

## НОВЫЕ ВИДЫ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ ДОНБАССА

Б.С. Панов, Ю.А. Проскурня  
ДНТУ

*У роботі розглянуті питання про використання відходів вугледобутку та вуглезбагачення у різних галузях народного господарства. Встановлено, що породи терриконів можна використовувати як добрива, в дорожньому будівництві, як заповнювач бетону, для виготовлення стінних блоків, цегли, керамзиту та ін. Із відходів вугільної промисловості можна одержувати глинозем, а також рідкісні і благородні елементи.*

Использование отходов добычи и обогащения угля – одна из важных задач, определяющих пути рационального развития всей угледобывающей промышленности. Проблема использования отходов особенно актуальна для Донбасса, где за 200 лет добычи каменных углей и антрацитов накоплено 1257 терриконов общим объемом 1056519,9 тыс. м<sup>3</sup>. Под угольными породами занято 5526,3 га земель, пригодных для сельского хозяйства, породные отвалы, особенно горящие, являются источниками пыли и различных токсичных соединений, что негативно сказывается на окружающей среде в регионе и вызывает необходимость рассмотрения вопросов использования пород терриконов в различных отраслях народного хозяйства.

Ежегодно в терриконы и отвалы поступает около 50-60 млн. м<sup>3</sup> горных пород. На шахтах Донбасса практически отсутствуют мероприятия по использованию отходов угледобычи – в основном, вся выдаваемая шахтами порода складировается в отвал. На некоторых шахтах единственной областью применения пород является их закладка в выработанное пространство (15- 30% от добытых пород). Между тем эти породы, особенно глинистые сланцы, являются новым видом техногенного минерального сырья, которое может быть экономически и экологически эффективно использовано для изготовления строительного кирпича, керамических изделий, стенового материала, бетонных заполнителей и других целей.

Наибольшее использование в различных странах мира нашли горелые породы, содержащие минимальное (менее 5%) количество углистых примесей и минеральную глинисто-песчаную часть, обожженную в той или иной степени. Старые и полностью

перегоревшие шахтные терриконы часто содержат горелые породы высокого качества, которые образовались в результате естественного обжига под влиянием высоких температур (до 1000°C). Органические примеси при этом частично выгорают. Особенностью горелых пород является их высокая микропористость и, как следствие, появления микрощелей при самообжиге. Кроме того, они обладают достаточно высокой адсорбционной активностью. Благодаря этим свойствам они являются хорошими наполнителями для различных мастик. Физико-механические свойства горелых пород позволяют использовать их в строительстве, для устройства тротуаров, автодорог, при устройстве нижнего слоя двухслойных оснований под асфальтобетонные покрытия [2].

Кроме применения в дорожном строительстве, горелые породы используются в качестве заполнителей в обычных бетонах, которые после автоклавной обработки приобретают прочность до 30 МПа. Автоклавная обработка бетонов с заполнителями из горных пород дает возможность изготавливать из них крупные блоки, панели.

Особое место в производстве изделий из горелых пород занимают крепежные бетониты – блоки разной величины и массы особой формы, применяющиеся в угольной промышленности для крепления горных подземных выработок. Добавка (15-30%) тонкомолотой горелой породы обеспечивает бетону солестойкость при воздействии сульфатных вод [4].

Кафедрой “Полезные ископаемые и экологическая геология” Донецкого национального технического университета в последние годы были проведены всесторонние исследования некоторых терриконов города Донецка с целью выявления возможных направлений использования пород этих отвалов. Результаты этих исследований свидетельствуют о том, что породы терриконов пригодны для изготовления керамзита, кирпича, насыпных грунтов и в качестве удобрений [3].

Из глинистых сланцев террикона шахты им.Калинина при добавлении в них глины был изготовлен строительный кирпич марки 75, сертифицированный опытно-производственной лабораторией геологической экспедиции «Укргеолстром» (г.Киев). Этот кирпич легче глиняного и обладает лучшими теплоизоляционными свойствами.

Исследования химических особенностей пород шахтных терриконов свидетельствует о том, что горелые породы терриконов обогащены  $Fe_2O_3$ ,  $K_2O$ ,  $P_2O_5$ , S. Наиболее сильно изменены аргиллиты, представленные спекшейся породой, содержащей остатки

металлических изделий. Характерной чертой этих пород является очень высокое содержание  $Fe_2O_3$  (67,7%).

