

Использование продуктов переработки РТО возможно в различных областях промышленности нефтехимических изделий, в сельском хозяйстве и строительстве. К примеру, применение продуктов переработки текстиля – при изготовлении теплоизоляционных материалов и резиноволокнистого шифера; применение продуктов переработки кожи – в составе наполнителя мягкой мебели; применение продуктов переработки резиновой крошки – в травмобезопасных покрытиях детских площадок; применение продуктов переработки металла – в составе армированного бетона [4].

Для решения вопросов, связанных с получением продуктов механической переработки резинотехнических отходов, немаловажными аспектами являются оценка фракций и потери массы компонентов РТО, путем исследования их физико-технических свойств. Реализация последовательной схемы переработки РТО позволит достаточно точно определить совместимость резиновой крошки, текстиля, кожи и металла из резинотехнических отходов с побочным первичным сырьем при изготовлении материалов и изделий из них, а также расширить возможности утилизации РТО в промышленных масштабах. Между тем результаты исследования продуктов переработки резинотехнических отходов показали, что в ряде случаев возможно комплексное применение продуктов переработки РТО в составе ресурсосберегающих материалов, что позволяет сократить объемы расходов на первичное сырье и увеличить материалоемкость отраслей промышленности.

Литература.

1. Варшавский В.Я., Скворцов Л.С., Грачева Р.С. Новая технология измельчения промышленных отходов // Экология и промышленность России. – 2001. – № 5. – С. 14–17.
2. Горячева А.А., Дярькин Р.А. Эколого-экономическая оценка утилизации резинотехнических отходов вторичное сырье // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10. – С. 963–967.
3. Дмитриева А.В., Федосеев С.Н. Рекуперация и утилизация твердых отходов // Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Юрга, 27–28 ноября 2014. – Томск, 2014. С. 147–149.
4. Дярькин Р.А. Применение отходов автотранспортного комплекса в качестве вторичного сырья при производстве строительных материалов // Сборник трудов Международной конференции «Теория и практика повышения эффективности строительных материалов». – Пенза : 2011. – С. 70–72.
5. Плотников Р.С. Экологические проблемы переработки покрышек и устройства для их рециклинга // Экология и промышленность России. – 2009. – № 6. – С. 1–3.
6. Сандквист Я.О., Ванкевич Р.Е. Сжигание отходов: плюсы и минусы // Твердые бытовые отходы. – 2007. – № 2. – С. 51–52.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА МЕТАЛЛА

Ж.М. Мухтар, студ. гр. 10В41,

Научный руководитель: Федосеев С.Н., асс. каф. МЧМ

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. 8-(38451)-7-77-61

E-mail: steel13war@mail.ru

Вес минерально-сырьевые ресурсы в целом дают ныне человечеству многим более половины необходимых ему материалов. При всем этом следует отметить, что наиболее «удобные» месторождения уже открыты и разрабатываются, а то и отработаны. Все больший удельный вес приобретают залежи руд в труднодоступных районах или в сложных инженерно-геологических условиях. А это, конечно, существенно удорожает стоимость полезных ископаемых, продукцию горнорудного производства, и без того отличающуюся высокими стоимостными показателями.

Особенно «дорога» горнодобывающая промышленность. Она забирает более третьей части всех капитальных вложений в тяжелую индустрию. Для добычи сырья требуется значительно больше различных материально-технических сооружений, чем для его переработки. Для металлических руд – минимум в два-три раза. И этот показатель возрастает, потому что «легко» добываемых руд становится все меньше.

В этих условиях особенно очевидна расточительность существующих веками технологий горнодобывающего производства. Слишком большие приносят они нам потери. Нефти из недр извлекается немногим больше половины залежей – в лучшем случае; до половины запасов доходят потери

калийных солей, до третьей части – угля и железа. Средние же потери всех видов полезных ископаемых составляют при добыче примерно четвертую их часть: из каждой тысячи тонн – двести пятьдесят остается в недрах.

