

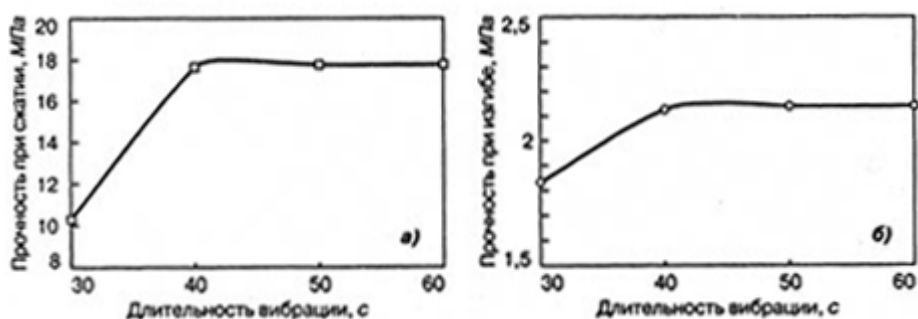
Использование песков из отсеков дробления при изготовлении мелкоштучных элементов мощения

М.С. Гаркави, д-р техн. наук, А.С. Волохов, инженер, С.А. Некрасова, Д.Д. Хамидулина (Магнитогорский государственный технический университет)

В настоящее время для обустройства территорий и пешеходных зон широко используются мелкоштучные элементы мощения из декоративного бетона. Долговечность, ремонтпригодность, экологическая чистота, а также многообразие конфигураций и богатая цветовая гамма делают их очень популярными.

Для изготовления мелкоштучных элементов мощения используют мелкозернистые бетоны на основе природных песков, хотя при производстве щебня образуется большое количество отходов камнедробления, которые после обогащения могут быть применены для производства указанных изделий.

В Магнитогорском ГТУ проведены исследования свойств мелкозернистого бетона на основе песка из отсеков дробления, который используется для изготовления элементов мощения методом вибролитья. Песок получен переработкой отходов производства порфиритового щебня на центробежно-ударной дробилке НПА «Урал-Центр». Поскольку залогом стабильного качества элементов мощения является применение фракционированных заполнителей (I), то для изготовления мелкозернистого бетона использовался фракционированный песок из отсеков дробления (содержащий фракции 5-2,5; 2,5-0,63 и 0,63-0,16 мм), из которого была составлена смесь, содержащая 40, 20 и 40% указанных фракций соответственно и обладающая максимальной насыпной плотностью. В качестве вяжущего для изготовления мелкозернистого бетона использовался шлакопортландцемент М400 Магнитогорского цементно-огнеупорного завода.



Влияние длительности вибрации на прочность мелкозернистого бетона через 1 сутки нормального твердения: а – при сжатии; б – при изгибе.

Предварительными исследованиями установлено, что наилучшие прочностные показатели обеспечивает мелкозернистый бетон состава Ц:П = 1:2,3. Песок из отсеков дробления не содержит пылевидных частиц, что приводит к водоотделению при вибрировании бетонной смеси. Для устранения этого нежелательного эффекта и уменьшения водосодержания бетонной смеси в ее состав введен суперпластификатор С-3, оптимальная дозировка которого составляет 0,5% массы цемента. Использование суперпластификатора позволило снизить водоцементное отношение на 23% при сохранении подвижности бетонной смеси. Кроме этого применение суперпластификатора позволяет снизить температуру тепловой обработки бетонов (2).

Одним из важных условий получения качественных изделий является выбор рациональной длительности вибрации.

Свойства бетона	Вид песка	
	Дробленый	Речной
Прочность при сжатии, МПа	42,6	31,6
Прочность при изгибе, МПа	13,9	9,1
Истираемость, г/см ²	0,34	0,6
Коэффициент морозостойко-сти (300 циклов)	0,9	0,68

Для приведенного выше состава мелкозернистого бетона рациональная продолжительность вибровоздействия составляет 40 с (см. рисунок). Продолжение вибровоздействия не приводит к росту физико-механических показателей бетона.

Физико-механические показатели мелкозернистого бетона, твердевшего при тепло-вой обработке по режиму 2+3+6+3 с температурой изотермической выдержки 80 °С, приведены в таблице, в которой для сравнения представлены аналогичные данные для бетона, изготовленного на речном песке с модулем крупности $M_d = 2,8$.

Превосходство физико-механических показателей бетона на основе песка из отсевов дробления обусловлено кубовидной формой полученных при центробежно-ударном измельчении зерен, увеличением на их поверхности числа активных центров, а также шероховатой поверхностью дробленых песков (3), что способствует усилению его сцепления с цементным тестом.

Произведенная технико-экономическая оценка показала, что применение песка из отсевов дробления взамен речного в мелкозернистых бетонах для изготовления мелкоштучных элементов мощения позволяет снизить на 49 р себестоимость 1 м³ бетона при улучшении физико-механических и эксплуатационных показателей изделий.

Литература

1. Семейных Н. С. К вопросу оценки качества вибропрессованных изделий // Строит, материалы. 1996. № 7. С. 13.
2. Гаркави М.С. Термодинамический анализ тепловой обработки // Физико-химические проблемы материаловедения и новые технологии. Белгород, 1991.
3. Гаркави М.С., Белых В.Т., Кушка В.Н. Свойства щебня центробежно-ударного измельчения // Технология, оборудование и сырьевая база горных предприятий промышленности строительных материалов. Минск. 2002. С. 138-144.