

$V(4,0) > Co(3,6) > Mn(2,5) > Ni(1,8) > Cr < Pb, Cu(1,7)$. В 1,38 км юго-западнее ж/д станции Брест-Южный, на флювиогляциальной равнине (скважина БРЕ-69) установлено накопление в зоне аэрации ($Z_c=10,0$) следующих элементов: $V(4,0) > Co(3,4) > Cu(2,0) > Ni(1,8) > Pb(1,7) > Cr(1,5)$.

Химический состав отложений зоны аэрации различных городов Брестской области свидетельствует о неоднородности геохимического поля в городских средах. Это связано как с особенностями литологического состава, так и, в большей степени, со степенью техногенных нагрузок. Наиболее высокие средние концентрации тяжелых металлов Co (15,0 мг/кг), V (36,3), Cr (54,0), Pb (29,9), Cu (24,5), Zn (43,2 мг/кг) установлены в г. Барановичи, одном из крупнейших промышленных центров Беларуси, с более чем четырьмя десятками предприятий машино-и станкостроения, строительной индустрии, легкой и пищевой промышленности.

В целом, экологическая обстановка в отложениях зоны аэрации по уровню загрязнения тяжелыми металлами оценивается как удовлетворительная. Процессы загрязнения отложений нижних слоев зоны аэрации маркируются присутствием органических компонентов техногенного происхождения – нефтепродуктов, фенолов и СПАВ, что может негативно сказываться на состоянии грунтовых вод первого от поверхности водоносного горизонта.

Особенности динамики отвалообразования на Лебединском и Стойленском горнообогатительных комбинатах КМА

Е.В. Уколова, А.Н. Петин

Leukolova@yandex.ru, Petin@bsu.edu.ru

Белгородский государственный национальный исследовательский университет НИУ «БелГУ», Факультет горного дела и природопользования, Россия

Как известно, минерально-сырьевая база – важнейшая составляющая развития общества и одновременно источник экологических проблем, поскольку только малая часть добываемого сырья превращается в полезную продукцию, а остальная складывается в виде горнопромышленных отходов.

Территория Старооскольско-Губкинского горнопромышленного района Белгородской области на протяжении длительного времени испытывает мощную техногенную нагрузку. Это связано с интенсивной разработкой промышленных запасов железных руд и их переработкой. За последние 50 лет развития горнорудной промышленности в этом регионе накопилось более 2,5 млрд. м³ вскрышных пород и более 1,0 млрд. т хвостов обогащения, которые и являются техногенно-минеральными образованиями (ТМО). Они представляют собой горнопромышленные отходы, характеризующиеся сложным внутренним строением, различаются по плотности, крупности обломков, вещественному составу, содержанию полезных компонентов и технологическим свойствам минерального сырья. Так, по характеру их образования они подразделяются на:

- образовавшиеся в результате добычи полезных ископаемых. К ним относятся отвалы вскрышных и вмещающих пород, спецотвалы забалансовых руд, которые подверглись лишь механическому воздействию (дробление, перемещение);

- образовавшиеся в процессе переработки минерального сырья (шламо- и хвостохранилища, отходы металлургического, химического и иного передела и т.д.). Материал таких техногенно-минеральных образований отличается от природного не только по гранулометрическому составу, но нередко и по содержанию целого ряда химических веществ и новообразований, возникших в процессе переработки и хранения.

Промышленную ценность могут представлять не только отходы непосредственной переработки руд и концентратов, но также отвалы вскрышных, вмещающих пород и забалансовых руд для извлечения из них полезных компонентов или использования в качестве строительных и других материалов [1].