Но еще больше уже добытого сырья – около трети – теряется при первичной обработке, при обогащении руд. Несвершенство обогащения проявляется главным образом в том, что большая часть его технологий нацелена на извлечение какого-то одного компонента, а руды, как правило, комплексные, содержащие в себе несколько элементов, которые выбрасываются в отходы с так называемыми «хвостами обогащения». И в результате целые месторождения, создавая которые природа по крохам набирала, переносила и «складировала» ценные элементы миллионы столетий, вырабатываются нами за какие-то два-три десятка лет далеко не полно. Справедливо весь процесс разработки ученый-металлург А. И. Манохин назвал «снятием пенек». А на месторождениях, на территориях ГОКов – горно-обогатительных комбинатов – высятся мертвые горы отвалов, растут хвостохранилища, на содержание которых тратятся немалые – до десятой части капиталовложений ГОКов – средства. Все эти «отходы» зачастую являют собой вторичные, рукотворные месторождения металлов: и меди, и свинца, и цинка, и никеля, и даже золота. В количествах, правда, некондиционных, меньших, чем в основных рудах этих металлов, но более удобных для извлечения, чем из недр. Если делать это попутно, если осваивать руды комплексно...

Подсчитано, что если в нашей стране комплексно перерабатывать только одну десятую часть всех рудных отходов, то товарного металлургического сырья получать можно на сумму около полу-миллиарда рублей в год с меньшей в два – четыре раза себестоимостью.

Конечно, к «отходам» можно вернуться и позднее, отодвинув их переработку до создания более совершенных технологий. Но экономичнее и экологичнее делать это сразу. Пролежав в отвалах или хвостохранилищах, многие компоненты теряют изначальные свои качества. Кроме того, они вымываются осадками, разносятся ветрами, загрязняя воды, снижая плодородие почв и создавая порой опасные санитарно-гигиенические ситуации.

Есть и еще одна весомая причина для одновременного комплексного освоения сырья. Увеличивая объемы и ассортимент продукции, оно продлевает и сроки существования самих добывающих предприятий, будь то горнообогатительные комбинаты, нефтепромыслы или леспромхозы.

Неудовлетворенность промышленности минеральным сырьем большей частью связана с традиционностью технологической базы горнодобывающей промышленности. Принципиально новые подходы к добыче сырья позволяют не только полнее извлекать его из недр, сохранять ресурсы и качество природной среды, но и упрощать саму технологию.

Подземная обработка минерального сырья гидравлическими, химическими, микробиологическими и другими геотехническими методами обеспечивает эффективную разработку залежей с низкими содержаниями компонентов и глубинную добычу, невозможную при традиционных технологиях. Она позволяет сокращать производственные циклы как во времени, так и в числе операций (одновременно, например, с добычей осуществлять и обогащение рудного сырья), значительно упрощает подачу сырья из недр на поверхность.

Говорят, что новое – это хорошо забытое старое. Давным-давно люди пытались извлекать руды из залежей, растворяя их водой. Делали они это, наблюдая за рудничными водами, содержащими растворы солей металлов. Тогда еще не знали, что вымывают металлы не воды, а находящиеся в них бактерии, которые и переводят соли металлов в растворимые. Сейчас это называется микробиологическим выщелачиванием, которое быстрее, чем, скажем, выщелачивание химическое, извлекает из залежей или отвалов медь, цинк, никель, золото, другие элементы. И не нужно строить дорогостоящих шахт: в пласты закачиваются насыщенные микробами растворы, откачав которые потом в отстойники можно извлекать из них металлы. Таковы принципы новых методов добычи. Не все, конечно, в них доведено еще до совершенства, но первые опыты дают весьма обнадеживающие результаты.

