

Инновационные добавки при производстве стеновой керамики

Х.С. Явруян, Е.С. Гайшун, В.А. Мирина

Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону

Аннотация: Использование побочных продуктов угольной промышленности при производстве изделий стеновой керамики является достаточно актуальным. Отходы углеобогащения являются перспективной сырьевой базой для выработки керамических стеновых материалов. Угольные шламы в производстве глиняного кирпича широко применяются на заводах Урала и Казахстана. Наиболее освоена технология использования отходов углеобогащения в качестве добавки при производстве керамических изделий. Применение местных отходов позволяет максимально снизить сырьевые затраты.

Ключевые слова: производство, сырье, техногенные отходы, технология, добавки, углеобогащение.

В настоящее время актуально использование отходов углеобогащения в производстве строительных материалов. Используют их в качестве добавок: в цемент, керамические изделия; в производстве вяжущих веществ, а также в дорожном строительстве.

Научные исследования и производственный опыт многих предприятий показывают, что использование отходов углеобогащения в смеси с местными глинами позволяют корректировать физико-механические свойства керамических стеновых материалов [1]. В проектах некоторых предприятий по производству стеновых материалов предусматривается использовать техногенные отходы. Наибольшее распространение получило применение отходов углеобогащения в качестве добавок в сырье при производстве кирпича и керамических камней. С применением угольных шламов улучшается качество получаемой продукции, снижается расход технологического топлива. Применение в качестве добавок 1 т отходов гравитации при производстве кирпича сокращает расход топлива на их обжиг. При этом улучшается качество готовой продукции.

Анализ химического состава продуктов переработки углеобогачительных фабрик показал достаточную стабильность содержания окислов Al_2O_3 и SiO_2 , что позволяет применять эти продукты как керамическое сырье [2].

Экономическая эффективность использования отходов углеобогащения в производстве керамических стеновых изделий определяется снижением затрат на технологическое топливо, сырье, а также удаление и складирование этих отходов на углеобогачительных фабриках. Максимальный экономический эффект может быть достигнут при использовании отходов углеобогащения на месте их выхода [3].

Кирпичными заводами используются различные добавки из побочных продуктов угольной промышленности для производства керамической продукции. На основе исследований [4] было доказано, что более предпочтительно, для обогащения угольных шламов, является гравитационная сепарация, чем флотационная. Наиболее распространенным методом гравитационного обогащения является отсадка.

Отходы гравитации целесообразнее использовать для дорожного строительства. В этом случае содержание серы не является ограничивающим фактором. При фракции породы 0-25 мм и добавки к ней 10 % цемента этот материал применялся в качестве заменителя щебня. Более широко отходы гравитации могут быть использованы для отсыпки земляного полотна шоссежных дорог.

Один из отрицательных факторов использования угольных отходов в строительном производстве является высокое содержание серы (2-7 %). При производстве строительных материалов отходы термически обрабатываются, при этом значительная часть серы в виде окислов выбрасывается в атмосферу с отходящими газами, а очистка газов от серы - сложный и дорогостоящий процесс. Содержание оставшейся в огарке серы также должно быть

минимальным, так как она отрицательно влияет на качество изделий. В связи с этим следует отдавать предпочтение не породным отходам, а отходам гравитации, в которых серы значительно меньше (не превышает 3 %).

