

УДК 666.973

К ВОПРОСУ ОПТИМАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОСТАВОВ  
КЕРАМЗИТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

И. И. МЕЛЬЯНЦОВА

Белорусско-Российский университет  
Могилев, Беларусь

Оптимальное проектирование составов керамзитобетонных смесей заключается в установлении соотношения исходных компонентов, обеспечивающего при минимальном расходе требуемые проектные свойства бетона при оптимальных исходных параметрах. К исходным параметрам для состава керамзитобетонной смеси можно отнести проектный класс бетона, режим твердения, показатели подвижности и жесткости, качественных особенностей исходных компонентов (активности цемента, модуля крупности песка и т. д.).

Оптимальное проектирование состава керамзитобетонной смеси включает в себя перечень задач, заключающихся в выборе оптимальных исходных материалов, удобоукладываемости бетонной смеси, показателей проектных свойств керамзитобетона. Выполнение этих задач возможно при установлении критериев оптимальности и количественных зависимостей между ними и технологическими факторами. Необходимо учитывать критерии, характеризующие эффективность технологического решения. Таким критерием, например, может служить величина расхода цемента, которая при заданных проектных параметрах бетона должна стремиться к минимально возможному значению. В качестве критерия оптимального технологического решения могут выступать затраты на материалы и технологические процессы (перемешивание, уплотнение, дополнительные затраты на производство цемента и т. д.).

Методика подбора состава легкого бетона на керамзитовом гравии усложнена по сравнению с подбором состава бетона нормального веса ввиду значительного колебания значений удобоукладываемости керамзитобетона и трудности точного расчета водоцементного отношения. Керамзит обладает значительным водопоглощением, имеет шероховатую поверхность, что затрудняет получение необходимого значения удобоукладываемости керамзитобетонной смеси. В то же время керамзитовый гравий, обладая свойством аккумулялирования, а затем отдачи влаги в керамзитобетонной смеси, способствует образованию более плотной растворной матрицы наряду с равнопрочным бетоном нормального веса.

Особенностью проектирования составов керамзитобетонных смесей является также необходимость учета широкого диапазона прочности керамзита в зависимости от завода-изготовителя и значения истинного водоцементного отношения без учета воды, поглощенной заполнителями, определяющего подвижность бетонной смеси. Методика же подбора керамзитобетона возможна в двух вариантах. В первом на основании имеющихся материалов с заданными

характеристиками (плотности, прочности на сжатие и т. д.) проектируется состав керамзитобетона. Вторым вариантом подразумевается для заданных характеристик керамзитобетона определить необходимые свойства компонентов и подобрать состав бетона [1].

Повышения плотности легкого бетона на керамзитовом гравии возможно добиться не только подбором необходимого гранулометрического состава, но и интенсивным уплотнением, которое имеет ряд особенностей. При вибрировании керамзитобетона ввиду разницы в плотности крупного заполнителя и цементного вяжущего происходит разуплотнение бетонной смеси в верхней части, поэтому необходимо использовать вибрирование с пригрузом, чтобы скомпенсировать массу крупного заполнителя.

Традиционно проектирование состава бетонной смеси основано на экспериментально-расчетных методах и создании количественных зависимостей, позволяющих получить заданные параметры бетона с возможностью контроля этих параметров.

Создание математической модели процесса проектирования состава керамзитобетона дает возможность регулировать качество бетона при его изготовлении, а впоследствии и качество строительных конструкций с возможностью прогнозирования их свойств и технико-экономической рентабельности. Математические модели оптимизируют состав бетона, учитывающие совокупность требуемых параметров и область их варьирования. В создании математических моделей проектирования состава керамзитобетонных смесей возможен подход, заключающийся в определении оптимизируемых параметров из зависимостей, в которых они являются зависимыми переменными, либо для расчета состава керамзитобетонной смеси, наряду с уравнениями нормируемых показателей, получают отдельные уравнения, в которых оптимизируемые свойства являются выходными параметрами.

Существующие многофакторные математические модели и автоматизированные системы для подбора составов керамзитобетонных смесей не только упрощают процесс проектирования состава при его производстве, но и обеспечивают равномерность требуемых выходных параметров качества бетона [2, 3]. Проектирование составов при помощи программных комплексов позволит учитывать совершенствование технологии производства керамзитобетона.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Протьюко, Н. С.** Подбор составов керамзитобетона плотной структуры, в том числе изготовленного из высокоподвижных бетонных смесей / Н. С. Протьюко // Технологии бетонов. – 2014. – № 12 (101). – С. 23–29.
2. **Суходоева, Н. В.** Методика проектирования состава бетона / Н. В. Суходоева, В. В. Бабицкий // Вестн. Белорус.-Рос. ун-та. – 2009. – № 2 (23). – С. 167–176.
3. **Чулкова, И. Л.** Автоматизированный расчет состава легкого бетона и прогнозирование его свойств / И. Л. Чулкова, Т. А. Санькова // Вестн. Ижев. гос. техн. ун-та. – 2009. – № 1 (41). – С. 119–121.