

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского

федерального университета

Дата подписания: 12.09.2023 09:30:55

Уникальный программный ключ:

d74ce93cd40e39275c3ba2f584c641ba048e9a

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ в г. Пятигорске

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению практических работ
по дисциплине**

Оценка технического состояния эксплуатируемых зданий

Направление подготовки
Направленность (профиль)

08.03.01 Строительство
Городское строительство и хозяйство

Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Оценка технического состояния эксплуатируемых зданий» рассмотрены и утверждены на заседании кафедры строительства, (протокол № ____ от « ____ » _____ 2021 г.).

Зав. кафедрой строительства

Д.В. Щитов

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

Практическое занятие №1

Практическое занятие №2

Практическое занятие №3

Практическое занятие №4

Практическое занятие №5

Введение

Целью дисциплины является освоение студентами методики инженерного обследования строительных конструкций зданий и сооружений, ознакомление с контрольно-измерительными приборами и методами их использования, а также приобретение способности применять полученные знания по оценке технического состояния и надежности строящихся, эксплуатируемых сооружений и строительных конструкций.

Основными задачами освоения дисциплины являются:

- изучение методики проведения работ по инженерному обследованию зданий и сооружений;
- изучение методов неразрушающего контроля по определению основных физико-механических характеристик металла, железобетона, дерева и пластмасс в конструкциях и изделиях;
- изучение принципов работы приборов и оборудования для обследования и испытания строительных конструкций и материалов;
- изучение способов восстановления несущей способности и эксплуатационной пригодности зданий и сооружений;
- формирование умений оценивать техническое состояние строительных конструкций зданий и сооружений при их обследовании;
- разрабатывать технические заключения по результатам обследования строительных конструкций зданий и сооружений;
- правильно применять различные типы контрольно-измерительных приборов при проведении обследований и испытаниях строительных конструкций;
- устанавливать и настраивать приборы на испытываемые конструкции, считывать показания приборов и обрабатывать результаты испытаний;
- формирование знаний и умений для обоснования необходимости восстановления и усиления несущей способности основных несущих строительных конструкций.

Дисциплина «Оценка технического состояния эксплуатируемых зданий» является дисциплиной по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 ОП ВО по направлению 08.03.01 Строительство. Ее освоение происходит в 8,9 семестрах.

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

- ПК-6 способность организовывать производство строительно-монтажных работ в сфере промышленного и гражданского строительства

Тема 1. Общие правила проведения обследования и мониторинга технического состояния зданий и сооружений

Практическое занятие №1. Термины и определения, используемые в обследовании. Основные документы, регламентирующие проведение осмотров и обследований. Объекты обследования. Периодичность проведения технического обследования здания или сооружения. Категории технического состояния несущих конструкций, зданий и сооружений, включая грунтовое основание. Подготовка к проведению обследования. Предварительное (визуальное) обследование. Детальное (инструментальное) обследование. Техническое задание и программа обследования. Приборы для обследования зданий и сооружений

Цель практических занятий, проверить знания студентов об общих правилах проведения обследования и мониторинга технического состояния зданий и сооружений.

В результате освоения темы обучающийся должен:

Знать: общие правила проведения обследования и мониторинга технического состояния зданий и сооружений.

Уметь: применять знания об общих правилах проведения обследования и мониторинга технического состояния зданий и сооружений.

Владеть: способностью применять на практике знания об общих правилах проведения обследования и мониторинга технического состояния зданий и сооружений.

Формируемые компетенции: ПК-6

Актуальность темы практического занятия заключается в освоении терминов и определений, используемых в обследовании, основных документов, регламентирующих проведение осмотров и обследований, периодичность их проведения, категорий технического состояния, состава работ и порядка проведения по каждому этапу работ.

Теоретическая часть

Техническое обследование зданий и сооружений - комплекс инженерных работ, направленных на определение технического состояния несущих и ограждающих конструкций, а также грунтов основания, позволяющий определить их прочностные и физико-механические свойства, а также позволяющий провести поверочные расчеты с целью определения достаточности несущей способности, устойчивости и возможности дальнейшей безопасной эксплуатации.

