

## ПОЛУЧЕНИЕ БЕТОНА НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ УГЛЕДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**Ворошилов И.С., Ракшов С.А.**

**Научный руководитель канд. техн. наук, доцент Васильовская Н.Г.**

*Сибирский федеральный университет*

При разработке угольных месторождений, порода лежит не единой залежью, а пластами. Прослойка между пластами состоит из различных глинисто-известковых включений. Как правило, это полностью перегоревшие пустые шахтные породы, содержащие минимальное количество углистых примесей и минеральную, обычно глинисто - песчанистую часть, обожженную в той или иной степени. Такие породы находятся во всех угледобывающих районах и, в частности, таких как Кузбасс, Донбасс, Бородино и т.д. На сегодняшний день использование отходов промышленности актуально во всех сферах производства.

В исследованиях использовались горелые породы Бородинского разреза в качестве крупного и мелкого заполнителей при производстве бетона и изделий на его основе, в частности стеновых блоков. Наличие собственного цвета, благодаря которому окрашивается бетон, исключает применение каких – либо специальных красящих пигментов, что также является плюсом использования таких пород.

Химический состав горелых пород Бородинского месторождения представлен в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав горелых пород

Основные оксиды	Содержание, %
SiO <sub>2</sub>	52-68
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,5-19
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3-10
CaO	2-8
MgO	1-2
SO <sub>2</sub>	0,4-2
CO <sub>2</sub>	0,5-8
Горючих	6-11

Породы представлены в основном оксидами кремния и алюминия (71-86%). Физико-механические свойства горелых пород приведены в таблице 2.

Таблица 2

Физико-механические свойства горелых пород Бородинского разреза

Основные величины	Числовое значение
Средняя плотность горелой породы в кг/м <sup>3</sup>	
- в куске	1400-2500
- дробленной	1050-1400
Пористость, %	3,6-32,1
Водопоглощение, % по массе	12-23,1
Пустотность, %	22-44

Свойства горелых пород определялись на соответствие с действующими государственными стандартами - ГОСТ 8269.0-97 «Щебень и гравий из плотных

горных пород и отходов промышленности» и ГОСТ 8267-93 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ» технические условия.

В исследовательской работе были изучены горелые породы Бородинского месторождения, следующей цветовой гаммы: красные, фиолетовые и желтые. В ходе работы были определены следующие основные характеристики, являющиеся основными для заполнителей: истинная и насыпная плотность, зерновой состав, дробимость. Полученные результаты приведены в табл. 3.

Таблица 3

Результаты испытаний

Наименование показателей	Значения показателей щебня		
	Красного	Фиолетового	Желтого
Насыпная плотность, кг/м <sup>3</sup>	933	1040	920
Истинная плотность, кг/м <sup>3</sup>	2	2,25	2,1
Дробимость в цилиндре: -потеря массы, %/ марка по дробимости	23/300	18,1/600	19,3/400

Результаты, полученные в ходе предварительных испытаний, показали, что актуально использовать данную породу при производстве стеновых блоков, так как бетон имеет сравнительно малый вес и требуемую прочность.

В отличие от использования стандартной технологии для получения бетонных стеновых блоков с традиционными заполнителями, появляется необходимость в дробильно-сортировочном отделении для щебня и песка. Бетон на данных заполнителях обладает меньшим удельным весом (позволяет уменьшить толщину стены), имеет низкую теплопроводность, в силу того, что заполнитель достаточно легкий и имеет мелкопористую структуру. Заполнители из горелых пород являются хорошей альтернативой стандартному песку и щебню в тех местах, где по тем или иным причинам нет возможности добывать обычный щебень или песок, либо если они есть, но не соответствуют качеству заявленному производителем бетона.

В последние годы экологическая проблема приобретает все большую актуальность и является предметом научных исследований. Поскольку промышленность строительных материалов является наиболее материалоёмкой, то глобальное использование отходов связано именно с этой отраслью.

С экономической точки зрения использование такого сырья снижает затраты на изготовление бетона, так как горелые породы являются отходом промышленности, следовательно, затраты пойдут только на их транспортировку до места производства. Сравнение блоков на бетоне с заполнителем из горелых пород и кирпичной кладкой при строительстве дома идет удешевление практически вдвое (такой опыт проводился в г. Прокопьевск Кемеровской области). При подборе составов экспериментальным путем, можно несколько снизить расход цемента (ввиду присутствия в породе активности), а если сравнивать с декоративным бетоном, явно что затраты будут значительно дешевле (из-за отсутствия каких либо дополнительных красителей у бетона на горелых породах).