

Оглавление

Введение	5
1. НОРМАТИВНЫЕ ОСНОВЫ КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.....	6
Практическая работа № 1. Обследование технического состояния зданий и сооружений	9
Практическая работа № 2. Техническое обследование железобетонных конструкций	14
2. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ	28
Практическая работа № 3. Количественный анализ риска. Построение дерева отказов	28
Практическая работа № 4. Качественный анализ риска. Расчёт безопасного ресурса объектов ЖКХ	31
3. СОВРЕМЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЁЖНОСТИ ОБЪЕКТОВ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ	39
Практическая работа № 5. Оценка качества и надёжности инженерных коммуникаций по результатам испытаний	39
Практическая работа № 6. Оценка остаточного ресурса длительно эксплуатируемых инженерных коммуникаций	43
4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗРАБОТКЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	46
Вопросы для подготовки к защите курсового проекта	50
5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ.....	51
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	52

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие предназначено для изучения теоретического курса, выполнения практических заданий и курсового проекта по дисциплине «Безопасность при эксплуатации зданий и сооружений».

На лекционных занятиях рассматриваются:

- процедура оценивания технического состояния объектов городской застройки, нормативно-техническая документация в области организации контроля технического состояния эксплуатируемых объектов;
- визуальный и инструментальный контроль технического состояния эксплуатируемого объекта;
- материально-техническое обеспечение работ при организации контроля технического состояния, соблюдение требований охраны труда при обследовании зданий и сооружений;
- критерии оценки технического состояния, методы их определения, основные показатели и индикаторы безопасности;
- социально-экономические проблемы обеспечения безопасности зданий и сооружений;
- статистические методы оценки надёжности элементов больших систем и другие вопросы, связанные с безопасностью при эксплуатации зданий и сооружений;
- современные подходы и методы прогнозирования долговечности объектов городской застройки по ограниченной информации;
- принципы и критерии выбора прогнозирующей функции объекта и другие темы согласно рабочей программе дисциплины.

При курсовом проектировании по дисциплине «Безопасность при эксплуатации зданий и сооружений» решаются следующие задачи, направленные на обеспечение безопасной эксплуатации здания (сооружения):

- Разработка рекомендаций по организации службы технического контроля за состоянием, содержанием и ремонтами здания (сооружения);
- Описание необходимых технических и организационных мероприятий по эксплуатации здания (сооружения) для обеспечения его эксплуатационной безопасности.

На практических занятиях рассматриваются следующие основные блоки задач:

- Составление программы обследования технического состояния;
- Выбор меры качества объекта и его конструктивных узлов и систем;
- Оценка остаточной несущей способности и эксплуатационной пригодности;
- Расчёт вероятности технического состояния изучаемого объекта;
- Изучение методов анализа риска;
- Построение дерева отказов;
- Оценка надёжности элементов зданий и сооружений;
- Разработка проекта экспертного заключения по техническим решениям.

1. НОРМАТИВНЫЕ ОСНОВЫ КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Техническое состояние строительных конструкций зданий требует внимания со стороны специалистов служб эксплуатации в течение всего срока эксплуатации этих зданий. Эксплуатационный контроль проводится в ходе сплошных или выборочных технических осмотров, организуемых с планируемой периодичностью либо во внеочередном порядке.

Наибольшее значение имеют регулярные сезонные осмотры для оценки готовности здания к зиме и весной для окончательного определения объёма 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

Статья 36 Федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» устанавливает следующие требования к обеспечению безопасности зданий и сооружений в процессе эксплуатации:

– Безопасность здания или сооружения в процессе эксплуатации должна обеспечиваться посредством технического обслуживания, периодических осмотров и контрольных проверок и мониторинга состояния основания, строительных конструкций и систем инженерно-технического обеспечения, а также посредством текущих ремонтов здания или сооружения;

– Параметры и другие характеристики строительных конструкций и систем инженерно-технического обеспечения в процессе эксплуатации здания или сооружения должны соответствовать требованиям проектной документации. Указанное соответствие должно поддерживаться посредством технического обслуживания и подтверждаться в ходе периодических осмотров и контрольных проверок и мониторинга состояния основания, строительных конструкций и систем инженерно-технического обеспечения, проводимых в соответствии с законодательством Российской Федерации;

– Эксплуатация зданий и сооружений должна быть организована таким образом, чтобы обеспечивалось соответствие зданий и сооружений требованиям энергетической эффективности зданий и сооружений и требованиям оснащённости зданий и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов в течение всего срока эксплуатации зданий и сооружений.