Наиболее освоена технология использования отходов углеобогащения для производства добавки в керамические кирпичи из глиняной массы [5]. Отходы углеобогащения были применены в производстве кирпича марки 150, соответствующей ГОСТу. Произошла замена сырья: кирпич производили из углеотодов. Доставлялись отходы из фильтрованного отделения углебогатительной фабрики в цех, в приемные бункера ящичных питателей. Затем ленточным конвейером подавались в щековую и молотковую дробилки. Дробленая порода с размерами частиц 10 мм дозируется в необходимом количестве в шаровую мельницу, где происходит измельчение до размера в 0,5 мм в течение 30 с. Одновременно с измельчением осуществляется сушка породы углеобогащения. Поскольку она имеет повышенную влажность 25% по сравнению с требуемой в 18-20%, сушка производится теплом отходящих дымовых газов. После чего измельченная масса подается в формовочный ленточный безвакуумный пресс. Выходящий из пресса брус разрезается полуавтоматом на кирпичи, которые подают в камерные сушилки. Изделия сушат теплом отходящих дымовых газов, образующимся в результате обжига в напольных кольцевых печах, путем сгорания, содержащегося в шахтной породе топлива. Полученного количества тепла достаточно для обжига и для сушки сырца. Следует отметить, что эти процессы длятся меньше чем при производстве кирпича из глины, так же при этом экономия топлива составляет 20%. При производстве партии 1000 шт. кирпичей из угольных отходов бездефектная продукция составляет 97% , и лишь 3% с незначительными дефектами. А при использовании глины на 1000 шт. кирпичей дефект

составил 23%. Из этого можно сделать вывод, что производство кирпича из углеотходов хорошая замена глиняному сырью [5,6,7].

Заметна значительная экономия материальных затрат при использовании топливо-содержащих промышленных отходов в качестве добавок в шихту. В кирпичной промышленности применяются отходы обогащения угля, шламы, золы и шлаки, получаемые на ТЭС при пылевидном сжигании топлива. Отходы углеобогащения в производстве глиняного кирпича широко применяются на заводах Украины, Урала и Казахстана.

Если брать Восточный Донбасс (Ростовская область), то на его территории, за более чем пятидесятилетнюю историю промышленного освоения образовалось 500 отвалов шахт, занимающих большие площади.

Применение отходов углеобогащения улучшает формовочные и сушильные свойства масс, повышает на 1-2 марки прочность обожженного кирпича и снижает расход условного топлива при обжиге на 16 кг на 1000 шт. условного кирпича.

Для производства стеновой керамики отходы углеобогащения являются перспективной сырьевой базой. Наибольший интерес представляют именно угольные шламы, т.к. они являются фактически готовой шихтой для производства керамических изделий. В районах Донбасса, Кузбасса, Карагандинского, Канско-Ачинского угольных бассейнов в местах размещения углеобогатительных фабрик металлургических заводов отходы углеобогащения могут быть использованы для изготовления высокоэффективных керамических изделий, полностью заменяя первичное сырье. Применение местных отходов позволит значительно снизить сырьевые затраты, а также даст возможность изготавливать изделия при незначительном дополнительном расходе топлива. Например, исследованиями, проведенными институтом ВНИИстром, установлено, что



для изготовления керамических стеновых материалов из отходов углеобогащательной фабрики Череповецкого металлургического завода потребность в топливе на 1 тыс.шт. изделий составит всего 84 кг усл.топлива.

Проведенный нами анализ выявил, какие исследования в области внедрения отходов углеобогащения в производство строительных материалов были проведены ранее. На основании этого сделан вывод, что в настоящее время актуальным является замена части глиняного сырья техногенными отходами угольного ряда. Главной целью для дальнейших исследований является поиск новых способов производства высокоэффективных керамических камней с использованием только техногенных отходов угольного ряда.

Литература

1. Явруян Х. С. Структурообразование и свойства пористой строительной керамики на основе отходов углеобогащения: автореф. дис. доц. тех. наук : 05.23.05 / Ростов-на-Дону: АСА ДГТУ (быв. РГСУ), 2003. – 20с.
 2. Фадеева В.С., Петрова Г.П., Бурмистров В.Н. Технология керамических стеновых материалов на основе отходов углеобогащения // Строительные материалы. – 1975. - №6. – С. 8-10.
 3. В. Н. Бурмистров [и др.] Производство кирпича полусухого прессования из отходов углеобогащения // Строительные материалы. – 1986.- №12. – С.11-12.
 4. Пилов П. И., Кирнарский С.А., Артемов С.В. Гравитационная сепарация угольных шламов как альтернатива флотации: научный журнал. – ГГАУ. 1997. –88-91с. // НЭБ «Киберленинка»: –
URL:cyberleninka.ru/article/n/gravitatsionnaya-separatsiya-ugolnyh-shlamov-kak-alternativa-flotatsii.
-



