



Контроль прочности бетона

при проведении экспертизы промышленной безопасности зданий и сооружений

УДК: 691.32

Татьяна БОЛЬГЕРТ,
эксперт ООО «Магистраль-Урал» (г. Челябинск)
Петр НИКОЛАЕВ,
эксперт ООО «Магистраль-Урал» (г. Челябинск)
Ирина ТИМОФЕЕНКО,
эксперт ООО «Магистраль-Урал» (г. Челябинск)
Дмитрий ШАМАЕВ,
эксперт ООО «Магистраль-Урал» (г. Челябинск)
Юлия ЯКУПОВА,
эксперт ООО «Магистраль-Урал» (г. Челябинск)

Существуют различные методы испытания бетонов на прочность, применение которых активно осуществляется в рамках проведения экспертизы промышленной безопасности (ЭПБ) зданий и сооружений на опасных производственных объектах (ОПО), предназначенных для осуществления технологических процессов, хранения сырья или продукции, перемещения людей и грузов, локализации и ликвидации последствий аварий. В статье приведены методы, позволяющие контролировать прочность бетона, и выполнен анализ проблемных вопросов, возникающих при их использовании.

Ключевые слова: экспертиза промышленной безопасности, опасный производственный объект, промышленная безопасность, эксперт, контроль, прочность, бетон.

ЭПБ зданий и сооружений, предназначенных для осуществления технологических процессов, хранения сырья или продукции, перемещения людей и грузов, локализации и ликвидации последствий аварий включает целый комплекс работ:

- изучение комплекта технической документации;
- визуальное обследование;
- инструментальное обследование;
- оценку технического состояния здания (сооружения);
- выводы и рекомендации по дальнейшей безопасной эксплуатации.

Обследование бетонных и железобетонных конструкций зданий и сооружений связано с ответственностью. Выводы и правильность проведения расчетов зависят от полноты полученных данных в результате обследования и правильности их интерпретации. Важным параметром, используемым экспертом в области промышленной безопасности, является определение класса (марки) прочности бетона и железобетона обследуемых конструкций.

Методы контроля, позволяющие кон-

тролировать прочность бетона, разделены на три группы (рис. 1) [1]. Методы первой группы основаны на испытаниях контрольных образцов, отобранных выпиливанием или выбуриванием. Выбуривание является базовым и считается наиболее достоверным и точным спо-

собом. Однако при обследовании к нему прибегают довольно редко. Основными причинами этого являются существенное нарушение целостности конструкций и высокая стоимость обследования.

Наиболее популярными в настоящее время являются методы неразрушающего контроля, к ним относятся:

1. Метод пластической деформации основан на измерении размеров отпечатка, который остался на поверхности бетона после соударения с ней стального шарика. Для таких испытаний используют молоток Кашкарова. Данный метод используют из-за низкой стоимости оборудования.

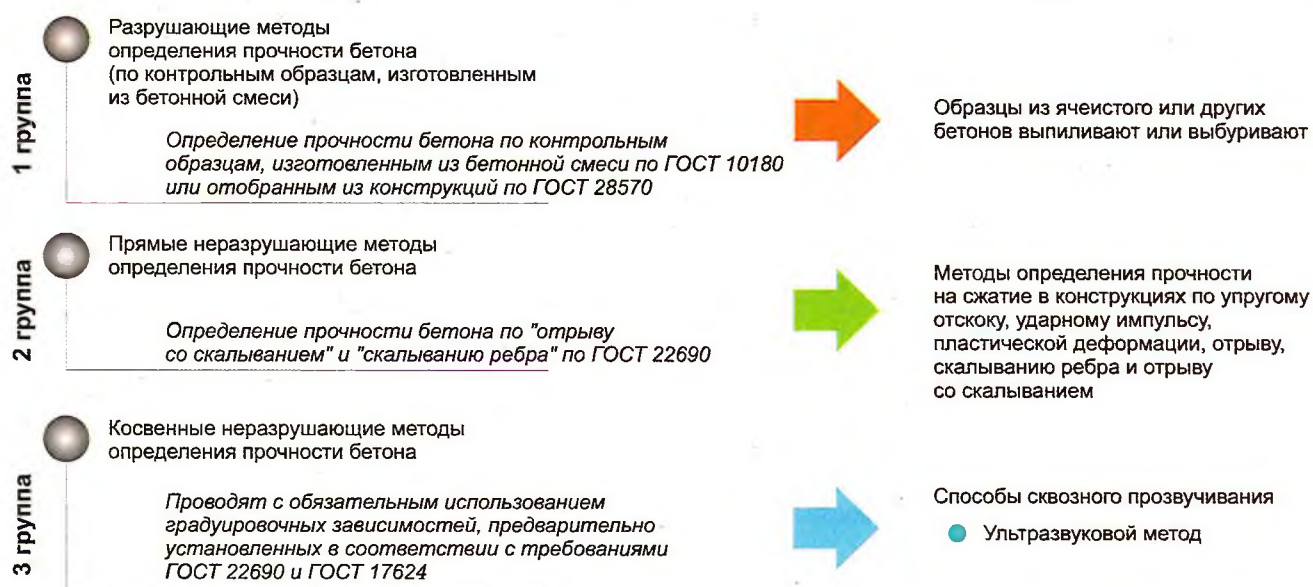
2. Метод упругого отскока основан на измерении величины обратного отскока ударника при соударении с поверхностью бетона. Для таких испытаний используют склерометр Шмидта и его многочисленные аналоги.