Для обеспечения основных требования по безопасной эксплуатации зданий и сооружений в СП 255.1325800.2016 «Здания и сооружения. Правила эксплуатации. Основные положения» установлены общие эксплуатационные требования к зданиям к сооружениям в условиях нормальной эксплуатации.

Положения указанного свода правил направлены на обеспечение выполнения требований к следующим видам эксплуатационной безопасности зданий (сооружений), строительных конструкций и систем инженерно-технического обеспечения, предусмотренным Федеральным законом от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», статья 3, пункт 6:

– механическая безопасность;

- пожарная безопасность;
 - безопасные для здоровья человека условия проживания и пребывания в зданиях и сооружениях;
 - безопасность для пользователей зданиями и сооружениями;
 - доступность зданий и сооружений для инвалидов и других групп населения с ограниченными возможностями передвижения;
 - энергетическая эффективность зданий и сооружений;
 - безопасный уровень воздействия зданий и сооружений на окружающую среду.
- Эксплуатационные требования к зданиям (сооружениям) подразделяют на общие и особые.

Общие эксплуатационные требования предъявляются ко всем объектам капитального строительства. Особые эксплуатационные требования определяются спецификой функционального назначения здания или сооружения, а также природно-техногенными особенностями места его расположения.

Специальные эксплуатационные требования к зданию (сооружению) различного функционального назначения устанавливаются исходя из принятых объемно-планировочных и конструктивных решений и функционального назначения технологических процессов, для которых предназначено здание (сооружение), а также с учётом природно-техногенных особенностей места его расположения.

Требования к эксплуатационному контролю и техническому обслуживанию строительных конструкций устанавливаются в зависимости от конструктивных решений и материалов.

При эксплуатации зданий (сооружений) для обеспечения работы эксплуатационных служб необходимо выполнить следующие требования:

- конструктивные элементы и системы инженерно-технического обеспечения должны быть доступны для выполнения ремонтных работ, устранения возникающих неисправностей и дефектов для регулировки и наладки в процессе эксплуатации;
- должны быть предусмотрены мероприятия по контролю технического состояния здания (сооружения), поддержанию его работоспособности и исправности;
- должна быть обеспечена доступность установленных элементов контроля, требующих метрологического обеспечения;
- здание (сооружение) в целях его нормальной эксплуатации должно иметь устройства и необходимые для размещения эксплуатирующего персонала помещения.

Техническое обслуживание здания включает комплекс работ по поддержанию в исправном состоянии элементов и внутридомовых систем, заданных параметров и режимов работы его конструкций, оборудования и технических устройств.

Система технического обслуживания (содержания и текущего ремонта) жилищного фонда обеспечивает нормальное функционирование зданий и инженерных систем в течение установленного срока службы здания с использованием в необходимых объёмах материальных и финансовых ресурсов.

Техническое обслуживание жилищного фонда включает работы по контролю за его состоянием, поддержанию в исправности, работоспособности, наладке и регулированию инженерных систем и т.д. Контроль за техническим состоянием следует осуществлять путём проведения плановых и внеплановых осмотров.

Текущий ремонт здания включает в себя комплекс строительных и организационно-технических мероприятий с целью устранения неисправностей (восстановления работоспособности) элементов, оборудования и инженерных систем здания для поддержания эксплуатационных показателей.

Важнейший пункт заключения по обследованию технического состояния здания — оценка его пригодности к эксплуатации. Пригодность к эксплуатации здания или сооружения характеризуется в соответствии с категориями технического состояния [1—8].

Категории технического состояния здания согласно ГОСТ Р 53778—2010 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния»:

1. Работоспособное техническое состояние — категория технического состояния здания, при которой некоторые из числа оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта или норм, но имеющиеся нарушения требований в конкретных условиях эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности, и необходимая несущая способность конструкций и грунтов основания с учётом влияния имеющихся дефектов и повреждений обеспечивается.

