

ПРИМЕНЕНИЕ ВТОРИЧНОГО ЗАПОЛНИТЕЛЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ФУНДАМЕНТНЫХ СТЕНОВЫХ БЛОКОВ

Чичерин К.И., Хлыстова Е.В.

Научный руководитель - профессор Шевченко В.А.
Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

Одним из резервов материальных и энергетических ресурсов в области строительной индустрии является вовлечение в сферу производства на предприятиях сборного железобетона и строительных площадках отходов в виде некондиционного бетона и железобетона. Количество бетонного лома существенно возрастает при планируемой замене жилого фонда, построенного в 50-60-е года и отслужившего свой срок, на современные здания, а также при разборке временных дорог, срезании оголовников свай, испытании конструкций и накоплении некондиционных железобетонных изделий.

Расширение объема применения вторичного заполнителя из бетонного лома позволит сократить добычу природных заполнителей и снизить ущерб, наносимый природному ландшафту при разработке месторождений нерудных материалов.

Исследованиями отечественных и зарубежных специалистов установлено, что рациональное использование отходов строительных материалов в качестве заполнителей дает возможность получить железобетонные изделия, характеризующиеся достаточно высокими прочностными показателями и более низкой себестоимостью.

В г. Красноярске объем некондиционного бетона, получаемого на предприятиях, выпускающих железобетонные изделия, может составлять более 15 тыс.м³/год, что значительно увеличится при массовом сносе отслуживших свой срок жилых зданий. В связи с этим целью нашей работы являлось изучение свойств вторичного заполнителя, полученного из дробленого бетона рядовых марок (150-300), разработке составов бетона для фундаментных стеновых блоков и изучение физико-механических характеристик тяжелого бетона с заполнителем из бетонного лома.

При выполнении экспериментальной части работы вторичный заполнитель (крупный и мелкий) изготавливали на щековой дробилке из бетонов на стандартном гранитном и известняковом щебне. Свойства полученного таким образом заполнителя изучали на соответствие его ГОСТу 8267-93 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия».

Проведенные исследования показали следующее. Зерновой состав крупного вторичного заполнителя соответствует требованиям ГОСТа, о чем свидетельствуют данные табл. 1.

Таблица 1

Вид заполнителя	Полные остатки на ситах, % мм				Дно
	40	20	10	5	
Вторичный, фракция 0 – 20 мм	0	27	71	88	100
Вторичный, фракция 0 – 40 мм	26	51	84	95	100
Гранитный щебень	0	10	94	98	100
Известняковый щебень	0	12	74	97	100

По результатам анализа табл. 1 были построены графические кривые рассева вторичного заполнителя, представленные на рис.1, которые показывают, что зерновой

состав вписывается в кривую рассева, регламентируемую ГОСТ 12268 для заполнителей тяжелого бетона.