Помимо более полного извлечения сырья из недр подземное выщелачивание более чем на 2/3 снижает стоимость, добывающих комплексов, почти вдесятеро сокращает трудовые затраты, увеличивая при этом производительность рудников в три-четыре раза.

Наиболее дешевыми среди распространенных методов добычи до сих пор считались открытые способы разработок, при которых залежи вскрываются карьерами глубиной до 500 – 600 м. Геотехнические методы делают сомнительной безусловность рентабельности открытых систем по многим причинам. В последних нередко возникают затруднения с производительностью труда рабочих из-за плохой вентиляции глубоких карьеров, климатических колебаний температур. Карьеры снижают

уровни грунтовых вод, а как следствие, и плодородие прилегающих сельскохозяйственных земель; они, наконец, вызывают прямое их сокращение в результате снятия почвенных покровов или погребения под отвалами вскрышных пород.

В отвалы и отходы горнодобывающего производства ныне уходит почти 9/10 всей извлеченной горной массы, и его без сомнений можно отнести к одной из наиболее отходоёмких отраслей хозяйства. Лишь в нашей стране горными работами нарушено более двух миллионов гектаров, и вместе с хвостохранилищами обогащения в отвалы уходит ежегодно больше двух миллиардов кубометров пород. В одной только зоне КМА каждый год отвалы увеличиваются на 80 млн. куб. м. И это только сегодня, когда действуют лишь пять месторождений этой богатейшей по запасам руд сырьевой базы, протянувшейся от Смоленска почти до Ростова-на-Дону на 800 км. Она захватывает около половины европейской части России, содержащей ценнейшие черноземные земли, сокращающиеся, подобно шагреновой коже, под отвалами вскрышных пород.

Пород, являющих собой если не металлургическое, то не менее нужное, порой даже дефицитное минеральное сырьё. В Курске и Белгороде, например, используют привозной щебень по цене 10 руб. за кубометр, тогда как не менее качественный, изготовленный из пород местных отвалов стоил бы 4 руб. Дефицитный, не уступающий по качеству закупаемому за границей мел, содержащийся во вскрышных породах, используется для производства цемента и сухих красок местными предприятиями лишь частично (5 – 6 млн. т из 18, извлекаемых ежегодно), остальная масса выбрасывается в отвалы. То же можно сказать и о глинах – отличном сырьё для керамических изделий, о ценных песках, завозимых, к слову, в центральные области из Поволжья. Из всех этих выбрасываемых, захороняющих черноземы пород можно было бы наладить ежегодное производство до 350 млн. куб. м ячеистого бетона и 300 млн. штук кирпича. Последний в районах КМА столь дефицитен, что председатель одного местного колхоза, наладив у себя кирпичное производство, на одном этом вывел свое хозяйство в число богатейших.

На КМА строится крупнейшее в мире и первое в стране бездомное металлургическое предприятие – Оскольский электрометаллургический комбинат (ОЭМК). Мощнейшее производство (одной электроэнергии оно будет потреблять больше, чем вся Белгородская область), ОЭМК станет и своеобразным экологическим рекордсменом. Металл здесь будет производиться без вечных спутников коксовой металлургии – ядовитых фенолов, серы и цианидов; с замкнутым циклом водооборота, исключаящим и загрязнение водоемов, и изъятие из них все новых объемов вод; с транспортировкой рудного концентрата с ГОКа в виде пульпы по герметичному трубопроводу. Сталь будет производиться не из чугуна, как обычно, а прямо из руды, причем таких кондиций, которые почти недоступны традиционной металлургии. И в завершение еще один штрих: от Старого Оскола до ОЭМК проложена линия скоростного трамвая, самого, как мы знаем, экологичного вида транспорта, который перевозит здесь более пяти миллионов человек в год.

