

Ультразвуковые исследования конструкций зданий и сооружений.

Петров Константин Сергеевич

Донской государственный технический университет

Ассистент кафедры городского хозяйства и строительства

Муратханов Эдуард Владимирович

Донской государственный технический университет

Студент

Гоголь Андрей Александрович

Донской государственный технический университет

Студент

Аннотация

В статье рассмотрены ультразвуковые исследования конструкций зданий и сооружений. Приведены приборы для исследования конструкций зданий и сооружений методов ультразвукового исследования, а также их характеристики, особенности и методы применения. Рассмотрены следующие приборы: томограф, дефектоскоп и ультразвуковой толщиномер.

Ключевые слова: ультразвуковое исследование, конструкции, здания и сооружения.

Ultrasonic studies of structures of buildings and structures

Petrov Konstantin Sergeevich

Don State Technical University

assistant professor of the Department of urban construction and economy

Muratkhanov Eduard Vladimirovich

Don State Technical University

student

Gogol Andrey Aleksandrovich

Don State Technical University

student

Abstract

The article deals with ultrasonic studies of structures of buildings and structures. The devices for the study of structures of buildings and structures of ultrasonic research methods, as well as their characteristics, features and methods of application. The following devices are considered: tomograph, flaw detector and ultrasonic thickness gauge.

Keywords: ultrasound examination, structures, buildings and structures.

В данной статье рассматривается использования ультразвукового исследования (УЗИ) конструкций зданий и сооружений.

Ультразвуковое исследование широко используется в строительной отрасли для исследования конструкций зданий и сооружений, наличие, скрытых от глаз, дефектов, качества соединений конструкций и прочее. Ультразвук позволяет установить прочность бетонных конструкций, проверить качество швов, определить коррозию и ее местоположение, а также определить внутренние расслоения в материалах.

Приборы ультразвукового контроля являются абсолютно безвредными для человека, и не оказывают никакого повреждения строительным конструкциям [1].

Ультразвуковое исследование — один из часто применяемых способов изучения конструктивного состояния строительных материалов. Используется для проверки прочности, а также качества соединений конструкций и выявления дефектов. С помощью ультразвуковой волны можно с лёгкостью выявить параметры трещин в бетоне или проверить состояние швов, найти место появления коррозии, или расслоение. Используемые приборы на основе ультразвуковых волн абсолютно безопасны как для человека, так и для конструктивных элементов зданий и сооружений.

Преимущества метода ультразвуковой диагностики.

Одним из главных достоинств данного метода, безусловно, является тот факт, что выявление повреждений элементов зданий производится без непосредственного контакта со зданиями и сооружениями. Помимо этого преимущества можно выделить следующие характеристики:

-простота в использовании оборудования для диагностики. Оборудование заблаговременно программируется на работу с определенным видом материала, следовательно профессиональных навыков для исследования зданий с помощью ультразвуковых приборов иметь не обязательно.

-быстрота вычисления и вывода полученной информации. Для того чтобы произвести измерения достаточно нескольких секунд, и результаты отображаются на экране приборов.

В последние десять лет наиболее распространенными при использовании ультразвукового метода исследования являются приборы: томограф, дефектоскоп и ультразвуковой толщиномер [2].

Томограф используется в качестве контроля бетонных и железобетонных изделий, с целью определения целостности материала в конструкции. Прибор позволяет проанализировать объекты толщиной до двух с половиной метров.

С помощью дефектоскопа можно исследовать объекты на наличие трещин, раковин, а также пустот. Когда ультразвуковая волна «сталкивается» с ними, это сразу фиксируется прибором. Использование дефектоскопа имеет частое применение в тех местах, где определить наличие того или иного дефекта другими способами сложно или невозможно (при

прокладке или техническом обследовании коммуникаций, инженерных сетей и трубопроводов).

Основная цель толщиномера – измерение толщины строительной конструкции. Принцип работы прибора: устройство посылает импульс через исследуемую поверхность, который отражаясь, преобразуется в высокочастотный электрический сигнал. Эхо сигнала оцифровывается, и прибор определяет толщину конструкции.

С помощью ультразвукового исследования можно проверить на наличие повреждений многие строительные материалы: стекловолокно, керамику, стекло, металл, и др. Для исследования таких строительных материалов, как бетон, дерево, бумага и пенопласт целесообразно применять другие способы исследования [3].

