

ВЛИЯНИЕ ВИДА ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ НА ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ БЕТОНА

Стрельцов К.А., Барабаш И.В., Заволока М.В., Щавинский А.Б. (Одесская государственная академия строительства и архитектуры г. Одесса, Украина)

Рассмотрены вопросы снижения коэффициента теплопроводности бетона за счет частичной замены плотного гранитного щебня пористым керамзитовым гравием.

Для изготовления конструктивных элементов в жилых и гражданских зданиях предусмотрено использование цементных бетонов средней плотностью $2400 \div 2450 \text{ кг/м}^3$. В таком бетоне в качестве крупного заполнителя используется гранитный щебень фракции 5...20 мм.

Крайне важной задачей для строителей является снижение массы конструкций зданий. Это обеспечивает существенное повышение эффективности использования материальных ресурсов, снижение энергетических и трудовых затрат. В настоящее время снижение массы зданий решается путем изготовления изделий и конструкций из высокопрочного бетона, что требует значительного расхода портландцемента повышенных марок, а также использования высококачественных заполнителей.

Одним из способов снижения нагрузки на фундамент является использование в каркасно-монолитном строительстве облегченных бетонов со средней плотностью $1850 \dots 2000 \text{ кг/м}^3$ [1]. В таких бетонах часть плотного заполнителя заменяется пористым керамзитовым гравием. Применение облегченного бетона классов В20...В25 целесообразно практически для всех конструктивных элементов здания. Его использование позволяет снизить среднюю плотность бетона на $400 \dots 550 \text{ кг/м}^3$, т.е. в среднем на $20 \div 25 \%$. Это позволяет уменьшить нагрузку на фундамент, уменьшить расход арматуры, снизить стоимость фундаментных конструкций, транспортных расходов. Облегченные бетоны обеспечивают также лучшую звукоизоляцию междуэтажных перекрытий.

В исследованиях в качестве плотного крупного заполнителя использовался гранитный щебень фракции 5...20 мм с насыпной плотностью 1385 кг/м^3 . В качестве пористого крупного заполнителя использовался керамзитовый гравий М400 с прочностью при сжатии в цилиндре 2,1 МПа. Перед употреблением керамзитовый гравий обрабатывался кремнийорганической жидкостью ГКЖ - 94 и высушивался до постоянной массы при температуре $90 \div 100 \text{ }^\circ\text{C}$ до получения гидрофобной пленки на поверхности гранул. В качестве вяжущего использовался портландцемент активностью 48 МПа. Портландцемент готовился в лабораторной мельнице совместным помолом клинкера (95%) и двуводного гипса (5%). Расход цемента принимался равным 400 кг/м^3 . В качестве химической добавки использовался суперпластификатор С-3 в количестве 1% (в пересчете на сухое вещество) от массы вяжущего.

Представлял интерес выявить влияние содержания керамзитового гравия в смеси заполнителей на изменение средней плотности и коэффициента теплопроводности облегченного бетона [2,3].

В табл.1 приведены результаты исследования коэффициента теплопроводности бетона при замене объемными равными частями крупного заполнителя – щебня на керамзитовый гравий.

**Влияние содержания керамзитового гравия в смеси заполнителей
«керамзитовый гравий – гранитный щебень» на среднюю плотность бетона и
коэффициент теплопроводности**

№ состава	Содержания кер. гравия в смеси заполнителей, %	Средняя плотность бетона, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности бетона λ , Вт/м ² С
1	0	2401	1,506
2	20	$\frac{2163}{-9,9\%}$	$\frac{1,13}{-25\%}$
3	40	$\frac{1996}{-16,9\%}$	$\frac{0,933}{-38\%}$
4	60	$\frac{1860}{-22,5\%}$	$\frac{0,763}{-49,3\%}$
5	80	$\frac{1719}{-28,4\%}$	$\frac{0,62}{-58,6\%}$

Определение коэффициента теплопроводности выполнено в соответствии с требованиями ДСТУ Б В.2.7-41-95 «Будівельні матеріали. Матеріали і виробі будівельні. Метод визначення теплопровідності» на стандартных образцах.

На рис. 1. приведена графическая зависимость изменения коэффициента теплопроводности бетона от содержания керамзитового гравия в смеси заполнителей «керамзитовый гравий- гранитный щебень».

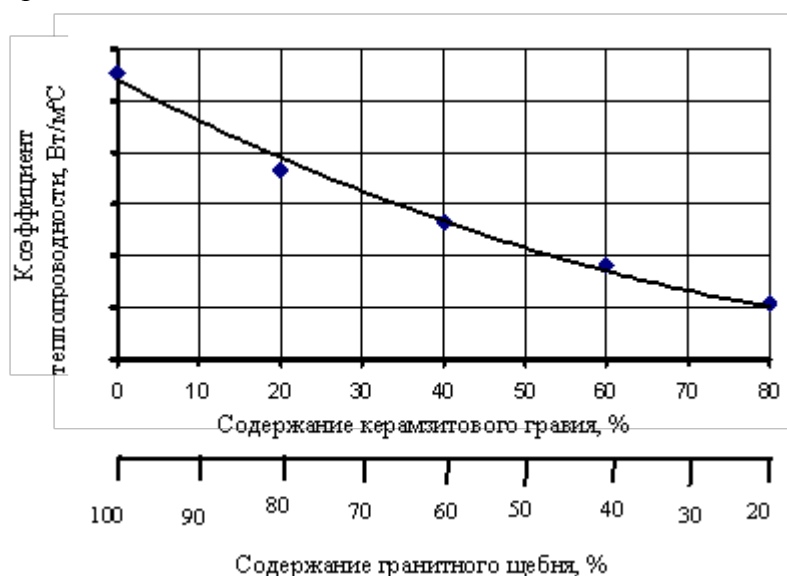


Рис. 1. Зависимость коэффициента теплопроводности бетона от содержания керамзитового гравия в смеси заполнителей «керамзитовый гравий- гранитный щебень».

Анализ полученных результатов исследований показал что, замена гранитного щебня керамзитовым гравием приводит к снижению λ бетона. В частности, в диапазоне средней плотности бетона 1800-2000 кг/м³ (содержание керамзитового гравия 40 – 70%)

коэффициент теплопроводности снизился на 38 – 55% по сравнению с коэффициентом теплопроводности бетона на гранитном щебне.

Вывод.

В интервале средних плотностей бетона 1850 – 2000 кг/м³ коэффициент теплопроводности снизился на 55% по сравнению с λ тяжелого бетона.

Литература

1. Ицкович С.М., Чумаков Л.Д., Баженов Ю.М. Технология заполнителей бетона. М.: Высшая школа, 1991. – 272 с.
2. Васильев Л.Л., Танаева С.А. Теплофизические свойства пористых тел. Минск: Наука и техника, 1971. – 262с.
3. Беляев Н.М., Рядно Д.М.. Методы нестационарной теплопроводности. : Учебное пособие для вузов. М.: Высш. Школа, 1979 – 328с.