2. Ограниченно-работоспособное техническое состояние — категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания, при которой имеются крены, дефекты и повреждения, приведшие к снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения, потери устойчивости или опрокидывания, и функционирование конструкций и здания или сооружения возможно либо при контроле (мониторинге) технического состояния, либо при проведении необходимых мероприятий по восстановлению или усилению конструкций и (или) грунтов основания и последующем мониторинге технического состояния (при необходимости).

3. Аварийное состояние — категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания, характеризующаяся повреждениями и деформациями, свидетельствующими об исчерпании несущей способности и опасности обрушения и (или) характеризующаяся кренами, которые могут вызвать потерю устойчивости объекта.

Категории технического состояния согласно СП 13-102—2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений»:

1. Исправное состояние — категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, характеризующаяся отсутствием дефектов и повреждений, влияющих на снижение несущей способности и эксплуатационной пригодности.

2. Работоспособное состояние — категория технического состояния здания, 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 учётом влияния имеющихся дефектов и повреждений обеспечивается.

3. Ограниченно-работоспособное состояние — категория технического состояния здания или его строительных конструкций, при которой имеются дефекты и повреждения, приведшие к некоторому снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения, и функционирование конструкции возможно при контроле её состояния, продолжительности и условий эксплуатации.

4. Недопустимое состояние — 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.

5. Аварийное состояние — категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, характеризующаяся повреждениями и деформациями, свидетельствующими об исчерпании несущей способности и опасности обрушения.

Практическая работа № 1. Обследование технического состояния зданий и сооружений

Цель работы: приобретение обучающимися практических навыков по сбору и обработке данных о техническом состоянии объекта жилищно-коммунального хозяйства, составлению перечня работ по мониторингу технического состояния объекта жилищно-коммунального хозяйства, определению технического состояния объекта жилищно-коммунального хозяйства с учётом критериев безопасности, составлению аналитических научно-технических отчётов по результатам исследования проблемной ситуации в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства.

Задание: провести обследование технического состояния здания (сооружения) с разработкой ведомости и карты дефектов и повреждений, дать заключение по техническому состоянию, разработать рекомендации по устранению несоответствий. Практическая работа выполняется по выданным преподавателем исходным данным.

Пример выполнения работы

Исходные данные — обследуемое здание расположено по адресу: г. Мытищи, улица 1-й Красноармейский переулок, д. 5, представляет собой двухэтажное кирпичное жилое здание. Имеет в плане прямоугольную форму, с размерами 9,0×30,0 м. Здание имеет два подъезда, расположенные со стороны двора. Построено предположительно в 1965 г. Группа капитальности жилого дома — II. Нормативный срок службы здания — 125 лет.

1. Разработка технического задания и программы обследования

Техническое задание рекомендуется разрабатывать по форме, приведённой в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Форма технического задания на комплексное обследование зданий и сооружений

№ п/п	Наименование данных	Содержание данных для обследования
I	Общие данные	Комплексное обследование здания
1.1	Наименование заказчика	СГБУ «Жилищник»
1.2	Наименование организации для инженерных изысканий	ФГБОУ ВО «НИУ МГСУ»
1.3	Основание для технического обследования состояния зданий и сооружений	Договор № 1
1.4	Местоположение объекта	г. Мытищи, 1-й Красноармейский переулок, 5
1.5	Вид строительства	Существующие конструкции
1.6	Указания по очередям, этапам инженерных изысканий и обследований	Нет
1.7	Основные исходные данные для обследования	Отчёт об инженерно-геологических изысканиях.
	Сроки исполнения	Согласно договорным срокам

