшийся и функционирование системы не прекращается. Резервирование в значительно большей степени, чем зонирование связано с дополнительными затратами. По принципу включения резервного элемента различают резервирование постоянное и замещением.

При постоянном резервировании резервный элемент работает и находится в равных условиях с основным. Такое резервирование представляет собой схему параллельного соединения элементов, при которой система остается работоспособной до тех пор, пока из строя не выйдет последний элемент.

При резервировании замещением каждый резервный элемент включается только в случае отказа предыдущего элемента, при этом резервный элемент не расходует свой ресурс, т.е. является ненагруженным.

В строительных процессах в ряде случаев резервирование может обеспечиваться не только выделением отдельных элементов (например, строительных материалов, конструкций, машин, оборудования), но и созданием запаса производительности. Допустим, на конкретном участке сооружения земляного полотна в соответствии с ЕНиР достаточно было выделить четыре катка для уплотнения грунтов при условии их безотказной работы. Если выделенные катки не имеют резерва производительности, то выход из строя любого из них приведет либо к срыву сроков окончания работы, либо к снижению ее качества. В этом случае целесообразно использовать на участке пять катков, тогда один из работающих катков фактически будет являться резервным. Существует понятие кратности резервирования системы, представляющее собой отношение числа резервных элементов к числу резервируемых (основных). В рассмотренном примере с уплотняющими катками кратность резервирования составит:

$$m = \frac{k - n}{n} \quad (2.31)$$

где k – общее количество элементов (катков); n – число элементов (катков), необходимых для нормальной работы. Подставляя известные значения, получим: $m = \frac{5-4}{4} = \frac{1}{4}$

В данном случае кратность резервирования является дробной величиной. Естественно, системы, резервированные с целой кратностью, будут еще более надежными.

Пример с резервным работающим катком характеризует систему с постоянно включенным резервом. Если пятый каток не участвует в работе до выхода из строя какого-либо из основных, то такое резервирование называется резервированием с замещением. Каждый из этих способов резервирования имеет свои достоинства и недостатки.

Достоинством системы с постоянно включенным резервом является простота управления ею: при выходе из строя элемента остальные продолжают

работу без какого-либо вмешательства. Недостатком является то, что не сохраняется полностью надежность резервных элементов, т.к. они работают вместе с остальными. Кроме того, задействованный резерв трудно использовать для замены отказавшего элемента другой подобной же системы. Эти недостатки устраняются при использовании резерва по способу замещения. Однако использование способа замещения в строительных процессах требует дополнительных (управленческих) мер, обеспечивающих ввод в действие резервного элемента взамен отказавшего.

Организационные методы повышения надежности также направлены на предотвращение отказов и уменьшение их последствий, основываясь на принципе снижения вероятности возникновения отказа. Они включают в себя разработку необходимых стандартов предприятия, правил технической эксплуатации инженерного оборудования, положений о проведении текущих и капитальных ремонтов, положений об ответственности за эксплуатацию инженерного оборудования.

Поскольку вероятность безотказной работы является функцией времени, то чем дольше элемент эксплуатируется, тем больше вероятность его отказа. Своевременное проведение предупредительных мероприятий (ремонтов, технического обслуживания) в оптимальный с экономической точки зрения период приведет к повышению безотказной работы элемента. С другой стороны, в случае наступления отказа, необходимо стремиться к минимизации времени его существования, чего можно добиться грамотной организацией работы эксплуатационной службы.

Технические методы представляют собой методы введения в систему некоторой избыточности по начальной величине надежности. Технические методы обеспечения надежности объекта применимы в основном на стадии проектирования, реконструкции здания или модернизации инженерных систем и предполагают некоторый запас надежности на начальном этапе эксплуатации, за счет которого происходит увеличение времени до момента наступления

критического уровня безотказности объекта и вместе с тем значительное удорожание объекта.

Однако, поскольку здание является продуктом весьма длительного потребления, технические методы не обеспечивают необходимого уровня его надежности в течение всего нормативного срока службы. В этом случае применимы организационные методы повышения надежности эксплуатационного процесса.

Поскольку вероятность безотказной работы является функцией времени, то чем дольше элемент эксплуатируется, тем больше вероятность его отказа. Своевременное проведение предупредительных мероприятий (ремонт, технического обслуживания) приведет к достижению необходимой долговечности объекта при заданном уровне безотказности.

С другой стороны в случае наступления отказа необходимо стремиться к минимизации времени его существования, чего можно добиться грамотной организацией работы эксплуатационной службы. Следовательно, организационные методы представляют собой определенный порядок действий, направленных на обеспечение требуемого уровня безотказности, долговечности и ремонтпригодности объекта с учетом экономичности его функционирования. Они включают в себя разработку необходимых стандартов предприятия, правил технической эксплуатации инженерного оборудования, положений о проведении текущих и капитальных ремонтов, положений об ответственности за эксплуатацию инженерного оборудования.

Организационные методы повышения надежности включают следующие мероприятия:

1. Повышение безотказности конструкции путем своевременного выявления первых признаков возникновения неисправностей и предотвращения его дальнейшего развития; путем проведения предупредительных мероприятий для снижения вероятности возникновения отказа или для предотвращения преждевременного износа.

2. Обеспечение требуемой долговечности конструкций путем организации грамотного и своевременного технического обслуживания и текущего ремонта – путем планирования.

3. Снижение времени восстановления конструкций путем организации диспетчерского обслуживания, повышения квалификации эксплуатирующего персонала.

Организационные методы обеспечения надежности объекта в процессе эксплуатации включают капитальный и текущий ремонты, а также техническое обслуживание.

Фактором повышения эксплуатационной надежности и, следовательно, обеспечения требуемых параметров среды обитания является оперативность выполнения аварийно-ремонтных работ, т.е. оперативность работы эксплуатационной службы. Время прохождения информации о неисправности зависит от субъективных факторов и технического решения объекта. Время же выявления причин возникновения неисправности и выработки плана действий по ее ликвидации, а также время устранения неисправности зависит от эксплуатационной службы. Не всегда, получив информацию о неисправности, эксплуатационный персонал немедленно начинает заниматься его устранением. В случае если неисправность вызывает не скачкообразное, а постепенное отклонение параметров объекта, то до наступления отказа его можно предотвратить. Следовательно, имеет место временное резервирование. Показатель резервного времени учитывает одновременно как внешние, так и внутренние ограничения эксплуатационного персонала, т.е. позволяет соотносить предъявляемые требования с возможностями эксплуатационной службы.