

*dr.hab.ing. A .AKIMOV, ÎS «INCERCOM»ÎS., drd. ing. A. ЕЛЕЦКИХ,
UTM, МОЛДОВА*

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПОРИЗОВАННЫХ БЕТОНОВ

Rezumat

În lucrare se face o analiză a bazei și experienței de utilizare a sistemului de calitate a materialelor de zidărie la întreprinderile Republicii Moldova.

Abstract

In this article are analyzed the fundamentals and the experience of using some quality management system of the porous wall materials on the factories of the Republic of Moldova.

Резюме

В статье анализируются основы и опыт использования системы управления качеством стеновых материалов на предприятиях Республики Молдова.

Разрабатываемые методы прогнозирования свойств облегченных бетонов по математическим моделям, по критериальным зависимостям и средствами неразрушающего контроля объединены в систему управления качеством бетонов требуемых свойств.

Необходимость создания трехэтапной системы контроля диктуется трудностями надежного прогноза такого сложного комплекса свойств в технологически нестабильных заводских условиях. Проблемы точного прогноза еще более усугубляется при контроле облегченных бетонов, отличающихся нестабильным составом.

На основе теоретических предпосылок и производственного опыта предлагается следующая схема управления качеством облегченных бетонов, которая может заменить длительные и трудоемкие испытания, регламентированные в настоящее время нормативными документами.

Контроль показателей свойств железобетонных изделий реализуется в три этапа.

На первом этапе - на стадии проектирования составов - оценка свойств осуществляется с помощью многофакторных математических моделей.

Эти модели описывают связь различных показателей свойств (прочности, морозостойкости, трещиностойкости, коррозионной

стойкости) со структурными и технологическими характеристиками: объемом цементного камня в бетоне и степенью его поризации, коэффициентами стойкости цементов и наполнителей, показателями тепловлажностной обработки (коэффициентом ТВО).

Последние три группы коэффициентов впервые вводятся в практику проектирования составов поризованных бетонов, они определяются по относительно простым, но надежным методикам.

Методика прогноза показателей свойств по многофакторным моделям также не отличаются сложностью.

Составы бетонов определяются и оптимизируются путем совместного решения системы уравнений, включающих многофакторные модели различных показателей свойств облегченных бетонов.

Значения коэффициентов коррозионной стойкости заполнителей ($K_{с.з.}$), цемента ($K_{с.ц.}$) и тепловлажностной обработки ($K_{тво}$), применяемые в многофакторных моделях, определяются предварительно по соответствующим методикам, апробированным в производственных условиях. В перспективе определение коэффициентов коррозионной стойкости заполнителей и цементов может быть вменено в обязанность предприятий - поставщиков сырья.

Значения показателей свойств рассчитываются по математическим моделям с использованием обычных вычислительных средств.

Применение моделей в производственных условиях подтвердило их достаточную надежность (точность прогноза показателей свойств находится в пределах 15 %).

Оценка долговечности бетонов по математическим моделям обеспечивает контроль правильности выбора сырьевых материалов и точность назначения составов бетона.

Второй этап контроля предусматривает оценку показателей свойств поризованных бетонов в результате испытания контрольных образцов. Для контроля предназначается несколько серий образцов.

Одна выдерживается в стандартных условиях и служат для оценки нормативных показателей свойств (марка по прочности и морозостойкости, водонепроницаемости, коэффициенты трещиностойкости, стойкости к химической коррозии), другие повторяют условия и пределы изготовления изделий по принятой на заводе технологии и предназначены для оценки реального (действующего) показателя свойств при пооперационном контроле.

На этом этапе рекомендуется применять критериальные методы прогноза - оценку показателей свойств по структурным параметрам, отражающих влияние на эти показатели характеристик строения облегченного бетона.

Таким образом, на втором этапе контроля по структурным параметрам свойств оперативно и надежно (с точностью до 10 %) оцениваются нормативные показатели свойств бетонов, а также определяются реальные значения свойств при проведении пооперационного контроля с целью

корректировки составов облегченных бетонов и технологии производства.

На третьем этапе контроля осуществляется выборочная, а в необходимых случаях и сплошная оценка показателей свойств бетона непосредственно в изделиях.

Реальную возможность осуществления такой оценки дает применение аппаратуры неразрушающего контроля. Эта методика предусматривает использование универсальных градуировочных зависимостей «показатель свойств - объем цементного камня – параметр неразрушающего контроля». Такие зависимости разрабатываются заводскими лабораториями предварительно. В требуемом возрасте контролируют коррозионную стойкость материала в изделиях. Расположение и количество контролируемых участков зависит от типа ограждающей конструкции. Интегральные значения объемной концентрации цементного камня в изделиях рассчитываются на основании данных о составе бетона.

В намеченных участках определяются параметры ультразвуковых колебаний, и по градуировочным зависимостям находится показатель свойств. По разбросу показателей стойкости в изделии и в контролируемой партии изделий определяется однородность бетона по свойствам. Точность методов оценки свойств облегченных бетонов на этом этапе может составлять 20%. Получив информацию об однородности по различным показателям свойств в изделиях и однородности по прочности, можно рассчитать надежность или эксплуатационную пригодность конструкции (Н). Большая (в том числе и сверхнормативная) изменчивость показателей одних свойств материала может быть компенсирована за счет меньшей изменчивости других. Это, очевидно, позволяет более точно учесть реальные возможности конструкции.

Литература

1. Акимов А.В., Куликов В.Г., Крупичка А.Г. Прогнозирование долговечности и стойкости композитных материалов.- М. Издательство МИИТа, 2009.-206 с.