

УДК 691.327-41

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БОЯ КИРПИЧА ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Уринова Ф.П., Джамбаев А.А.

Магистрант по специальности ПСМИК, ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, г. Нур-Султан, РК
Научный руководитель: Шашпан Ж.А.

По данным различных источников в 2018 году на территории Республики Казахстан образовано 4,3 млн тонн твердых промышленных и бытовых отходов, при этом количество таких отходов ежегодно увеличивается на 1,7 млн. тонн, что создает реальную угрозу здоровью населения и наносит значительный вред окружающей среде. Из общего количества образующихся отходов производства и потребления утилизируется только 3 % отходов потребления и 30 % отходов производства, остальное количество отходов либо сжигается, либо закапываются на полигонах. Захоронение не отсортированных отходов ведет к безвозвратной потере до 90% полезной продукции, имеющей реальный спрос на рынке вторичного сырья.

В республике отсутствуют предприятия по приему и переработке промышленных отходов, которые могут рассматриваться как вторичные материальные ресурсы, а также предприятия по приему опасных промышленных отходов и утилизации их для последующего обезвреживания и захоронения на специальных полигонах.

Большое количество отходов образуется на щебеночных заводах в виде известняковой пыли при получении щебня путем дробления плотных известняков, а также на кирпичных заводах - в виде боя и брака

Основным конструкционным материалом для различных видов строительства в настоящее время и в обозримой перспективе остается бетон и железобетон. Поэтому расширение возможности использования отходов для изготовления различных бетонов является актуальной проблемой. Особенно это относится к легким бетонам. Такие бетоны на пористых заполнителях применяют для снижения собственной массы несущих конструкций.

Использование керамического кирпичного боя для изготовления некоторых строительных изделий имеет важное народнохозяйственное значение, как с точки зрения экономии ресурсов, так и с точки зрения утилизации отходов для обеспечения экологической безопасности.

Вместе с тем, с давних времен известен опыт применения толченого кирпича (так называемой цемянки) в роли активной гидравлической добавки для повышения водостойкости известковых вяжущих веществ. В настоящее время представляется перспективным использование отходов керамического производства для получения бесцементных пробужденных бетонов и строительных растворов. Пробужденный бетон – пластический затвердевающий строительный материал, который получается путем частичного помола на тяжелых бегунах кирпичного боя и других отходов в присутствии воды и активизатора (чаще всего извести, иногда цемента и т.д.).

Приведенные примеры свидетельствуют о том, что сырьевая база строительного производства может быть существенно расширена за счет переработки и рационального использования разнообразных отходов предприятий стройиндустрии, а также других строительных производств.

Для изучения возможности применения отходов производства при изготовлении строительных материалов и изделий в учебно-научной лаборатории Архитектурно-строительного факультета Евразийского Национального Университета имени Л. Н. Гумилева были проведены экспериментальные исследования. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- определен режим дробления керамического кирпичного боя;
- изучены основные свойства продукта дробления;
- проведены исследования по изучению кинетики прочностных характеристик легкого бетона и его твердения

В исследованиях был использован керамический кирпичный бой (ККБ) из кирпичных заводов. Сведения, приведенные в различных литературных источниках, показывают, что использование кирпичного боя в легких бетонах, вместо керамзита, позволяет снизить его себестоимость на 30-35 %.

Кирпичный бой, как вторичный материал, получаемый при сносе кирпичной кладки, имеет ту же структуру, что и изначальный материал – кирпич обладает своей проектной прочностью и стойкостью, имея пористую структуру и малую лещадность.

Для исследования кирпичного боя как вторичного материала нами производилось его измельчение с использованием щековой лабораторной дробилки ДС-200ЩЛ, затем на основе набора сит (ГОСТ Р 51568-99) выполнялся анализ гранулометрического состава.

За основу принят легкий керамзитовый бетон класса В15 с плотностью 1600 кг/м³ состава 1:1,4:1,4 при В/Ц = 0,7 и с суперпластификатором С-3.

