

## СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

*Малык Никита Игоревич, студент 3-го курса кафедры  
«Мосты и тоннели»*

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск  
(Научный руководитель – Ходяков В.А., ассистент)*

В процессе эксплуатации транспортных сооружений на них оказываются различные воздействия, которые влияют на прочность, долговечность и эксплуатационные характеристики той или иной конструкции. Своевременная диагностика любого сооружения, а так же определение его пригодности к эксплуатации, является важной задачей технического обследования зданий.

Достоверность проведенных обследований может быть гарантирована только с использованием современных и точных средств измерений.

При обследовании сооружения, состоящего из железобетонных конструкций, важной задачей является определение прочности бетона. В настоящее время наиболее лучшим вариантом является использование электронных склерометров. (Рис. 1). Это универсальные приборы, которые предназначены для оперативного контроля прочности, однородности и определения класса тяжелого, лёгкого и высокомарочного бетона методом ударного импульса. Универсальность заключается в том, что помимо определения прочности бетона, с помощью этого прибора осуществляется контроль кирпича, раствора и др. строительных материалов.



Рисунок 1 – Электронный склерометр Digi-Schmidt

По сравнению с обычными склерометрами, электронные производят измерения с гораздо большей точностью. Они имеют широкий динамический диапазон и низкий уровень помех измерительного тракта, а так же компенсацию пространственных и температурных погрешностей. Слабая зависимость результата измерений (менее 1%) от направления удара исключает сомнительность произведенных измерений, а высокая скорость и точность ударов обеспечивает быстрое получение достоверных результатов.

Использование различных сканеров, для обнаружения, определения глубины залегания и диаметра арматурных стержней, позволяет давать оценку о состоянии армирования железобетонных конструкций неразрушающим методом. Одной из таких систем является Система HILTI PS1000 X-Scan. (Рис. 2).



Рисунок 2 – Система HILTI PS1000 X-Scan

Принцип действия данных измерителей основан на взаимодействии магнитного поля прибора с элементами исследуемой конструкции.

Прибор начинает функционировать при проведении им прямо по поверхности исследуемой конструкции. К преимуществам данных сканеров можно отнести их компактность, для работы с ними требуется один человек. Отображение структуры бетонной конструкции в реальном времени и автоматическое создание полноценных изображений для последующего анализа, не требует от оператора особенных знаний и навыков для обработки полученной информации. Местоположение арматурных стержней можно определить в железобетонной конструкции на глубине до 300 мм, а высокотехнологическая начинка сканера позволяет свести к минимуму влияние соседних стержней на получение данных. Так же к преимуществам именно этой системы можно

отнести то, что она отображает всю структуру исследуемой бетонной конструкции. К недостаткам же можно отнести дороговизну системы.

Скрытые дефекты транспортных сооружений являются очень опасными, т.к. могут привести к разрушению отдельного элемента или всего сооружения. Для их обнаружения используется тепловизионное обследование с использованием тепловизора (Рис. 3), что позволяет неразрушающим методом обнаружить скрытые дефекты различных инженерных сооружений, определить участки с повышенной влажностью, выявить места с дефектом теплозащиты и тд. Современные тепловизоры позволяют увидеть распределение температуры в исследуемом объекте с большой детализацией и разрешением.



Рисунок 3 – Тепловизор Testo 890-2

При обследовании сооружений содержащих металлические элементы важной частью обследования является оценка степени их коррозии. Осуществляется она с помощью ультразвукового толщиномера. (Рис. 4).



Рисунок 4 – Ультразвуковой толщиномер A1209

Принцип работы заключается в обработке прибором отраженного от поверхности материала ультразвукового импульса. Преимущество использования ультразвуковых толщиномеров заключается в том, что для измерения толщины достаточно иметь доступ только к одной стороне поверхности измеряемого изделия. Так же ультразвуковые толщиномеры имеют широкий диапазон измерения (от 0,08 мм до 635 мм в зависимости от исследуемого материала), а измерения требуют обычно одну или две секунды на точку и выводятся на экран в виде цифровой индикации, что, несомненно, положительно сказывается на производительности во время того или иного обследования.

#### Литература:

1. Как проверяют мосты. – 2013 – URL: <http://www.fresher.ru/2013/05/28/kak-proveryayut-mosty/>
2. ООО «Центр Диагностики Строительных Конструкций» – URL:<http://cdsk.org/oborudovanie/>
3. ООО «ПТП Промтехприбор»– URL: <http://ptp.by/kontrol.php>