Основной целью технического обследования конструкций зданий и сооружений является определение текущего технического состояния, выявление степени физического износа, дефектов, выяснения эксплуатационных качеств конструкций; прогнозирование их поведения в будущем. По результатам обследования делается вывод о дальнейшей безопасной эксплуатации, и разрабатываются рекомендации по устранению влияния дефектов, усилению несущих конструкций, либо планируемой реконструкции.

Обследование строительных конструкций зданий и сооружений проводится, как правило, в три связанных между собой этапа:

- подготовка к проведению обследования;
- предварительное (визуальное) обследование;
- детальное (инструментальное) обследование.

Подготовка к проведению обследований предусматривает ознакомление с объектом обследования, проектной и исполнительной документацией на конструкции и строительство здания, с документацией по эксплуатации и имевшим место ремонтам, перепланировкам и реконструкции, с результатами предыдущих обследований.

При визуальном обследовании выявляют и фиксируют видимые дефекты и повреждения, производят контрольные обмеры, делают описания, зарисовки, фотографии дефектных участков, составляют схемы и ведомости дефектов и повреждений с фиксацией их мест и характера. Проводят проверку наличия характерных деформаций здания или сооружения и их отдельных строительных конструкций (прогибы, крены, выгибы, перекосы, разломы и т.д.). Устанавливают наличие аварийных участков, если таковые имеются.

Если при визуальном обследовании будут обнаружены дефекты и повреждения, снижающие прочность, устойчивость и жесткость несущих конструкций сооружения (колонн, балок, ферм, арок, плит покрытий и перекрытий и прочих), то необходимо перейти к детальному обследованию.

Вопросы для собеседования:

1. Термины и определения, используемые в обследовании.
2. Основные документы, регламентирующие проведение осмотров и обследований.
3. Объекты обследования.
4. Периодичность проведения технического обследования здания или сооружения.
5. Категории технического состояния несущих конструкций, зданий и сооружений, включая грунтовое основание.
6. Процесс подготовки к проведению обследования.
7. Состав работ по предварительному (визуальному) обследованию.
8. Необходимость проведения детального (инструментального) обследования.
9. Состав работ по детальному (инструментальному) обследованию.
10. Техническое задание.
11. Программа обследования.
12. Приборы для обследования зданий и сооружений.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

Основная литература:

1. Семенцов С.В. Методика проведения обследований и мониторинга технического состояния зданий и сооружений с использованием передовых технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Семенцов С.В., Орехов М.М., Волков В.И.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19009>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Воробьев, Д.С. Техническая оценка зданий и сооружений : учебное пособие / Д.С. Воробьев ; Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, Министерство образования и науки Российской Федерации. - Волгоград : Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. - 53 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-98276-781-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434832> (29.09.2016).
3. Сидоренко, В.Ф. Обследование, ремонт и усиление надземных строительных конструкций жилых и гражданских зданий : учебное пособие / В.Ф. Сидоренко, В.И. Берлинер, В.А. Кондрашов. - Волгоград : Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2010. - 205 с. - ISBN 978-5-98276-409-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142337> (11.08.2015).

Дополнительная литература:

1. СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений.
2. ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния.

3. ВСН 53-86(р) Правила оценки физического износа жилых зданий.

Тема 3. Обследование технического состояния оснований и фундаментов, бетонных и железобетонных конструкций

Практическое занятие №2. Состав, объёмы, методы и последовательность выполнения работ. Общий порядок обследования оснований и фундаментов: подготовительный этап, натурный (полевой) этап, камеральный этап. Особенности дефектов и повреждений оснований и фундаментов

Цель практических занятий заключается в проверке знаний студентов об обследовании технического состояния оснований и фундаментов.

В результате освоения темы обучающийся должен:

Знать: обследование технического состояния оснований и фундаментов.

Уметь: применять знания об обследовании технического состояния оснований и фундаментов.

Владеть: способностью применять на практике обследование технического состояния оснований и фундаментов.

Формируемые компетенции: ПК-6

Актуальность темы практического занятия заключается в получении навыков обследования технического состояния оснований и фундаментов.