Породы рыхлой вскрыши района Стойленского железорудного месторождения относятся к образованиям платформенного чехла сводовой части Воронежской антеклизы, залегающим субгоризонтально с небольшим ($3-4^\circ$) углом в южном направлении, в сторону Днепровско-Донецкой впадины. Они представлены снизу вверх: песчано-глинистыми отложениями девона мощностью до 34,5 м, залегающими локально и имеющими небольшое распространение на флангах месторождения, юры мощностью до 35,5 м, песками аптского и альб-сеноманского яруса меловой системы мощностью 48,9 м, мелом турон-коньякского ярусов мощностью 57,0-72,7 м, мергелем сантонского яруса меловой системы мощностью до 35,0 м, глинами киевской свиты палеогена мощностью до 13,2 м, песчано-глинистыми отложениями неогеновой системы мощностью до 6,4 м, и глинами, суглинками четвертичной системы мощностью до 15,0 м.

Отложения спецотвала №3 Стойленского ГОКа имеют широкое распространение, относится к разряду техногенных месторождений, где полезной толщей служит чистый, писчий мел верхней части туронского и коньякского ярусов с примесью отложений сантонского яруса, образований четвертичного возраста и техногенных отложений [2]. Представлены они литологическими разностями, начиная от твердых кристаллических пород и заканчивая различными песчано-глинистыми, а также меловыми отложениями.

Разработка железистых кварцитов и скальных вскрышных пород в пределах карьера Лебединского ГОКа производится уступами высотой 15 м с применением буровзрывных работ. Средняя годовая добыча руды составляет – 42,73 млн т, вскрышных пород – 32,97 млн т, всего горной массы 75,7 млн т. Средние показатели использования пород вскрыши следующие: щебень строительный – 1,12 млн т, щебень дорожный – 1,494 млн т, песок строительный – 70,0 тыс. т, песок классифицированный – 80 тыс. т, мел в основном для цементного производства – 100 тыс. т.

В большинстве своем смеси рыхлых пород характеризуются бесвязностью из-за отсутствия в них органических веществ и структурных элементов, обуславливаемых созданием структурных отдельностей. Бесструктурность грунтов в отвалах обуславливает и неблагоприятные водно-физические свойства. Поэтому грунты вскрышных рыхлых пород эрозионно неустойчивы. Дефляционные процессы возникающие на отвале даже при скорости ветра 3-5 м/сек приводят интенсивному пылению. С увеличением высоты отвала рыхлой вскрыши до 90-120 м резко возрастает интенсивность пыления и дальность распространения пылеватых частиц пород отвала [2].

За весь период накопления вскрышных пород как результатов работы горнопромышленных предприятий на территории Старооскольского и Губкинского районов они сформировались в отвалы. Это привело к тому, что к 1990 году объем добычи скальной вскрыши на крупнейшем железорудном предприятии России ОАО «Лебединский ГОК» составил 5636 тыс. м³ и рыхлой вскрыши – 13884 тыс. м³ (рис.1), и ежегодно отрабатывается около 10,2 млн м³ в год скальной вскрыши. Часть отработанных пород используется для производства щебня, пригрузки откосов, организации путевого хозяйства, а остальное складывается в ярусы отвала №1.

Влияние ТМО проявляется в том, что открытая добыча полезных ископаемых ведет к формированию техногенного рельефа: появляются новые положительные и отрицательные формы рельефа, активизируются экзогенные процессы. Добыча в СГГДК составляет до 45 млн т руды в год. Это привело к возникновению не только выемок глубиной 250 – 300 м, но и отвалов высотой до 40 – 60 м. в результате открытой добычи появились рукотворные «горы» из скальных и рыхлых пород вскрыши. В настоящее время площадь прямого нарушения земель карьерами в Старооскольско-Губкинском районе составляет 7 % территории. Кроме того, негативное влияние сказывается как на отдельных компонентах окружающей природной среды, так и на экосистеме в целом. Объемы добычи скальных пород и рыхлой вскрыши на горнорудном предприятии ОАО Лебединского ГОКа показаны на рис. 2..

