

МЕТАЛЛ ИЗ ГРЯЗИ

С.Н. Федосеев, асс. каф. МЧМ, А.В. Дмитриева, ст. гр. 10А22

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: fedoseevsn@list.ru

В условиях истощения минерально-сырьевой базы техногенные отходы могут стать дополнительным источником черных и цветных металлов. Главная задача – найти комплексное решение по переработке отвалов.

Ежегодно в России образуется около 3,5 млрд тонн отходов, из которых примерно две трети создают промышленные предприятия. Утилизируется не больше 46 %. Для сравнения: в России перерабатывается всего около 20 % техногенных отходов, тогда как в мире этот показатель достигает 85 – 90 %.

Для металлургии эта проблема особенно характерна. «Производство тонны черного металла сопровождается получением от 5 до 17 тонн отходов, а цветных и благородных – до 100 тонн и более», – отмечает председатель научного совета по металлургии и металловедению РАН Леопольд Леонтьев. По оценке Уральского института металлов и ЦНИИ Цветмет, на металлургических предприятиях России, в отвалах и шламохранилищах скопилось более миллиарда тонн отходов, из которых свыше 506 млн. тонн – «наследие» предприятий черной металлургии, более 800 млн. тонн – цветной.

По запасам отвалы зачастую соизмеримы с небольшими месторождениями. Так, шлаки черной металлургии содержат до 15 % металлического и 27 % оксидного железа, а в железной окалине концентрация оксидов железа достигает 96 %. В красных шлаках алюминиевой промышленности, складываемых в шламохранилищах (их в России накоплено более 200 млн. тонн), концентрация оксидов железа составляет 45 – 50 %, глинозема 12 – 16 %. Отходы переработки сульфидных руд содержат медь, золото, платину, цинк, свинец и ценнейшие редкоземельные металлы.

Крупные уральские предприятия внедряют технологии переработки шлаков текущего производства. По словам профессора Института проблем комплексного освоения недр РАН Ирины Шандуровой, уже сейчас перерабатывается 100 % шлаков, образующихся в черной металлургии: доменные шлаки практически полностью используются в дорожном строительстве, сталеплавильные после доработки – в качестве вторичного сырья для металлургии. Не отстают и цветники: обогатительная фабрика Среднеуральского медеплавильного завода в значительной степени использует специально подготовленные шлаки, аналогичная ситуация на фабрике Карабашмеди.

Ряд предприятий взялись и за разработку ранее образованных отвалов. В частности, практически полностью переработаны шлаковые отвалы на Магнитогорском металлургическом комбинате и Северском трубном заводе. Новые технологии переработки отходов Ключевского завода ферросплавов позволили собственнику предприятия создать для их утилизации целую фабрику.

Постепенно на уральских предприятиях налаживаются и технологии использования отходов черной металлургии в качестве сырья для цветной. Так, на Челябинском цинковом заводе активно внедряется процесс извлечения цинка из электропечных пылей «Северстали»: содержание металла в них вчетверо выше, чем в руде (15–16%).

В условиях, когда эксплуатируемые запасы минерального сырья истощаются, а новые месторождения, как правило, более бедны и не имеют транспортной и энергетической инфраструктуры, вопрос повторного использования отходов все более актуален. Техногенные образования располагаются на относительно небольших территориях, находящихся в промышленно развитых районах с наличием рабочей силы, к ним обычно подведены линии электропередачи, они не требуют вскрышных работ, поэтому затраты на организацию разработки здесь значительно ниже, чем при разработке природных месторождений.

Активному вовлечению техногенных отходов металлургии в оборот мешают несколько причин. Первая объективна: далеко не для всех видов отходов металлургических предприятий разработаны экономически оправданные и экологически приемлемые технологии.

Прежде всего, это касается отходов красных шламов алюминиевой промышленности. Содержание в них железа – 30 %, тогда как черная металлургия работает на не менее чем 60-процентном сырье. Кроме того, в них содержатся сера, фосфор, цинк и натрий, которые также негативно влияют на показатели переработки такого сырья на металлургических комбинатах. Предложений по доведению этих отвалов до нужной кондиции – масса. Но эти технологии в большинстве отработаны на малых объемах. Промышленного способа переработки красного шлама нет.

Серьезная проблема существует и с переработкой хвостов обогащения сульфидных руд, образовавшихся в результате выделения из пород меди, никеля, цинка и свинца: после обогащения 90% руды уходит в хвостохранилища.

В них содержится порядка 5–15 % цветных металлов и примерно 50 % – благородных. В частности около грамма золота и 5–10 граммов серебра на тонну. Но экономически рентабельных методов переработки хвостов и извлечения из них ценных компонентов пока нет. Сложность в том, что если в руде это сырье содержится в виде металлов, из которых получается хороший концентрат, то в хвостах золото находится внутри пиритной решетки, в виде мельчайших частиц. Извлечь его кроме как плавкой или какими-то пирометаллургическими методами невозможно. И это делает такой способ неконкурентоспособным. Поэтому основное направление использования таких хвостов – закладка горных выработок.

Но это не решает проблемы комплексной переработки техногенного сырья. Как и в случае с извлечением редких металлов (в частности скандия). По словам ученых, технология для отвалов разработана и вполне рентабельна, но содержание металла настолько низко, что в результате возникают новые отвалы.

По оценкам директора Института горного дела УрО РАН Сергея Корнилова, существующие технологии позволяют извлекать из отходов всего 3–5 % полезных веществ, а остальную массу нужно складировать вновь. При переработке отходов образуется большое количество новых – до 70–99 % от первоначальной массы. Возникает необходимость их утилизации или обезвреживания.

Вторая причина, которая мешает развитию направления по переработке техногенных месторождений, – бизнес не спешит вкладываться в утилизацию. Metallургические предприятия мало заинтересованы в совершенствовании технологий. Для этого нет ни налоговых стимулов, ни действенных штрафов. Рынок сбыта же извлекаемых материалов невелик.

Некоторые предприятия вообще не занимаются переработкой собственных отходов и не позволяют делать это другим. Мешает и недостаточность нормативной базы. По существующему законодательству, отходы должны перерабатывать их фактические владельцы, но многие хозяйствующие субъекты прекратили существование.

Одними экологическими санкциями проблему не решить. Ученым вместе с бизнесом необходимо искать комплексные пути решения задачи переработки отходов, с получением самых разных материалов, чтобы значительно увеличить рентабельность бизнеса.

Масштаб проблемы настолько велик, что без соответствующей государственной поддержки, как бизнеса, так и науки, не обойтись. Чтобы стимулировать разработку старых техногенных месторождений, нужно наладить в этой сфере систему государственно–частного партнерства. В таком ГЧП доля частного инвестора должна составлять 70%, остальное оплачивает государство. За ним же должен быть и контроль.

Параллельно нужно решить важнейшую проблему – разработать принципы законодательной базы по подготовке старых техногенных месторождений к промышленному освоению. Только в этом случае государство сможет расширить сырьевую базу за их счет.

Первый опыт совместной реализации проекта переработки металлургического техногена между государством, наукой и бизнесом в России можно будет наблюдать уже в ближайшее время. Минобр-науки РФ приняло решение о выделении 150 млн. рублей на проект по переработке красных шламов компании «Русал» (весь проект – около 600 млн. рублей). Эти расходы включены в перечень объектов федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007 – 2013 годы». В рамках софинансирования министерство направит свои средства на научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки.

Правда, особенно на экономическую поддержку со стороны государства в сфере переработки техногенных отходов рассчитывать не приходится.

Литература.

1. Вторичные ресурсы Самарской области // [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://vtorres.samregion.ru/portal/content?menu_id=49&content=521
2. Техногенные отходы // [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://m.expert.ru/ural/2012/32/dohodnyij-podhod/>