Теоретическая часть

В состав работ по обследованию грунтов оснований и фундаментов зданий и сооружений включают:

- изучение имеющихся материалов по инженерно-геологическим исследованиям, проводившимся на данном или на соседних участках;
- изучение планировки и благоустройства участка;
- изучение материалов, относящихся к заложению фундаментов исследуемых зданий и сооружений;
- проходку шурфов (вертикальная выработка в грунте глубиной ниже подошвы обследуемого фундамента на 0,5 метра, отрываемую рядом со стеной или колонной здания), преимущественно вблизи фундаментов;
- бурение скважин с отбором образцов грунта, проб подземных вод и определением их уровня;
- зондирование грунтов (погружение зонда в грунт под действием статической вдавливающей нагрузки с измерением показателей сопротивления грунта внедрению зонда, определяет степень однородности грунтов);
- испытания грунтов статическими нагрузками (постоянными нагрузками, например штампами);
- исследования грунтов геофизическими методами (ультразвуковые, сейсмические);
- лабораторные исследования грунтов оснований и подземных вод;
- обследование состояния искусственных свайных оснований и фундаментов.

Вопросы для собеседования:

1. Ошибки, допускаемые при проектировании фундаментов.
2. Ошибки, допускаемые при строительстве фундаментов.
3. Основные дефекты и повреждения оснований и фундаментов.
4. Состав, объёмы, методы и последовательность выполнения работ.
5. Подготовительный этап.
6. Натурный (полевой) этап.
7. Камеральный этап.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

Основная литература:

1. Семенцов С.В. Методика проведения обследований и мониторинга технического состояния зданий и сооружений с использованием передовых технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Семенцов С.В., Орехов М.М., Волков В.И.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19009>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Воробьев, Д.С. Техническая оценка зданий и сооружений : учебное пособие / Д.С. Воробьев ; Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, Министерство образования и науки Российской Федерации. - Волгоград : Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. - 53 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-98276-781-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434832> (29.09.2016).

3. Сидоренко, В.Ф. Обследование, ремонт и усиление надземных строительных конструкций жилых и гражданских зданий : учебное пособие / В.Ф. Сидоренко, В.И. Берлинер, В.А. Кондрашов. - Волгоград : Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2010. - 205 с. - ISBN 978-5-98276-409-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142337> (11.08.2015).

Дополнительная литература:

1. СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений.

2. ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния.

3. ВСН 53-86(р) Правила оценки физического износа жилых зданий.

Тема 3. Обследование технического состояния оснований и фундаментов, бетонных и железобетонных конструкций

Практическое занятие №3. Оценка технического состояния бетонных и железобетонных конструкций. Основные виды дефектов бетонных и железобетонных конструкций и методы их устранения

Цель практических занятий заключается в проверке знаний студентов в оценке технического состояния бетонных и железобетонных конструкций.

В результате освоения темы обучающийся должен:

Знать: правила проведения обследования технического состояния бетонных и железобетонных конструкций.

Уметь: применять знания о правилах проведения обследования технического состояния бетонных и железобетонных конструкций.

Владеть: способностью применять на практике знания о правилах проведения обследования технического состояния бетонных и железобетонных конструкций.

Формируемые компетенции: ПК-6

Актуальность темы практического занятия заключается в получении навыков обследования технического состояния бетонных и железобетонных конструкций.

Теоретическая часть

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;
- соответствия фактической статической схемы работы конструкций, принятой при расчёте;

- наличия трещин, отколов и разрушений;
- месторасположения, 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.