№ п/п	Наименование данных	Содержание данных для обследования
II	Основные требования и цель работ	Провести техническое обследование жилого здания с разработкой рекомендаций по ремонту
2.1	Основная цель работ	Выдача технического заключения по результатам технического обследования состояния несущих сборных железобетонных конструкций в соответствии с ГОСТ Р 53778, СП 13-102–2003
2.2	Основные требования	Определение действительного технического состояния сборных железобетонных конструкций и их элементов, получение фактических показателей качества конструкций
2.3	Состав работ по обследованию	Должен удовлетворять требованиям ГОСТ Р 53778, СП 13-102–2003 и других действующих норм РФ по проведению технического обследования конструкций зданий и сооружений
2.4	Натурные исследования, проверка на соответствие проекту	Обмеры конструкций и элементов; Визуальное обследование; Определение прочности бетона; Определение толщины защитного слоя в монолитных железобетонных конструкциях, количества и вида арматуры
2.5	Лабораторные исследования	Определение прочностных характеристик материалов (бетон, металлические конструкции)
2.6	Анализ результатов натурных и лабораторных исследований	Оценка прочностных характеристик материалов с учётом их однородности; Оценка степени опасности выявленных дефектов; Выполнение поверочных расчётов конструкций колонн и ригелей по несущей способности при динамических технологических нагрузках; Определение коэффициента использования несущей способности строительных конструкций по результатам обследования фактического состояния несущих конструкций и по воздействию динамических технологических нагрузок; Оценка общего состояния конструкций
2.7	Оформление отчёта	Выполнение графической документации (схем, чертежей, фотографий); Заключения и рекомендации по методам и способам устранения обнаруженных дефектов
2.8	Объекты, подлежащие обследованию технического состояния	Жилое двухэтажное здание
2.9	Сметная документация	Имеется

Составление программы обследования технического состояния здания (сооружения) рекомендуется оформлять в виде табл. 1.2.

Таблица 1.2

Форма программы обследования технического состояния здания (сооружения)

№ п/п	Наименование работ	Дата выполнения
1	Визуальный осмотр и составление ведомости повреждений и дефектов	30.08.2018
2	Анализ обнаруженных дефектов	30.08.2018
3	Фотографирование наиболее существенных дефектов	30.08.2018
4	Обмер помещений и основных конструкций здания	30.08.2018
5	Составление обмерных чертежей	30.08.2018

№ п/п	Наименование работ	Дата выполнения
6	Составление карт дефектов	30.08.2018
7	Оценка технического состояния основных несущих конструкции и здания в целом	30.08.2018
8	Определение степени физического износа конструкций	30.08.2018
9	Оценка общего технического состояния объекта	30.08.2018

2. Визуальный осмотр здания

В процессе визуального осмотра здания составляется ведомость (табл. 1.3) и карта дефектов и повреждений (рис. 1.1).

Таблица 1.3

Ведомость дефектов и повреждений (пример заполнения)

№ п/п	Наименование повреждённого элемента и его расположение	Характер дефекта или повреждения	Категория технического состояния
Дворовый фасад			
1	Наружная стена в верхней части над окном. Отслоение штукатурки	Разрушение отделочного слоя, обнажение кирпичной кладки. $S = 0,8-1 \text{ м}^2$	Работоспособное
2	Отслоение штукатурки	Отслоение штукатурного слоя, замачивание материалов стены под облицовочным материалом. $S = 1,2-1,5 \text{ м}^2$	Ограниченно-работоспособное
3	Отслоение облицовочного покрытия с выпадением отдельных слоёв по цоколю по всей длине здания	Деформация или разрушения материалов стены под облицовочным слоем; проникание влаги под облицовочный слой. $S = 32-36 \text{ м}^2$	Ограниченно-работоспособное
4	Разрушение входа	Разрушение входа в подъезд здания. $S = 1,5-1,7 \text{ м}^2$	Ограниченно-работоспособное
5	Наклонные трещины (близкие к вертикальным) под окнами длиной 40 см и отслоение штукатурки	Значительная перегрузка кладки, пониженная прочность материалов, применённых в конструкции и, соответственно, снижение прочностных характеристик кладки. $S = 0,1-0,15 \text{ м}^2$	Работоспособное
Торцевой фасад			
6	Разрушение цоколя	Разрушение цоколя. Деформация или разрушения материалов стены (с последующим исправлением). $S = 0,1-0,2 \text{ м}^2$	Работоспособное
7	Отслоение штукатурки на наружной стене	Растрескивание или отслоение штукатурных покрытий или фактурных слоёв с выпадением отдельных кусков по стене, проникание влаги под штукатурный слой. $S = 0,5-0,8 \text{ м}^2$	Работоспособное
Главный фасад			
8	Отслоение штукатурки и замачивание стены под балконной плитой	Разрушение лицевого слоя в местах опирания железобетонных элементов перекрытий и покрытий. $S = 2-2,5 \text{ м}^2$	Работоспособное
9	Наклонные трещины шириной раскрытия 0,5–5 мм и длиной 60–80 см	Разрушение отделочного слоя, обнажение кирпичной кладки. Метод выявления — визуальный	Работоспособное
10	Трещины (вертикальные) от карниза по стене, расширяющиеся, длиной 40–60 см	Повреждения кровли в зоне карниза, некачественное выполнение примыкания гидроизоляционного ковра к парапетной стене	Работоспособное