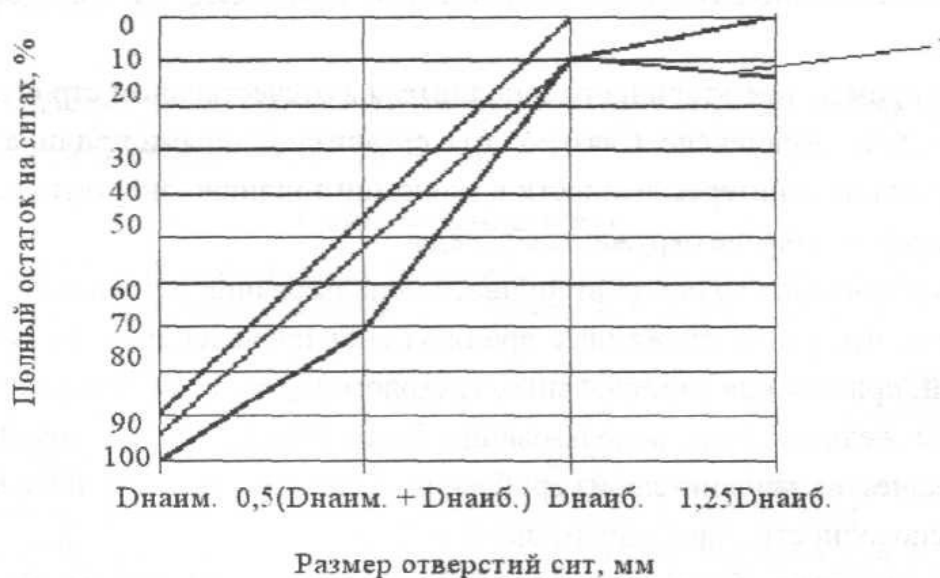


Рис. 1 График зернового состава крупного вторичного заполнителя:
1 – кривая рассева крупного вторичного заполнителя

Исследования физико-механических характеристик вторичного заполнителя показали, что по дробимости он имеет марку 800, удовлетворяет требованиям ГОСТа и может быть рекомендован для приготовления бетонов рядовых бетонов марок от 100 до 300. При этом истинная и насыпная плотность щебня из бетонного лома в сравнении с заполнителем из природного камня несколько ниже, что свидетельствует о более пористой структуре вторичного заполнителя и подтверждается данными о его водопоглощении.

Физико-механические свойства крупного вторичного заполнителя, полученного из бетонного лома, приведены в табл. 2.

Таблица 2

Показатель	Значение показателя			
	Вид заполнителя			
	вторичный		гранитный	известняко- вый
	проба 1	проба 2		
Фракция, мм	0 – 20	0 – 40	0 – 20	0 – 20
Насыпная плотность, г/см ³	1,2	1,2	1,43	1,33
Истинная плотность, г/см ³	2,5	2,5	2,8	2,6
Пустотность, %	50	53	50	52
Водопоглощение	5	6	2	3
Марка по дробимости	800	800	1200	800

Проведенными исследованиями установлено, что вторичный крупный заполнитель соответствует требованиям ГОСТа по физико-механическим характеристикам и может быть рекомендован для использования в тяжелых бетонах.

Проверка возможности использования дробленого бетона в качестве заполнителя тяжелого бетона показала, что применение щебня из бетонного лома практически не снижает основных показателей физико-механических свойств бетонов по сравнению с тяжелыми бетонами на щебне из природного материала. Так, согласно полученным данным, представленным в табл. 3, значение прочности на сжатие у бетонов на кварцевом песке и крупном заполнителе из дробленого бетона выше прочности бетона на природном гранитном и известняковом щебнях на 35 – 40%, а водопоглощение практически равно водопоглощению бетонов на известняковом щебне.

Таблица 3

Вид крупного заполнителя	Свойства бетонов		
	плотность, кг/м ³	водопоглощение, %	прочность при сжатии в 28сут. н.х., МПа
Гранитный щебень, фракция 0...20 мм	2410	4,2	20,7
Известняковый щебень, фракция 0...20 мм	2390	4,6	20,6
Вторичный щебень, фракция 0...20 мм	2340	4,75	29,9
Вторичный щебень, фракция 0...40 мм	2320	4,65	28,1

Полученные в данной работе результаты показывают, что положительным фактором, влияющим на формирование структуры и увеличение прочности бетона, является тонкопористое строение зерен цемента и раствора, присутствующих в щебне из дробленого бетона. Пористость вторичного заполнителя оттягивает часть влаги из прилегающих слоев цементного камня, что приводит к уплотнению их структуры и структуры бетона в целом. В результате контактная зона в исследованных бетонах характеризуется более однородным кристаллическим строением и прочным оцеплением слоев цементного камня с заполнителем, что, в свою очередь, является причиной повышения прочности бетона.

Таким образом, проведенные исследования позволили сделать вывод о соответствии свойств крупного вторичного заполнителя, полученного из бетонного лома, требованиям ГОСТа, предъявляемым к заполнителю, показали положительное влияние такого заполнителя на свойства тяжелого бетона.

Одним из эффективных направлений использования вторичного заполнителя в бетонах, на наш взгляд, является организация производства на его основе фундаментных стеновых блоков.