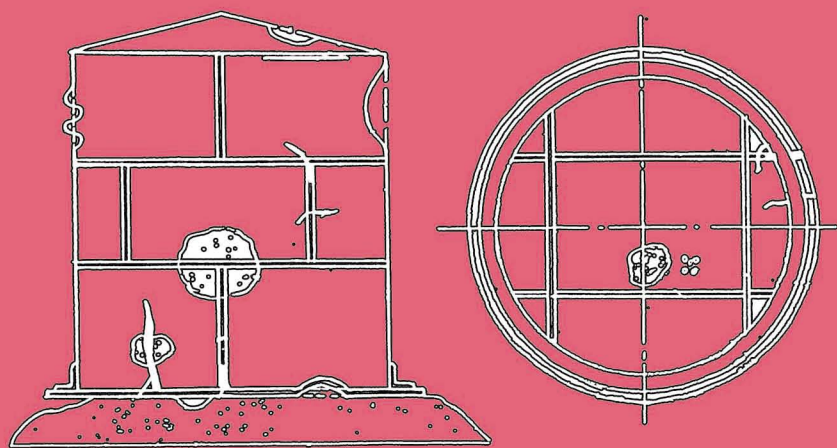


Добромыслов А.Н.

ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПО ВНЕШНИМ ПРИЗНАКАМ



А.Н. Добромыслов

**ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ЗДАНИЙ
И СООРУЖЕНИЙ ПО ВНЕШНИМ
ПРИЗНАКАМ**

Справочное пособие

Второе издание исправленное и дополненное



Издательство Ассоциации строительных вузов
Москва 2008

Рецензенты:

Кандидат технических наук, профессор кафедры железобетонных и
каменных конструкций МГСУ,

Бедов А.И.

Доцент кафедры железобетонных и каменных конструкций МГСУ

Сапрыкин В.Ф.

Заведующий лабораторией мониторинга зданий и сооружений института
ЦНИИОМТП, кандидат технических наук

Потапкин Е.В.

Добромыслов А.Н.

Оценка надежности зданий и сооружений по внешним признакам.

Справочное пособие. -М.: Издательство АСВ, 2008, – 72 с.

ISBN 978-5-93093-297-2

Изложена методика для быстрой оценки надежности и технического состояния зданий и сооружений по состоянию отдельных строительных конструкций.

Дана методика по прогнозированию вероятности аварий зданий и сооружений по показателям проекта, строительства и эксплуатации.

Пособие предназначено для работников служб, занимающихся эксплуатацией зданий и сооружений, инженеров-проектировщиков, разрабатывающих новые проекты, проекты реконструкции или осуществляющих обследования зданий и сооружений, а также для студентов строительных специальностей.

ISBN 978-5-93093-297-2

© Добромыслов А.Н. 2008

© Издательство АСВ 2008

ПРЕДИСЛОВИЕ

При эксплуатации зданий и сооружений, а также при их обследовании широко применяются для оценки технического состояния строительных конструкций визуальные обследования.

В связи с этим возникает необходимость в установлении надежности конструкций обследуемых зданий и сооружений по внешним признакам повреждений.

Как показали наблюдения, в процессе эксплуатации конструкций происходит циклическое изменение их надежности, что связывается с изменчивостью величин нагрузок и изменением эксплуатационных свойств вследствие различных повреждений.

При достижении конструкциями определенного уровня надежности в них будут наблюдаться необратимые повреждения: трещины, потеря устойчивости сжатых элементов, пластические деформации, коррозионные повреждения и т.п.

Повреждения критического характера в конструкциях могут привести к обрушению конструкций и аварии здания или сооружения.

Учет влияния повреждений на надежность конструкций зданий и сооружений рассмотрен в настоящей работе.

Для удобства оценки надежности составлены подробные таблицы.

Своевременная оценка технического состояния и надежности зданий и сооружений позволит вовремя провести их ремонт и усиление и тем самым обеспечить их надежность при эксплуатации.

Не менее важным вопросом является экспертиза здания или сооружения на предрасположенность к аварии. Выявление таких объектов по предлагаемой в работе 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.

1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Аварии зданий и инженерных сооружений наносят значительный экономический ущерб и нередко сопровождаются гибелью людей.

Одной из главных задач при строительстве и эксплуатации зданий и инженерных сооружений является обеспечение надежности гарантирующей их безаварийность.

При этом под надежностью строительного объекта понимается свойство выполнять заданные функции в течение требуемого промежутка времени. В понятие надежности входит: безотказность, долговечность и ремонтнопригодность.

Основным свойством, определяющим надежность строительных конструкций зданий и инженерных сооружений¹, является безотказность их работы — способность сохранять заданные функции в течение определенного срока службы.

В настоящее время в литературе нет четкого установленного понятия отказа строительных конструкций.

Поэтому в дальнейшем при изложении материала автором под отказом строительных конструкций понимается явление, при котором делается невозможным дальнейшая эксплуатация конструкции из-за опасности обрушения.

Отказу может предшествовать наступление неудовлетворительного состояния конструкций, при котором затрудняется дальнейшая их эксплуатация вследствие образования различных повреждений²: недопустимых деформаций, трещин, колебаний, снижения долговечности и т. п.