Особого внимания в настоящее время заслуживают возможности использования глинистых сланцев, хвостов обогащения углей, а также других глинистых пород для получения глинозема ( $Al_2O_3$ ), из которого выплавляется алюминий. Традиционный глинозем и алюминий получают из бокситов, т.е. пород с содержанием глинозема более 26-28%. Но высокое содержание  $Al_2O_3$  характерно и для пород терриконов Донбасса (до 28% в аргиллитах и до 44% в тонштейнах).

В среднем по Донецко-Макеевскому району Донбасса содержания  $Al_2O_3$  составляют: в текущих отходах угледобычи – 23,1%, отвалах обогатительных фабрик – 20,2%, отходах флотации – 25,8%, породных отвалах – 21,7% (наиболее высокие содержания глинозема зафиксированы в породах отвалов шахт им.Горького – 26,75%, №3-18 – 25,58%, №8 «Ветка» - 26,62%, «Красногвардейская» - 26%). Это свидетельствует о том, что породы терриконов и отвалов углеобогатительных фабрик можно использовать для получения глинозема, из которого выплавляют алюминий, и рассматриваться в качестве нового нетрадиционного вида минерального сырья.

В некоторых странах мира уже разработаны технологии получения глинозема из отходов добычи и переработки угля. Например, во Франции успешно опробован новый двух кислотный метод переработки отходов угольного производства для извлечения глинозема; технологи Польши доказали возможность промышленного получения глинозема из глинистых пород, содержащих около 25%  $Al_2O_3$ . В этих, а также других странах мира доказана целесообразность получения глинозема из хвостов обогащения углей, а также других видов техногенного минерального сырья.

Породы отвалов содержат большое количество разных элементов, в том числе цветных, редких и благородных. Содержания многих из них значительно превышают кларки осадочных пород.

Нашими исследованиями выявлены высокие кларки концентрации для Ge, Hg, Cr, Cu, Cs, Pb, Se - 1,47-30 (в аргиллитах), Hg, Cr, Th, Pb, Ce, Zn - 1,27-6,5 (в алевролитах), Sb, Sn, Ba, Pb, Cu, Se - 10-150 (в песчаниках) [1].

Флотоотходы некоторых обогатительных фабрик Донецко-Макеевского района Донбасса (“Колосниковская”, “Советская”) характеризуются повышенными содержаниями скандия (до 30 г/т), иттрия (до 30 г/т), галлия (до 45 г/т). Высокие содержания золота зафиксированы в отходах угледобычи шахты “Кировская-Западная”(“Макеевуголь”) и флотоотходах ЦОФ “Колосниковская” –

до 60 раз превышающих кларки – 0,06 г/т. Золошлаковые отходы Углегорской ГРЭС характеризуются высоким содержанием германия – до 50 г/т.

Все это вызывает необходимость в разработке технологических схем переработки углеотходов. Одной из них может являться схема комплексной безотходной технологии переработки отходов с извлечением алюминия по кислотной схеме, попутного извлечения ценных элементов (сорбция, экстракция) и использования твердых остатков в строительной индустрии.

Все вышесказанное свидетельствует о необходимости проведения в Донбассе детальных минералого-геохимических исследований отходов горного производства и переработки углей, шламов обогатительных фабрик и других техногенных видов минерального сырья с целью решения вопросов извлечения из них глинозема и получения алюминия, а также других металлов, в том числе цветных, редких и благородных.

Это позволит решить две важнейшие задачи – улучшение экологической обстановки в регионе и вовлечение в производство легкодоступного и дешевого минерального сырья.

## Литература

1. Алехин В.И., Мигуля П.С., Проскурня Ю.А. Минералого-петрографические и эколого-геохимические особенности пород терриконов Донбасса (на примере Донецко-Макеевского промышленного района) // Сб. научн. тр. НГА Украины. – Днепропетровск. – 1998. – Т. 5, №3. – С. 35-39.
2. Дубровский Е.М. Организация породного хозяйства угольных шахт. – М.: Недра, 1979. – 112 с.
3. Панов Б.С. Некоторые вопросы экологической минералогии Донецкого бассейна // Минералогический журнал. – 1993. – Т. 15, №6. – С. 43-50.
4. Техногенные ресурсы минерального строительного сырья / Туманова Е.С., Цибизов А.Н., Блоха Н.Т. и др. – М.: Недра, 1991. – 208 с.