Категория технического состояния конструкций и элементов зданий определяется в соответствии с МДС 13-20.2004 «Комплексная методика по обследованию и энергоаудиту реконструируемых зданий. Пособие по проектированию».

В частности, для определения категории технического состояния элементов фасада в рассматриваемом задании пользовались приложением 2 МДС 13-20.2004 (табл. 1.4).

Таблица 1.4

Категории технического состояния каменных конструкций

Степень повреждения	Снижение несущей способности, %	Характерные признаки повреждения	Категория технического состояния конструкций
I — незначительная	0–5	Видимые повреждения и дефекты, влияющие на несущую способность и эксплуатационную пригодность, отсутствуют	Исправное — конструкции отвечают предъявленным к ним эксплуатационным требованиям. Ремонтные работы не требуются
II — слабая	5–15	Размораживание и выветривание кладки, отслоение облицовки на глубину до 15 % толщины. Огневое повреждение кладки стен и столбов при пожаре на глубину не более 0,5 см (без учёта штукатурки). Вертикальные и косые трещины (независимо от длины и величины раскрытия), пересекающие не более двух рядов кладки	Работоспособное — имеющиеся дефекты и повреждения не препятствуют нормальной эксплуатации зданий и сооружений. Требуется текущий ремонт по восстановлению эксплуатационных характеристик конструкций
III — средняя	15–25	Размораживание и выветривание кладки, отслоение облицовки на глубину до 25 % толщины. Вертикальные и косые трещины в несущих стенах и столбах на высоту не более четырёх рядов кладки. Наклоны и выпучивания стен и фундаментов в пределах этажа не более чем на $\frac{1}{6}$ их толщины. Местное (краевое) повреждение кладки на глубину до 2 см под опорами ферм, балок, прогонов и перемычек в виде трещин и площадок; вертикальные трещины по краям опор, пересекающие не более двух рядов кладки. Смещение плит перекрытий на опорах не более $\frac{1}{5}$ глубины заделки, но не более 2 см	Ограниченно-работоспособное — в конструкции наблюдаются деформации и дефекты, свидетельствующие о снижении её несущей способности, но не влекущие за собой обрушения. Состояние конструкций технически не исправное. Конструкции подлежат ремонту и усилению, с проведением, при необходимости, страховочных мероприятий по их разгрузке и недопущению дальнейшего развития повреждений
IV — сильная	25–50	Большие обвалы в стенах. Размораживание и выветривание кладки на глубину до 40 % толщины. Вертикальные и косые трещины (исключая температурные и осадочные) в несущих стенах и столбах на высоту не более восьми рядов кладки. Наклоны и выпучивания стен в пределах этажа на $\frac{1}{3}$ их толщины и более. Повреждение кладки под опорами ферм, балок и перемычек в виде трещин, раздробления камня или смещение рядов кладки по горизонтальным швам на глубину более 2 см, образование вертикальных или косых трещин, пересекающих до четырёх рядов кладки.	Недопустимое — в конструкциях наблюдаются деформации и дефекты, свидетельствующие о потере ими несущей способности. Состояние конструкций аварийное. Возникает угроза обрушения. Необходимо запрещение эксплуатации аварийных конструкций, прекращение технологического процесса и немедленное удаление людей из опасных зон. Необходимо усиление конструкций и проведение ремонтных работ.