5. Аленцев Б. В. Кирпич из шахтных пород // Строительные материалы. – 1977. - №7. – С. 24-25.
6. Бурмистров В. Н., Богатырева М.М., Новинская В.Т. Экономическая эффективность изготовления керамических стеновых изделий из пород углеобогащения // Строительные материалы. – 1978. - №6. – С.6-7.
7. Бурмистров В. Н., Буданов Б.Ф., Карпунина Т.И. Отходы флотации углеобогатительных фабрик в производстве кирпича //Строительные материалы. – 1982. - №6. – С. 7-8.
8. Котляр В.Д. Перспективы производства фигурного керамического кирпича на основе опок// Инженерный вестник Дона, 2012, №3.URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2012/946.
9. Котляр В.Д. Прессуемость порошкообразных масс на основе опок // Инженерный вестник Дона, 2012, №3.URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2012/945.
10. Muñoz Velasco P., Morales Ortíz M.P., Mendivil Giró M.A., Muñoz Velasco L. Fired clay bricks manufactured by adding wastes as sustainable construction material. – A review // Construction and Building materials. 2014. Vol. 63, pp. 97-107.
11. Storozhenko G. I., Stolboushkin A.U. Ceramic bricks from industrial waste // Ceramika & Sakhteman. Seasonal magazine of Ceramic & Building. Winter. 2010. № 2. pp. 2-6.

References

1. Javrujan H. S. Strukturoobrazovanie i svojstva poristoj stroitel'noj keramiki na osnove othodov ugleobogashhenija [Pattern formation and properties of porous building ceramics on the basis of waste coal]: avtoref. dis. doc. teh. nauk: 05.23.05. Rostov-na-Donu: ASA DGTU (byv. RGSU), 2003. pp. 20.
 2. Fadeeva V.S., Petrova G. P., Burmistrov V. N. Stroitel'nye materialy. 1975. №6. pp. 8-10.
 3. V. N. Burmistrov, [i dr.]: Stroitel'nye materialy. 1986. №12. pp.11-12.
-



4. Pilov P. I. Gravitacionnaja separacija ugol'nyh shlamov kak al'ternativa flotacii: nauchnyj zhurnal. avt.-sost. P. I. Pilov, S. A. Kirnarskij, S. V. Artemov. GGAU. 1997. pp. 88-91. NJeB « Kiberleninka»: URL: cyberleninka.ru/article/n/gravitatsionnaya-separatsiya-ugolnyh-shlamov-kak-alternativa-flotatsii.
5. Alencev B. V. Stroitel'nye materialy. 1977. №7. pp. 24-25.
6. Burmistrov V. N., Bogatyreva M. M., Novinskaja V. T. Stroitel'nye materialy. 1978. №6. pp.6-7.
7. Burmistrov V. N., Budanov B. F., Karpunina T. I. Stroitel'nye materialy. 1982. №6. pp. 7-8.
8. Kotljar V.D. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2012, №3 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2012/946.
9. Kotljar V.D. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2012, №3 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2012/945.
10. Muñoz Velasco P., Morales Ortíz M.P., Mendivil Giró M.A., Muñoz Velasco L. Fired clay bricks manufactured by adding wastes as sustainable construction material. A review. Construction and Building materials. 2014. Vol. 63, pp. 97-107.
11. Storozhenko G. I., Stolboushkin A.U. Ceramic bricks from industrial waste. Ceramik & Sakhteman. Seasonal magazine of Ceramic & Building. Winter. 2010. № 2. pp. 2-6.