Секция 3. Экологическая геология техногенно нагруженных территорий

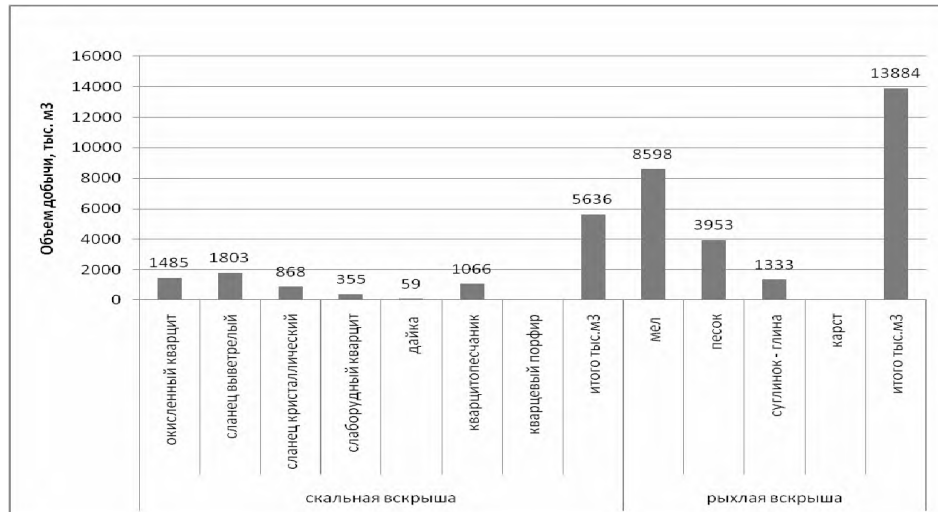


Рис. 1 Объемы добычи скальной и рыхлой вскрыши ОАО «Лебединским ГОКом» в 1990 году

В настоящее время в Белгородской области использование пород вскрыши не превышает 25,3 %, что выше, чем средний показатель по России – 18 %. Что касается хвостов обогащения, то они практически не используются [1].

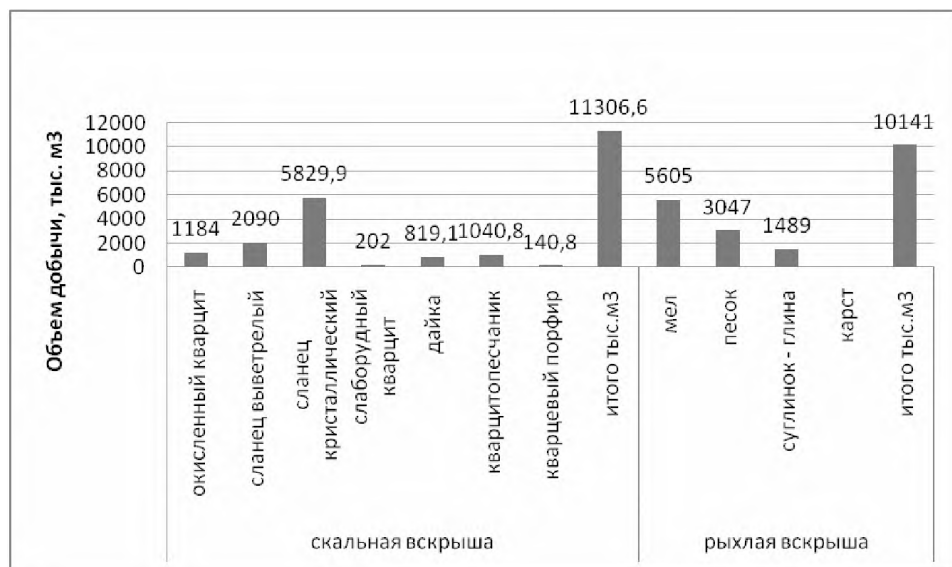


Рис. 2 Объемы добычи скальной и рыхлой вскрыши ОАО «Лебединским ГОКом» в 2011 году

В результате анализа динамики отвалообразования и систематизации данных об отвалах Лебединского и Стойленского ГОКов мы пришли к выводу, что процесс накопления горнопромышленных отвалов на начальных этапах шел беспорядочно, но довольно активно. В дальнейшем наблюдалось равномерная систематическая выработка и складирование горных пород из года в год с небольшими колебаниями.