Степень повреждения	Снижение несущей способности, %	Характерные признаки повреждения	Категория технического состояния конструкций
IV — сильная	25–50	Смещение плит перекрытий на опорах более $\frac{1}{5}$ глубины заделки в стене. Огневое повреждение кладки стен и столбов при пожаре достигает 5-6 см	При невозможности или нецелесообразности усиления следует выполнить разборку конструкций
V — полное разрушение	Свыше 50 или при полной потере несущей способности конструкции	Разрушение отдельных конструкций и частей здания. Размораживание и выветривание кладки на глубину 50 % толщины стены и более	Аварийное — конструкции подлежат разборке. Необходимо ограждение опасных зон

Карты дефектов и повреждений (см. рис. 1.1) составляют для более наглядного представления о повреждённости отдельных конструкций здания, его составных частей и всего здания (сооружения) в целом. Карты дефектов и повреждений составляют одновременно с ведомостью дефектов и повреждений.

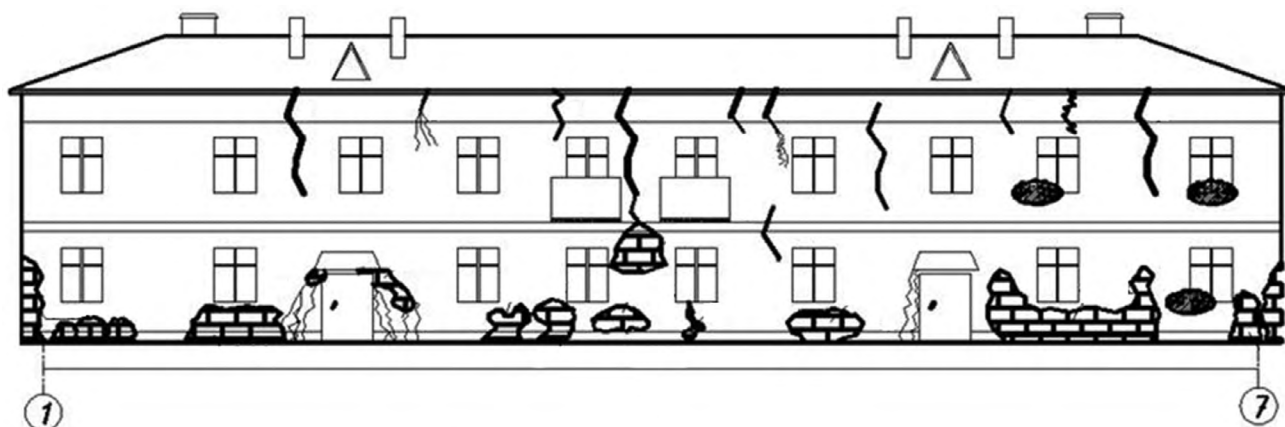


Рис. 1.1. Карта повреждений и дефектов стен фасада в осях 1–7

3. Разработка рекомендаций по ремонту здания

Рекомендации по ремонту дефектных или повреждённых конструкций разрабатываются для каждого вида дефекта или повреждения и оформляются в виде табл. 1.5 [10].

Таблица 1.5

Мероприятия и рекомендации по ремонту повреждённых конструкций

№ п/п	Наименование дефекта или повреждения конструктивного элемента	Перечень ремонтных мероприятий
1	Отдельные трещины и выбоины на фасаде	1. Расшивка трещин и выбоин в штукатурке. 2. Заделка трещин и выбоин
2	Ступени стёрты, повреждения перил	1. Замена настила площадок и ступеней. 2. Укрепление ремонт перил
3	Мелкие повреждения металлических обделок и ограждений	1. Ремонт металлических обделок, ограждений
4	Скалывание бетона плит	1. Усиление опорных участков
5	Одиночные повреждения обшивки	1. Ремонт кровли, замена отдельных листов на новые

Вопросы для самопроверки

1. Порядок оценки технического состояния зданий, сооружений, их элементов.
2. Нормирование технического состояния, категории технического состояния.
3. Предельное состояние и отказ.
4. Методы определения критериев оценки технического состояния.
5. Процедура разработки плана контроля технического состояния.
6. Методы визуального контроля технического состояния.
7. Методы инструментального контроля технического состояния.
8. Взаимосвязь технического состояния с требованиями безопасности, надёжности.
9. Факторы, влияющие на изменение технического состояния.
10. Опишите состав технического задания на выполнение контроля технического состояния здания.