Подвижность бетонной смеси составляет 1-2 см.

Для изучения прочностных характеристик кирпичного боя были изготовлены III серии образцов (образцы-кубы размерами 10x10x10 см).

В I-ой серии образцов вместо традиционного крупного заполнителя (керамзита) был использован вторичный щебень, полученный путем дробления кирпичного боя. Песок в данном составе использовался обычный кварцевый Червленого месторождения Грозненского района ЧР крупности МК = 1,8.

Для исследования основных свойств полученного состава была приготовлена бетонная смесь объемом 0,007 м³. Необходимый состав компонентов для приготовления данного объема бетонной смеси приведен в табл.1.

Во II-ой серии образцов мелкий заполнитель заменен на песок из дробленого ККБ с модулем крупности МК = 2,3.

В III-ей серии образцов при изготовлении бетонной смеси в состав добавлен суперпластификатор С-3 в количестве 2-3 % от массы цемента.

В результате проведения испытаний образцов получены следующие данные:

- прочность образцов на сжатие первой серии опытов (с использованием кварцевого песка Червленого месторождения и щебня из кирпичного боя) составляет РСЖ = 392кН с плотностью бетона 1970 кг/м³;

- образцы – II-ой серии опытов (с использованием песка и щебня из кирпичного боя) показали прочность на сжатие РСЖ = 297кН и плотность 1745 кг/м³;
- образцы – III-ей серии опытов с добавкой суперпластификатора С-3 (2 % от массы цемента) показали прочность на сжатие РСЖ = 414кН и плотность 1790 кг/м³.

Таблица 1

Компоненты исследуемого бетона

№	Наименование компонента	Количество, кг
1	Вторичный щебень(ККБ)	2,850
2	Песок	2,875
3	Цемент	2,075
4	Вода (В/Ц)	1,500 (0,7)

Остальные сведения по исследованным составам бетонов приведены в табл. 2

Таблица 2

Сведения по исследованным образцам - бетона

№ состава	Расход цемента Ц, кг/м ³	Расход заполнителя, кг/м ³		Расход воды В, кг/м ³	Расход добавки С-3, кг/м ³	В/Ц	ρ, кг/м ³	Прочность на сжатие РСЖ, (кН), через сутки		
		Щ	П					7	14	28
I	415	570	760 (обычный)	291	-	0,7	1970	122	298	392
II	415	570	575 (ККБ)	311	-	0,75	1745	116	232	297
III	403	605	610 (ККБ)	262	12	0,65	1790	167	311	414

Анализ данных табл.2 показывает, что характеристики данного бетона находятся в пределах: прочность на сжатие в возрасте 28 суток составляет 29,7 - 41,4 МПа, плотность – 1745-1970 кг/м³.





Список использованных источников

1. Чернышев, Е.М. Фундаментальные и природные прикладные исследование РААСН по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли РФ в 2002 г. //В 2 г.:сб. научн. тр. РААСН // Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г.Шухова, 2008. –Т 2.- С.154-179

2. Максаковский, В.П. Географическая картина мира // В 2 кн. – Кн. II: Общая характеристика мира. - М.: Дрофа, 2007.-480 с.
3. Шахтамиров, И.Я. Государственный доклад о состоянии окружающей среды Чеченской республики в 2010 г. / И.Я. Шахтамиров. - Грозный. – 2011. – 181 с.
5. Чирков, А.С. Добыча и переработка строительных горных пород / А.С. Чирков. - М.: «Горная книга», 2009. – 621с.
6. Баженов, Ю.М. Технология бетона / Ю.М. Баженов. - М.: АСВ, – 2002. – 499 с.
7. Дорф, В.А., Довжик, В.Г. Высокопрочный керамзитобетон (Обзор опыта производства, особенностей технологии и свойств). М. 1968. –52с.