Вопросы для собеседования:

1. Виды дефектов бетонных и железобетонных конструкций.
2. Вероятные причины возникновения и методы обнаружения дефектов бетонных и железобетонных конструкций.
3. Возможные последствия и меры по предупреждению дальнейшего развития или по устранению.
4. Признаки, по которым производится оценка технического состояния бетонных и железобетонных конструкций.
5. Неразрушающие методы оценки технического состояния бетонных и железобетонных конструкций.
6. Разрушающие методы оценки технического состояния бетонных и железобетонных конструкций.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

Основная литература:

1. Семенцов С.В. Методика проведения обследований и мониторинга технического состояния зданий и сооружений с использованием передовых технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Семенцов С.В., Орехов М.М., Волков В.И.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19009>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Воробьев, Д.С. Техническая оценка зданий и сооружений : учебное пособие / Д.С. Воробьев ; Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, Министерство образования и науки Российской Федерации. - Волгоград : Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. - 53 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-98276-781-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434832> (29.09.2016).
3. Сидоренко, В.Ф. Обследование, ремонт и усиление надземных строительных конструкций жилых и гражданских зданий : учебное пособие / В.Ф. Сидоренко, В.И. Берлинер, В.А. Кондрашов. - Волгоград : Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2010. - 205 с. - ISBN 978-5-98276-409-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142337> (11.08.2015).

Дополнительная литература:

1. СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений.
2. ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния.
3. ВСН 53-86(р) Правила оценки физического износа жилых зданий.

Тема 4. Обследование каменных, стальных и деревянных конструкций
Практическое занятие №4. Оценка технического состояния каменных конструкций. Основные виды дефектов каменных конструкций и методы их устранения

Цель практических занятий заключается в проверке знаний студентов в оценке технического состояния каменных конструкций.

В результате освоения темы обучающийся должен:

Знать: правила проведения обследования технического состояния каменных конструкций.

Уметь: применять знания о правилах проведения обследования технического состояния каменных конструкций.

Владеть: способностью применять на практике знания о правилах проведения обследования технического состояния каменных конструкций.

Формируемые компетенции: ПК-6

Актуальность темы практического занятия заключается в получении навыков обследования технического состояния каменных конструкций.

Теоретическая часть

Дефекты каменных конструкций зданий и сооружений классифицируются по следующим основным видам:

- деформации стен (прогибы, отклонения от вертикали);
- сколы, раковины, выбоины и другие нарушения сплошности кладки;
- увлажнение кладки стен, выветривание и вымывание раствора;
- повреждение защитных и отделочных слоев;
- разрушение несущего слоя стен и столбов.

Основными причинами возникновения дефектов каменных конструкций являются:

- ошибки проектирования (неправильный учет нагрузок, неудачное решение узлов сопряжения, потеря устойчивости из-за недостаточного количества связей, неучтенный эксцентриситет, неполная информация по инженерно-геологической оценке грунтов основания);
- низкое качество материала (искривление граней камней, отклонения в размерах, низкая прочность и морозостойкость);
- низкое качество выполнения работ (нарушение горизонтальности, толщины и правил перевязки швов, отклонения несущих стен и столбов от вертикали, нарушение анкеровки);
- неудовлетворительные условия эксплуатации (замачивание и увлажнение, агрессивное воздействие окружающей среды);
- неравномерные осадки фундаментов стен и столбов при недооценке инженерно-геологических условий, нарушении правил производства земляных работ, авариях коммунальных сетей водопровода и канализации, нарушении водоотвода от зданий и сооружений;
- отсутствие или нарушение гидроизоляции стен;
- отсутствие или разрушение карнизов и водосточных труб.

Вопросы для собеседования:

1. Виды дефектов каменных конструкций.
2. Вероятные причины возникновения и методы обнаружения дефектов каменных конструкций.
3. Возможные последствия и меры по предупреждению дальнейшего развития или по устранению.
4. Признаки, по которым производится оценка технического состояния каменных конструкций.

5. Методы оценки технического состояния каменных конструкций.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

Основная литература:

1. Семенцов С.В. Методика проведения обследований и мониторинга технического состояния зданий и сооружений с использованием передовых технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Семенцов С.В., Орехов М.М., Волков В.И.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19009>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Воробьев, Д.С. Техническая оценка зданий и сооружений : учебное пособие / Д.С. Воробьев ; Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, Министерство образования и науки Российской Федерации. - Волгоград : Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. - 53 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-98276-781-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434832> (29.09.2016).