3. Метод ударного импульса основан на регистрации энергии удара, возникающей в момент соударения бойка с поверхностью бетона. Для таких испытаний используют приборы типа «ИПС» и «Оникс».

4. Метод отрыва со скалыванием и скалывания ребра конструкции основан на регистрации усилия, необходимого для скалывания участка бетона на ребре



Рис. 1. Классификация методов, позволяющих контролировать прочность бетона при проведении ЭПБ зданий и сооружений



конструкции, либо местного разрушения бетона при вырыве из него анкерного устройства.

5. Метод отрыва стальных дисков основан на регистрации напряжения, необходимого для местного разрушения бетона при отрыве от него металлического диска, равного усилию отрыва, деленному на площадь проекции поверхности отрыва бетона на плоскость диска (на практике применяется редко).

6. Способ сквозного ультразвукового прозвучивания основан на регистрации скорости прохождения ультразвуковых волн и позволяет контролировать прочность не только в приповерхностных слоях бетона, но и прочность тела бетона конструкции зданий и сооружений.

Идеального метода не существует, поскольку все они обладают своими досто-

инствами, недостатками и ограничениями по области применения. Требования РД 153-34.1-21.326-2001 [2] рекомендуют использовать несколько методов измерений и давать комплексную оценку на основе совместного применения прямых и косвенных методов измерений. Данное требование подтверждается экспертами ООО «Магистраль-Урал». Из всех косвенных методов неразрушающего контроля рекомендуется, при возможности, использование сочетания ультразвукового метода и метода упругого отскока. В результате применения косвенных неразрушающих методов определения прочности бетона выявляются слабые места бетонных конструкций, после чего в этих местах прочность бетона обязательно должна проверяться разрушающим способом, например, методом

отрыва со скалыванием. Метод отрыва со скалыванием является единственным неразрушающим методом определения прочности бетона, который можно считать эталонным наравне с кубами или кернами и единственным методом, для которого в ГОСТ установлены градуировочные зависимости. Применение всех косвенных методов контроля согласно ГОСТ Р 53231-2008 [3] возможно только с построением градуировочной зависимости. Таким образом, без построения градуировочной зависимости применять косвенные неразрушающие методы контроля прочности недопустимо. Построение зависимости ведет к использованию разрушающих и прямых неразрушающих методов определения прочности бетона.

Выводы: использование нескольких методов контроля прочности бетона при проведении ЭПБ зданий и сооружений является целесообразным. Метод отрыва со скалыванием является оптимальным по доступности, точности, трудоемкости и стоимости. Из неразрушающих методов рекомендуется использовать сочетание способов сквозного просвечивания и метода упругого отскока.

Литература

1. ГОСТ 18105-2010 «Бетоны. Правила контроля прочности».
2. РД 153-34.1-21.326-2001 «Методические указания по обследованию строительных конструкций производственных зданий и сооружений тепловых электростанций. Часть 1. Железобетонные и бетонные конструкции».
3. ГОСТ Р 53231-2008 «Бетоны. Правила контроля и оценки прочности».