Таким образом, горнопромышленные отвалы представляют собой, с одной стороны, техногенно-минеральные образования, которые в перспективе могут использоваться в качестве вторичного минерального сырья для различных отраслей хозяйства региона. С другой стороны, они являются источником негативного воздействия на все компоненты окружающей среды, нарушая естественный ландшафт, загрязняя приземную атмосферу, почвы, породы зоны аэрации, поверхностные и подземные воды. В связи с этим, проблема комплексного использования горнопромышленных отходов в рассматриваемом регионе приобретает особую актуальность.

Литература

1. 1.Техногенно-минеральные образования железорудной провинции КМА и их влияние на состояние окружающей среды / Петин А.Н., Петина В.И., Белоусова Л.И. и др.// Проблемы региональной экологии - выпуск №4, 2012 . - с. 41-46
2. 2.Опытно-методические работы по разработке методики ведения мониторинга геологической среды на основе использования МДЗ для районов добычи твердых полезных ископаемых Европейской части РФ // Мониторинговый отчет ФГУ «Аэрогеология». – Москва, 2000-2001 г.г.- 171 с.

Твердые продукты техногенеза в донных отложениях Невской губы

С. М. Усенков

s.usenkov@spbu.ru

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

Седиментационные процессы, в которых участвуют твердые продукты техногенной деятельности, получили широкое распространение в аквальных системах. Вблизи крупных промышленных центров доля техногенных компонентов в осадках зачастую настолько велика, что последние имеют уже качественно иную природу. Предлагается выделить их в особую группу техногенных осадков. Существенная часть техногенных продуктов переносится и отлагается в составе тяжелой фракции, немало техногенных компонентов может содержаться и в легкой фракции осадков. Наиболее распространены следующие разновидности продуктов техногенеза.

Техногенная пыль – мельчайшие частички (менее 0,1 мм) продуктов сгорания, перенесенных по воздуху и осевших на поверхности земли или на водную поверхность. В составе техногенной пыли имеются металлические или смешанные (металлические с включением стекла) частицы. Среди морфологических разновидностей всегда много сферул (до 25 % и более).

Шлак – техногенные продукты, поступающие в природную среду при сбросе отходов промышленного производства. Это сферические, каплевидные и пустотелые образования черного, бурого и темно-бурого цвета, часто раздробленные при переносе в водной среде с образованием скорлуповатых фрагментов. Размеры шлаковых частиц варьируют – от 1 до 0,01 мм.

Металлическая стружка, проволока, окалина и другие отходы производства при обработке металла. Ввиду высокой плотности металлов (железо, медь, олово, цинк и др.), значительности размеров и своеобразия морфологии этих техногенных продуктов (удлиненные, спиралевидные, остроугольные) они почти не перемещаются водными потоками и встречаются вблизи источников засорения.

Качественное и количественное изучение твердых техногенных компонентов донных отложений Невской губы было проведено в пробах, отобранных на участках с устойчивым осадконакоплением (карьеры, впадины, зоны разгрузки и т. д.). В гранулометрическом отношении исследованные осадки представляют собой смешанные образования. В их составе в разных соотношениях присутствуют песчаная, алевритовая и пелитовая фракции, содержание которых составляет в среднем соответственно 35 %, 60 % и 5 %.

В составе изученных проб осадков наряду с терригенными (кварц, полевой шпат, слюды, тяжелые минералы) и биогенными компонентами (фрагменты диатомовых водорослей и оболочек, спикулы губок и др.) выявлены составляющие, которые, несмотря на трудности диагностики, можно было бы с большой долей вероятности отнести к твердым техногенным продуктам. Особенности последних изучались в мелко-и среднеспесчаных фракциях осадков под бинокляром и в иммерсионных препаратах. К числу компонентов, несомненно, имеющих техногенную природу нами отнесены: частицы угля,