Ультразвуковое исследование железобетонных, бетонных и каменных конструкций при одностороннем контакте с ним производится в целях определения целостности материала в конструкции, поиска инородных включений, полостей, расслоений и трещин, а также для измерения толщины объекта [4].

В целях выполнения исследовательских работ по объекту капитального строительства применяется ультразвуковой томограф А1040М Полигон.

Преимущества данного прибора:

1) реализация внутренней структуры в реальном времени для простоты интерпретации результата исследования;

2) авто калибровка на «месте»

3) томографическая обработка данных.

Особенности прибора:

-сухой акустический контакт;

-контроль эхо-методом при одностороннем контакте с объектом;

-адаптация антенного устройства к неровным поверхностям.

По результатам исследования конструкций томографом определяется наличие в бетоне пустот, инородных тел, пор, трещин, расслоений и тд. Результаты диагностики приводятся в техническом отчете с указанием всех дефектов и повреждений конструкции здания или сооружения.

Прибор Пульсар 1.1 предназначен для определения прочности в твердых материалах.

Область применения данного прибора:

-становление прочностных показателей бетона;

-поиск повреждения в бетонных сооружениях по резкому снижению скорости;

-установление глубины трещин при прозвучивании;

-определение пористости, анизотропии и трещиноватости материалов;

-оценка показателя модуля упругости и плотности;

-установление контроля качества дорожных покрытий.

Виды исследуемых материалов заложены в меню прибора: бетон (тяжелый и легкий), кирпич, абразивы и материалы, задаваемые пользователем самостоятельно.

При исследовании металлических конструкций производится анализ конструкции на наличие дефектов и повреждений (трещин, деформаций положения, неметаллические включения и т.п.). Для воспроизводства такого рода работ применяется ультразвуковой дефектоскоп А1212 МАСТЕР.

Особенности данного дефектоскопа:

- Полный цифровой тракт. Указанная особенность предполагает оцифровку сигнала до его детектирования. Линейность измерения амплитуды, качественная цифровая фильтрация и обработка сигналов – можно достичь с помощью полного цифрового тракта возможность достигнуть высокую частоту зондирования. Данная особенность предполагает запоминание быстрых процессов;

- Большой энергетический потенциал. Позволяет зарегистрировать более далекие и малые дефекты;

- Эргономичный корпус, небольшой вес (800 грамм), малые габариты;

- Многообразие энергопитания прибора. Прибор питается от встроенного аккумулятора, от сети или от пальчиковых элементов;

- Возможность работы с внешним компьютером. Предполагает наличие встроенной памяти. Данные особенности позволяют анализировать и документировать собранную информацию;

- Возможность записи голосовых комментариев к сохраняемым кадрам с помощью беспроводной гарнитуры;

- Совместимость дефектоскопа с широким спектром ультразвуковых преобразователей различных производителей.

При необходимости измерения толщины листов металла в исследуемой конструкции применяется толщиномер А1209.

Основные технические характеристики данного прибора:

- диапазон измеряемой толщины – от 0,7 до 300 мм;

- минимальный радиус кривизны поверхностей 20 мм;

- диапазон настроек скорости ультразвука, м/с – от 500 до 19999;

- продолжительность работы до 9 часов;

- диапазон рабочей температуры от -20 до +50 С;

- программное обеспечение DataSaver A12T [5].

В заключении важно отметить, что использование ультразвуковых приборов для исследования конструкций зданий и сооружений очень удобный способ решить многие проблемы, которые в недавнем прошлом решить не было возможности.

Библиографический список

1. Гроздов В. Т. Дефекты строительных конструкций и их последствия. СПб., 2005. 54 с.
2. Калинин В. М. Оценка технического состояния зданий: Учебник. М.: ИНФРА-М, 2006. 38 с.
3. Гликин С.М. Пособие по практическому выявлению пригодности к восстановлению поврежденных конструкций зданий и сооружений, и

способам их оперативного усиления ЦНИИПРОМЗДАНИЙ. М., 1996. 96 с.

4. Беляев Б.И. Причины аварий стальных конструкций и способы их устранения. М., 1968. 22 с.
5. Петров К.С., Медведев В.М., Булаткина Д.В. Современные подходы к модернизации процессов организации строительства. Ростов-на-Дону, 2018. 20 с.