

УДК 621.74(07)

ОБЛАСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Зеленко В. И.

**Научн. рук. канд. техн. наук Саначева Г.С., канд. техн. наук Дубова И.В.
Сибирский Федеральный Университет**

Актуальность проблемы использования отходов литейного производства, с каждым годом становится все более острой, так как современный уровень технологий и потребностей общества неизбежно приводят к увеличению производства и, как следствие, увеличению количества отходов. В то же время, свалки и отвалы переполнены, выделение новых территорий под полигоны сегодня не представляется возможным, поэтому необходимость утилизации отходов металлургической отрасли ни у кого не вызывает сомнений.

Согласно Постановлению Госгортехнадзора РФ от 24.04.2003 «Об утверждении правил безопасности в литейном производстве : к отходам литейного производства относят брак форм и стержней, просыпи, литейные шлаки, абразивную и галтовочную пыль, огнеупорные материалы, керамику, а также шламы мокрых пылеочистных вентиляционных систем». [1]

Основная масса отходов металлургических процессов образуется в виде шлаков. Шлак является побочной продукцией, а так же вторичным сырьём для получения строительных материалов (например, шлакоситаллов), известковых и фосфорных удобрений. Доменные шлаки применяются для производства вяжущих материалов: шлакопортландцемента, сульфато-шлаковых цементов, известково-шлакового цемента, пробужденного(активированного) шлакового цемента, или пробужденного бетона. В формировании эксплуатационных свойств минеральных строительных материалов, таких, как бетон, цемент, керамика, стекло и каменное литье, главная роль принадлежит силикатам. Проведенные исследования в НПП «Цемент» [2], показали, что при соответствующих условиях автоклавной обработки можно получить сборные детали высокого качества из различного минерального сырья, особенно из побочных продуктов промышленности, содержащих силикаты кальция и магния. Подавляющее большинство минеральных отходов металлургической, энергетической, химической и горнодобывающей промышленности представляют собой силикаты и алюмосиликаты первой и особенно второй группы элементов таблицы Д. И. Менделеева. В доменных шлаках содержится до 45% - $2\text{CaO} - \text{SiO}_2$, в шламах глиноземного производства — до 80% $2\text{CaO} - \text{SiO}_2$. Это обстоятельство делает их весьма перспективным сырьем для производства автоклавных материалов. Шлаки в виде кусков можно применять для изготовления шлакового щебня, служащего заполнителем в бетонах, и для устройства подстилающих слоев и оснований дорожных одежд. Из расплавленных шлаков можно изготавливать шлаковую брусчатку, плиты и теплоизоляционные материалы – шлаковую вату и шлаковую пензу.

На металлургическом комбинате с замкнутым циклом (чугун - сталь - прокат) твердые отходы могут быть еще и в виде пыли. При работе основных металлургических агрегатов образуется большее количество тонкодисперсной пыли, состоящей из оксидов различных элементов. Пыль – является наиболее ценным отходом, так как содержит большое количество железа. Последняя улавливается газоочистными сооружениями и затем либо подается в шламонакопитель, либо направляется на последующую переработку (в основном как компонент аглошхты). Микрокремнезем - конденсированная силикатная пыль, которая является побочным продуктом производства кристаллического кремния или кремниевых

сплавов путем восстановления кварца в электрической печи. В настоящий момент микрокремнезем применяют для производства цемента, бетона, стеновых и легковесных керамических материалов, в производстве жидкого стекла и огнеупорных материалов [3]. Установлено с помощью РФА, ДТА и электронной микроскопии, что введение аморфного кремнезема отработанной формовочной смеси в бетон способствует образованию низкоосновных гидросиликатов кальция и снижению капиллярной пористостью. Пыль установок сухого тушения кокса - ценнейшее топливо с высоким содержанием углерода - в лучшем случае используется как материал для вспенивания сталеплавильного шлака в электродуговых печах или добавляется к шихте для коксования.

Довольно часто применяется мокрая газоочистка, тогда вместо пыли отходом является шлам. Шлам - взвесь мелких (до 10-40 мкм) классов полезных ископаемых в воде. Образуется в процессе измельчения при обогащении либо при бурении горных пород с водой или промывочным раствором. Шламы можно разделить:

- 1) шламы агломерационных фабрик
- 2) шламы доменных печей
- 3) шламы газоочисток мартеновских печей
- 4) шламы газоочисток конвертеров
- 5) шламы газоочисток электросталеплавильных печей

По содержанию железа их подразделяют на:
а) богатые (55 - 67%) - пыль и шлам газоочисток мартеновских печей и конвертеров;
б) относительно богатые (40 - 55%) - шламы и пыли аглодоменного производства;
в) бедные (30 - 40%) - шлам и пыль. Особого внимания заслуживает «нефелиновый» шлам, так как систематические исследования его свойств показали эффективность применения нефелинового шлама как сырья для производства портландцемента, так же из нефелинового шлама, на протяжении многих лет, производят нефелиновый цемент. Шламы подбункерных помещений доменных печей похожи по химическому и гранулометрическому составам на шламы аглофабрик, поэтому в настоящее время единственным направлением использования этих шламов является использование их в качестве компонента аглошихты

По данным Госкомстата РФ за последние годы в России доля вовлекаемых во вторичное производство отходов увеличилась. Замена традиционных строительных материалов отходами позволяет: сохранить естественный ландшафт за счет ограничения новых разработок для добычи природных строительных материалов; сократить земельные площади, отводимые под складирование отходов; уменьшить вредное воздействие полигонов и свалок на состояние окружающей среды. В это же время исследования российских и зарубежных авторов свидетельствуют о том, что неорганические отходы могут являться технологичным и дешевым сырьем, необходимым для дорожного строительства

1. Электронный ресурс: <http://www.ruspromexpert.ru/law/0/651.html>
2. Электронный ресурс: <http://www.cement-hightech.com/?portland=11>
3. Электронный ресурс: http://ups211.narod2.ru/vse_o_mikrokremnezeme/