3. Сидоренко, В.Ф. Обследование, ремонт и усиление надземных строительных конструкций жилых и гражданских зданий : учебное пособие / В.Ф. Сидоренко, В.И. Берлинер, В.А. Кондрашов. - Волгоград : Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2010. - 205 с. - ISBN 978-5-98276-409-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142337> (11.08.2015).

Дополнительная литература:

1. СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений.

2. ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния.

3. ВСН 53-86(р) Правила оценки физического износа жилых зданий.

Тема 4. Обследование каменных, стальных и деревянных конструкций

Практическое занятие №5. Оценка технического состояния стальных конструкций. Основные виды дефектов стальных конструкций и методы их устранения. Оценка технического состояния деревянных конструкций. Основные виды дефектов деревянных конструкций и методы их устранения

Цель практических занятий заключается в проверке знаний студентов в оценке технического состояния стальных и деревянных конструкций.

В результате освоения темы обучающийся должен:

Знать: правила проведения обследования технического состояния стальных и деревянных конструкций.

Уметь: применять знания о правилах проведения обследования технического состояния стальных и деревянных конструкций.

Владеть: способностью применять на практике знания о правилах проведения обследования технического состояния стальных и деревянных конструкций.

Формируемые компетенции: ПК-6

Актуальность темы практического занятия заключается в получении навыков обследования технического состояния стальных и деревянных конструкций.

Теоретическая часть

Техническое состояние стальных конструкций определяют на основе оценки следующих факторов:

- наличия отклонений фактических размеров поперечных сечений стальных элементов от проектных;
- наличия дефектов и механических повреждений;

- состояния сварных, заклёпочных и болтовых соединений;
- степени и характера коррозии элементов и соединений;
- прогибов и деформаций;
- прочностных характеристик стали;
- наличия отклонений элементов от проектного положения.

К распространённым ошибкам при монтаже стальных конструкций, приводящим к образованию в них дефектов, можно отнести:

- нарушение правильной последовательности монтажа;
- неточную подгонку и неправильное соединение элементов в монтажных узлах;
- смещение конструкций с проектных отметок и осей;
- повреждение конструкций при монтаже.

Наиболее распространёнными дефектами деревянных конструкций, допускаемыми при их изготовлении, являются следующие:

- применение сырой древесины;
- отсутствие или недостаточное антисептирование древесины;
- отступления от проектных размеров конструкций;
- неправильное выполнение соединений элементов друг с другом.

Вопросы для собеседования:

1. Виды дефектов стальных конструкций.
2. Вероятные причины возникновения и методы обнаружения дефектов стальных конструкций.
3. Возможные последствия и меры по предупреждению дальнейшего развития или по устранению.
4. Признаки, по которым производится оценка технического состояния стальных конструкций.
5. Методы оценки технического состояния стальных конструкций.
6. Виды дефектов деревянных конструкций.
7. Вероятные причины возникновения и методы обнаружения дефектов деревянных конструкций.
8. Возможные последствия и меры по предупреждению дальнейшего развития или по устранению.
9. Признаки, по которым производится оценка технического состояния деревянных конструкций.
10. Методы оценки технического состояния деревянных конструкций.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

Основная литература:

1. Семенцов С.В. Методика проведения обследований и мониторинга технического состояния зданий и сооружений с использованием передовых технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Семенцов С.В., Орехов М.М., Волков В.И.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19009>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Воробьев, Д.С. Техническая оценка зданий и сооружений : учебное пособие / Д.С. Воробьев ; Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, Министерство образования и науки Российской Федерации. - Волгоград : Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. - 53 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-98276-781-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434832> (29.09.2016).
3. Сидоренко, В.Ф. Обследование, ремонт и усиление надземных строительных конструкций жилых и гражданских зданий : учебное пособие / В.Ф. Сидоренко, В.И. Берлинер, В.А. Кондрашов. - Волгоград : Волгоградский государственный

архитектурно-строительный университет, 2010. - 205 с. - ISBN 978-5-98276-409-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142337> (11.08.2015).

Дополнительная литература:

1. СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений.
2. ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния.
3. ВСН 53-86(р) Правила оценки физического износа жилых зданий.