

Керамзитобетон на основе высококонцентрированной кварцевой суспензии

Золотов М.С., Рапина Т.В., Харьковская национальная академия городского хозяйства

Керамзитобетон – наиболее распространённый вид лёгкого бетона. Исходным сырьем для его производства служит экологически чистый заполнитель – керамзит. В изломе гранула керамзита имеет структуру застывшей пены. Спекшаяся оболочка, покрывающая образовавшуюся гранулу, придает ей высокую прочность, что делает керамзит основным видом пористого заполнителя. По тепловозвукоизоляционным свойствам, влаго- и химической стойкости керамзитобетон не только не уступает обычным и ячеистым бетонам, но и превосходит их.

Легкие бетоны, в том числе и керамзитобетон, используются для изготовления стеновых панелей, плит перекрытий и других конструкций в гражданском и промышленном строительстве.

Анализ работ по данной проблеме позволяет определить, что при производстве керамзитобетона в качестве вяжущего используется преимущественно дорогостоящий цемент. Авторами были проведены исследования по получению керамзитобетона, используя в качестве вяжущего высококонцентрированную кварцевую суспензию (ВКС). Эту ВКС получали на основе нанотехнологического подхода к ее производству.

Ранее было установлено исключительное влияние концентрации наночастиц в твердой фазе суспензии на основные эксплуатационные свойства материалов, полученных на основе ВКС. Причем был найден экстремальный характер данной зависимости, что позволило определить оптимальную концентрацию наночастиц и подобрать режим получения суспензии, обеспечивающий эту концентрацию. Таким образом, использование данного вида вяжущего может быть перспективно для получения материалов, обладающих высокими эксплуатационными характеристиками. Поэтому был поставлен эксперимент для изучения закономерности изменения физико-механических свойств керамзитобетона от состава бетонной смеси: ВКС – керамзитовый гравий – керамзитовый песок. Расход компонентов бетонной смеси принят в качестве переменных.

В результате предварительных опытов установлено, что керамзитобетонные смеси, содержащие менее 40% суспензии от общего расхода материалов на замес, невозможно заформовать. Поэтому эксперимент проводился на симплексе «ВКС – керамзитовый гравий (КГ) –

керамзитовый песок (КП)», в котором выполнялось условие ВКС > 40%.

Образцы получали следующим образом: в бетоносмесителе готовили бетонную смесь перемешиванием ВКС с заполнителем, которой затем наполняли формы. Распалубливались образцы через час после формования, часть образцов испытывали, а остальные подвергались упрочнению за счет химического активирования контактных связей (УХАКС – механизм).

Результаты эксперимента представлены графически на рис. 1 и рис. 2 в виде экспериментально-статистических (ЭС) моделей полных полей пределов прочности на сжатие после распалубки и отверждения.

Как видно из рис. 2, наиболее сильное влияние на прочность керамзитобетона оказывает содержание ВКС. Количество суспензии в пределах от 60 до 70% обеспечивает максимальное значение прочности бетона и объемную массу в пределах от 1100 до 1200 кг/м³. Увеличение дозировки ВКС приводит к резкому (почти в два раза) снижению прочности при увеличении объемной массы бетона. Это связано с тем, что соответственное количество заполнителя (30%) не обеспечивает необходимого отбора жидкой фазы суспензии, а следовательно, требуемого уплотнения и упрочнения ВКС – связки.

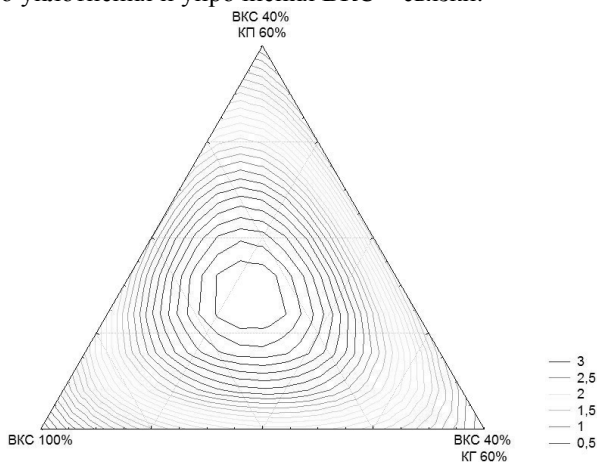


Рис. 1. Полное поле предела прочности на сжатие после распалубки

Кроме того, увеличение количества суспензии в составе смеси приводит к образованию трещин в ВКС – связке.

Уменьшение содержания ВКС от 60% и ниже резко ухудшает удобоукладываемость смеси и уже при количестве менее 40% не позволяет заформовать бетон. Это сказывается и на прочности керамзитобетона, которая снижается в два раза.

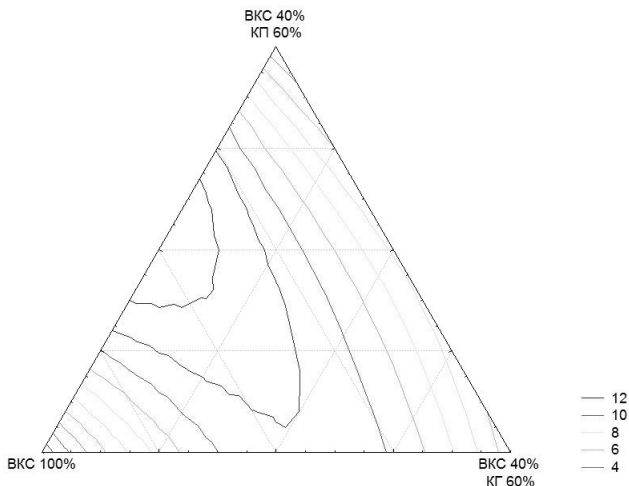


Рис. 2. Полное поле предела прочности на сжатие после отверждения

Соотношение крупного и мелкого заполнителя оказывает меньшее влияние на свойства керамзитобетона. И все же наилучшие результаты получены для равного количества керамзитовых песка и гравия в смеси заполнителя и для некоторого (на 10-20%) преобладания песка.

Наиболее эффективными, как с точки зрения физических свойств, так и с экономической, являются составы керамзитобетонной смеси, содержащие от 40 до 65% ВКС.

Таким образом, применение керамзитобетона на основе ВКС с пористыми заполнителями перспективно в условиях современной строительной индустрии. Наиболее интересно производство на основе этого материала мелкоштучных стеновых изделий, которые могут быть использованными для заполнения наружных ограждений зданий каркасного типа, а, кроме того – для возведения коттеджного жилья.