При постепенных отказах с течением времени происходит накопление в конструкциях повреждений, вызывающих физический износ сооружения. При постепенных отказах авария сооружения может быть предотвращена за счет своевременного проведения ремонтов и усиления конструкций.

Наиболее опасны внезапные отказы. Они, как правило, сопровождаются мгновенным обрушением конструкций. Основными причинами внезапных отказов являются грубые ошибки, допущенные при разработке проекта, в процессе строительства и эксплуатации. Избежать внезапных отказов можно путем их прогнозирования и ликвидации допущенных ошибок.

Отказы конструкций могут привести к аварии – непредвиденному выходу из строя сооружения вследствие его полного или частичного обрушения.

Долговечность сооружения оценивается продолжительностью его работоспособного состояния при установленной системе ремонта. Долговечность определяется сроками службы основных конструкций.

1. Далее по тексту — сооружений.

2. Под повреждением понимается дефект в конструкции, возникший в ходе эксплуатации.

Надежность сооружения закладывается при разработке проекта и поддерживается на заданном уровне при эксплуатации за счет ремонта.

При проектировании закладывается надежность конструкций исходя из требований норм на проектирование (нормативная надежность), которая косвенно отображает необходимый запас прочности конструкций на восприятие действующих нагрузок.

При эксплуатации конструкций сооружения его надежность с течением времени, как правило, падает и может быть ниже нормативной надежности. В этом случае возникает необходимость в ремонте. С помощью ремонта можно продлевать работу сооружений практически неограниченно.

В связи с этим для обеспечения надежности сооружения имеет значение его ремонтпригодность, представляющая собой приспособленность конструкций к периодическим осмотрам и ремонтам. Время ремонта может быть назначено на основе прогнозирования снижения надежности сооружений и установления их безопасного уровня поврежденности.

Мерой надежности сооружения служит его вероятность разрушения (частота вероятного разрушения сооружения в год). На практике надежность сооружения косвенно может быть оценена в виде коэффициента запаса прочности сооружения, категорией его технического состояния или условной надежностью в баллах.

2. РАЗРУШЕНИЯ СООРУЖЕНИЙ ВСЛЕДСТВИЕ ПОСТЕПЕННЫХ ОТКАЗОВ

Разрушения сооружений от постепенных отказов возникают вследствие накопления различных повреждений в конструкциях при эксплуатации: коррозии металлов, гниения древесины, старения материалов, усталости материалов, размораживания бетона и каменной кладки, различных механических повреждений, вызванных воздействием транспортных средств и производственной деятельностью, медленным изменением грунтовых условий строительной площадки: ползучестью грунта, изменением уровня грунтовых вод, пучением грунта от промерзания, коррозионным воздействием грунтовых вод.

Разрушения от постепенных отказов происходят обычно при длительной эксплуатации и связаны с физическим износом конструкций.

В агрессивных средах (химические, нефтехимические, целлюлозно-бумажные, металлургические предприятия) разрушения от постепенных отказов конструкций могут произойти после 5...10 лет эксплуатации.

На рис. 1 и 2 показаны характерные разрушения конструкций сооружений от постепенных отказов.



Рис. 1. Разрушение кирпичных стен здания от размораживания кладки

Для оценки эксплуатационной пригодности конструкций сооружения на практике прибегают к натурным обследованиям, на основании которых приходится решать две задачи: при каком значении уровня повреждений может быть допущена нормальная эксплуатация конструкций и на какой срок может быть допущена их эксплуатация до следующего обследования и ремонта.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ	4
2. РАЗРУШЕНИЕ СООРУЖЕНИЙ ВСЛЕДСТВИЕ ПОСТЕПЕННЫХ ОТКАЗОВ	6
3. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ СООРУЖЕНИЙ	9
4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СООРУЖЕНИЙ ПО ВНЕШНИМ ПРИЗНАКАМ.....	11
5. РАЗРУШЕНИЕ СООРУЖЕНИЙ ВСЛЕДСТВИЕ ВНЕЗАПНЫХ ОТКАЗОВ	15
6. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ АВАРИЙ.....	19
7. ИССЛЕДОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ КОНСТРУКТИВНЫХ СИСТЕМ СООРУЖЕНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ	24
8. ПРИЛОЖЕНИЕ. ТАБЛИЦЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЙ И ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПО ВНЕШНИМ ПРИЗНАКАМ	32
9. ПРИЛОЖЕНИЕ. ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ СООРУЖЕНИЯ ПО ДАННЫМ ОБСЛЕДОВАНИЯ.....	66
ЛИТЕРАТУРА	69

Справочное пособие

Андрей Николаевич Добромыслов

ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПО ВНЕШНИМ ПРИЗНАКАМ

Второе издание исправленное и дополненное

Редактор *О.А. Таранова*
Компьютерная графика и верстка *Д.А. Матвеев*

Лицензия ЛР № 0716188 от 01.04.98. Сдано в набор 17.01.2008
Подписано к печати 23.02.2008. Формат 60х90/16.
Бумага газет. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.
Усл. 4,5 п. л. Заказ № . Тираж 2000 экз.

Издательство Ассоциации строительных вузов (АСВ)
127337, Москва, Ярославское шоссе, 26, оф. 511
тел., факс: 183-56-83
e-mail: iasv@mgsu.ru, ***Internet:*** www.iasv.ru