Практическая работа № 2. Техническое обследование железобетонных конструкций

Цель работы: приобретение практических навыков по сбору и обработке данных о техническом состоянии объекта жилищно-коммунального хозяйства, составлению перечня работ по мониторингу технического состояния объекта жилищно-коммунального хозяйства, определению технического состояния объекта жилищно-коммунального хозяйства с учётом критериев безопасности, составлению аналитических научно-технических отчётов по результатам исследования проблемной ситуации в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства.

Задание: по выданным преподавателем исходным данным провести обследование железобетонной конструкции, разработать заключение и рекомендации по ремонту.

Ход выполнения

Работы по обследованию железобетонных конструкций следует проводить с учётом положений ГОСТ 31937–2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» и СП 13-102–2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений».

Оценку технического состояния бетонных и железобетонных конструкций по внешним признакам проводят на основе:

- определения геометрических размеров конструкций и их сечений;
- сопоставления фактических размеров конструкций с проектными размерами;
- установления соответствия фактической статической схемы работы конструкций принятой при расчёте;
- наличия трещин, отколов и разрушений;
- местоположения, характера трещин и ширины их раскрытия;
- состояния защитных покрытий;
- прогибов и деформаций конструкций;
- признаков нарушения сцепления арматуры с бетоном;
- наличия разрыва арматуры;
- состояния анкеровки продольной и поперечной арматуры;
- степени коррозии бетона и арматуры.

Ширину раскрытия трещин в бетоне измеряют в местах максимального их раскрытия и на уровне арматуры растянутой зоны элемента.

Степень раскрытия трещин определяют в соответствии с СП 63.13330.2012.

Трещины в бетоне анализируют исходя из конструктивных особенностей и напряжённо-деформированного состояния железобетонной конструкции. Классификация и причины возникновения дефектов и повреждений в железобетонных конструкциях приведены в табл. 1.6.

Таблица 1.6

**Классификация и причины возникновения дефектов и повреждений
в железобетонных конструкциях**

№ п/п	Вид дефектов и повреждений	Возможные причины появления	Возможные последствия
1	Волосные трещины с заплывшими берегами, не имеющие чёткой ориентации, появляющиеся при изготовлении, в основном на верхней поверхности	Усадка в результате принятого режима тепловлажностной обработки, состава бетонной смеси, свойств цемента и т.п.	На несущую способность не влияют. Могут снизить долговечность
2	Волосные трещины вдоль арматуры, иногда след ржавчины на поверхности бетона	а) Коррозия арматуры (слой коррозии не более 0,5 мм) при потере бетоном защитных свойств (например, при карбонизации). б) Раскалывание бетона при нарушении сцепления с арматурой	а) Снижение несущей способности до 5 %. Снижение долговечности. б) Возможно снижение несущей способности. Степень снижения зависит от многих факторов и должна оцениваться с учётом наличия других дефектов и результатов поверочного расчёта
3	Сколы бетона	Механические воздействия	При расположении: в сжатой зоне — снижение несущей способности за счёт уменьшения площади сечения; в растянутой зоне — на несущую способность не влияют
4	Промасливание бетона	Технологические протечки	Снижение несущей способности вследствие снижения прочности бетона до 30 %
5	Трещины вдоль арматурных стержней не более 3 мм	Развиваются в результате коррозии арматуры из волосных трещин (см. п. 2 таблицы). Толщина продуктов коррозии — не более 3 мм	Снижение несущей способности в зависимости от толщины слоя коррозии и объёма выключенного из работы бетона сжатой зоны. Уменьшение несущей способности нормальных сечений в результате нарушения сцепления арматуры. Степень снижения оценивают расчётом. При расположении на опорных участках — состояние конструкций аварийное
6	Отслоение защитного слоя бетона	Коррозия арматуры (дальнейшее развитие дефектов см. пп. 2 и 5 таблицы)	Снижение несущей способности в зависимости от уменьшения площади сечения арматуры в результате коррозии и уменьшения размеров поперечного сечения сжатой зоны. Снижение прочности нормальных сечений в результате нарушения сцепления арматуры с бетоном. При расположении дефектов на опорном участке — аварийное состояние

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru