

УДК 691.32

В.Л. КУРБАТОВ, д-р эконом. наук, Н.Д. КОМАРОВА, доцент, Белгородский государственный технологический университет им В.Г. Шухова, Северокавказский филиал (г. Минеральные Воды); Р.В. ЛЕСОВИК, канд. техн. наук, доцент, Н.И. АЛФИМОВА, М.Н. КОВТУН, инженеры, Белгородский государственный технологический университет им В.Г. Шухова

## Стеновые блоки из мелкозернистого бетона на основе техногенного песка Северного Кавказа

В последние годы в России в связи с реализацией национального проекта «Доступное и комфортное жилье – гражданам России» происходит динамичное развитие жилищного строительства. В ближайшее время предполагается удвоение объема строительства жилья, а также существенное расширение номенклатуры строительных материалов, повышение их эффективности, снижение себестоимости, что возможно с использованием местных сырьевых ресурсов.

В настоящее время наиболее часто используемыми стеновыми материалами являются керамический и силикатный кирпич. Однако керамический кирпич дорогой материал с точки зрения как инвестиций, так и потребления энергоресурсов [1].

Силикатный кирпич хотя и дешевле керамического, но спрос на него постепенно снижается. В связи с этим коэффициент использования мощностей предприятий по его выпуску в настоящее время крайне не велик. Наблюдается процесс переориентации таких предприятий на производство мелких стеновых блоков для малоэтажного строительства и другой продукции, имеющей рыночную перспективу.

Особое внимание стоит обратить на стеновые блоки из мелкозернистого бетона.

В последние годы именно мелкозернистые бетоны получили широкое применение благодаря простоте технологии приготовления и производства изделий из них. Они хорошо уплотняются прессованием, тромбованием, вибрированием с пригрузом, вибровакуумированием, роликовым прессованием. Эта особенность позволяет получить высокопрочные и плотные бетоны, снизить расход связующего. Эффективность применения мелкозернистых бетонов также связана с возможностью рационального и комплексного использования минеральных природных ресурсов, вовлечением в производство техногенного сырья. Практически в каждом регионе нашей страны может быть найдено недорогое и доступное местное сырье или техногенные отходы, пригодные для производства изделий из данного вида бетонов.

Проблема расширения номенклатуры строительных материалов является актуальной для регионов Северного Кавказа. Геологическое строение данной территории указывает на отсутствие месторождений высококачественных кварцевых песков, но имеются месторождения

Таблица 1

Заполнитель	Кварц	Полевой шпат	Кремневые гальки	Карбонатные породы	Мусковит	Обломки пород
Отсев дробления Солдато-Александровского карьера	15–20	5–10	30–40	до 30	<2	–
Гравийно-галечная смесь Стодеревского карьера	44–62	15	–	–	–	20–30

Таблица 2

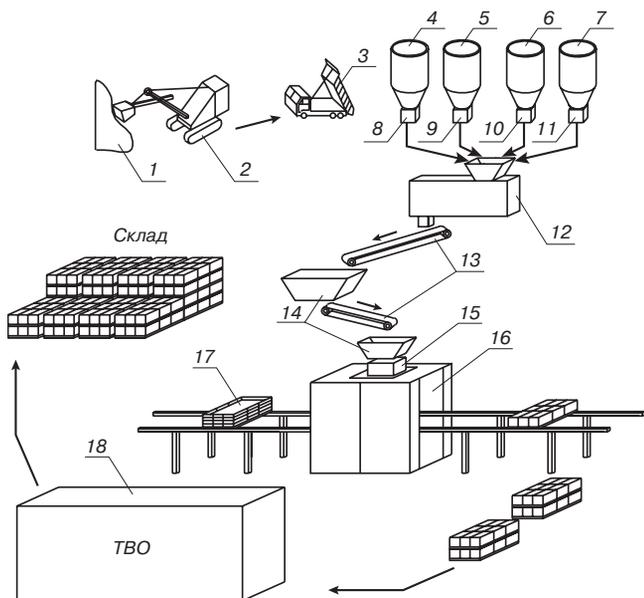
Заполнитель	Остатки на ситах, %, диаметром, мм							Модуль крупности	Насыпная плотность, кг/м <sup>3</sup>	Пустотность, %
	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,16	дно			
Отсев дробления Солдато-Александровского карьера	2,5	17,8	19,6	20,3	16,5	18,3	5	2,9	1420	42
Песок Стодеревского карьера	–	9,5	1	3	36,5	38,4	11,6	1,7	1390	46

Таблица 3

Марка товарных блоков	Расход материалов, кг/м <sup>3</sup>				В\Ц	Размеры образца, (b×l×h) см	Пустотность блока, %	Средняя плотность блока, кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)	Прочность бетона, кг/см <sup>2</sup> в возрасте	
	цемент	отсев	песок	вода						7 суток	28 суток
СКЦ-2 М-25	330	960	724	86	0,26	9×39×19	20	1480	0,21–0,44	18,8	25,1
СКЦ-4 М-50	430	910	674	93	0,21	12×39,5×19	23	1775		38,3	51,1
СКЦ-6 М-75	530	920	554	106	0,2	19×39×19,2	16	1190		56,3	75,1
СКЦ-6 М-100	600	870	510	120	0,2	19×39×19,1				75	100

Таблица 4

Наименование показателя	Параметр характеристики
Время предварительной вибрации, с	1–2
Амплитуда колебаний на матрице, мм	0,8–1
Частота колебаний, Гц	50
Давление прессования, кПа	25–35
Время окончательной вибрации, с	7–8



Технологическая схема производства стеновых блоков методом вибропрессования: 1 – отвал отсева дробления; 2 – экскаватор; 3 – авто-транспорт; 4 – бункер заполнителя; 5 – бункер вяжущего; 6 – бункер воды; 7 – бункер добавок; 8 – дозатор заполнителя; 9 – дозатор вяжущего; 10 – дозатор воды; 11 – дозатор добавок; 12 – бетономеситель; 13 – ленточный конвейер; 14 – бункер-наполнитель; 15 – дозатор бетонной смеси; 16 – вибропресс; 17 – накопитель поддонов; 18 – камера тепловлажностной обработки

полиминеральных мелкозернистых песков, и при производстве щебня на дробильно-сортировочных заводах образуется значительное количество отсевов дробления. Минералогический состав отсевов представлен в табл. 1. Представляется целесообразным использовать отсевы дробления карьеров Северного Кавказа и природные полиминеральные пески в качестве заполнителя при производстве мелкозернистых вибропрессованных бетонов. Гранулометрический состав отсевов и песков приведен в табл. 2.

На основе данных песков нами были подобраны составы (табл. 3) и разработана технология вибропрессованных стеновых блоков. Ее технологическая схема показана на рисунке.

Выбор метода прессования был обусловлен следующими факторами:

- наличием отечественного серийно выпускаемого высокопроизводительного автоматизированного оборудования (вибропрессы различной модификации), способного к быстрой переналадке при переходе на производство другой номенклатуры;
- возможность организовать производство на небольших площадях с минимальным капиталовложением при быстрой их окупаемости;
- получение готовой продукции с требуемыми физико-механическими и эксплуатационными характеристиками, с точными геометрическими размерами и высокой архитектурной выразительностью.

Готовая бетонная смесь подается в бункер-накопитель вибропресса, далее через дозатор заполняют форму и производят виброуплотнение. Режим виброуплотнения изделий представлен в табл. 4. Затем готовые изделия из зоны прессования транспортируются в камеру тепло-влажностной обработки и далее на склад готовой продукции.

Производство стеновых камней по представленной технологии внедрено на промышленно-строительной фирме «Содружество» г. Минеральные Воды.

Основное преимущество данного строительного материала заключается в том, что камни имеют пустоты от 16 до 23%, которые можно заполнить одним из наиболее распространенных материалов – пенобетоном,

что позволит повысить теплоизоляционные свойства изделий и расширить область их применения.

Как видно из табл. 3, прочности такого камня достаточно для постройки жилого трехэтажного дома с межэтажным перекрытием бетонными плитами. Рыночная стоимость камня не превышает 25 р. за штуку.

Таким образом, разработана и внедрена технология производства стеновых камней на основе техногенных отсевов, получаемых при производстве щебня из гравийно-галечной смеси Солдато-Александровского месторождения, и полиминеральных мелкозернистых песков. Это создает реальные условия для интенсификации работы по реализации национального проекта «Доступное и комфортное жилье – гражданам России» в регионах Северного Кавказа.

Литература

1. Терехов В.А. О некоторых тенденциях развития промышленности строительных материалов // Строительные материалы. 2001. №1. С. 5–12.

1-я специализированная выставка

# ЗАСТЕКЛЮЕ

13-16 февраля 2007

Екатеринбург  
ЦМТЕ, ул. Куйбышева 44

EXPO

Коллекция выставок 15-летней выдержки

УРАЛЭКСПОЦЕНТР ЕвроАзиатский выставочный холдинг

тел.: 343/3623017, 27, факс: 343/3623019  
e-mail: uralexpo@uralexpo.mplk.ru WWW.URALEX.RU

Информационные спонсоры: ROSFIRM.ru

www.ELL.ru

Официальный интернет-провайдер: ТИТАНСОFT

Мультимедиа партнер: ТИТАНСОFT