На фоне столь прогрессивного во всех отношениях металлургического производства добыча руд для него со столь небрежным отношением к вмещающим их полезным породам выглядит по меньшей мере архаичной. Потому и поставлена задача создания территориального производственного комплекса КМА, чтобы наряду с металлом в равной степени производился и щебень, и мел, и цемент, и кирпич, сохраняя при этом не менее ценные, чем металл, черноземы, столетиями исправно кормившие всю центральную часть России.

Комплексное использование минерального сырья позволяет уже сейчас, увеличить потенциал ряда горнопромышленных производств на целую четверть. Применяя прогрессивные технологии комплексного его освоения, без особых трудов можно удовлетворить третью часть потребностей производства во всех видах полезных ископаемых. Вернее – можно было бы, если бы не исторически сложившаяся инерционность использования привычных методов. Веками складывалась структура промышленных отраслей, веками формировалось человеческое сознание и отношение, подходы и конструктивные решения, отойти от которых, реконструировать их в корне за короткий период нелегко. Существует нечто вроде закономерности: всякое внедрение нового – это энергичное проникновение в сопротивляющуюся среду. Нелегко, но – необходимо. Жизненно необходимо.

Привычная практика подбора сырья к традиционным технологическим процессам губительна. Для сырья, для нашей природной среды и через тот или иной срок для нас самих. И здесь время работает против нас. Итак, около половины минерального сырья теряется на начальных стадиях его обработки: добыче и обогащении. Значительны потери и в дальнейшей его переработке.

Недавно, казалось бы, радовались мы каждому пуску нового мартена, и, чем больше была его мощность, тем увереннее и сильнее чувствовало себя государство. Но времена изменились. Супермощность завода не всегда стала показателем однозначным. Требуя повседневно много сырья, завод-гигант начинает лихорадить от его нехватки, случающейся, скажем, из-за железнодорожных заторов или заносов. А чем больше мощность отдельного агрегата – тем больше и потеря металла при его разливке.

Дело в том, что верхняя часть отлитой заготовки содержит некачественный металл и отрезается на переплавку. «Обрезы» составляют 15% изготовленного металла, и, борясь с этим, отечественные металлурги создали установку непрерывной разливки стали (УНРС). Она не только позволяет избежать означенных потерь, но и существенно упрощает следующий передел – прокатку металла. Изобретение советских ученых быстро оценили за рубежом: в ФРГ, например, созданным у нас методом разливается около половины выплавляемой стали, в Японии – большая ее часть. Заметим кстати, что Японии это позволило снизить энергозатраты на выплавку тонны стали более чем на 80%, что стало возможным также и благодаря применению стойких огнеупорных кирпичей с керамическими добавками. Но вернемся к УНРС. На мартены крупной мощности установить их крайне трудно, и основная часть стали разливается там с потерями, старым способом. «Последствия все той же гигантомании», – подумает, быть может, читатель и будет прав. Добавим к этому, что устарел и сам мартеновский передел. Быстро меняющиеся требования «состарили» и пришедшее ему на смену кислородно-конвертерное производство стали – более экономичное, экологичное, но не отвечающее всем запросам современности. Сегодня нужны не просто тонны металла, а тонны металла особого, удовлетворяющего спрос производств, которые «делают погоду» на завтра.

Строго говоря, завтра, даже сегодня, все больше нужны не только металлы в чистом их виде, но и сплавы с заранее заданными свойствами, «композиты» – новые материалы, состоящие из композиций различных металлов и иных веществ.

Образцы композитов созданы советскими учеными и уже начинают использоваться в технике. Среди них есть сплавы тугоплавкие, выдерживающие термоядерные космические температуры, и легкие, подобно древесине, не тонущие в воде, и виброгасящие, «глухие» к механическим воздействиям, что позволяет снижать различные шумы. Есть сплавы и сверхпрочные, изделия из которых не требуют в местах трения смазок, и наделенные «памятью», восстанавливающие ранее заданную форму после нагревания, выделяя при этом немалую энергию, и обладающие многими другими, поистине сказочными качествами, немислимыми в металлах. Нет нужды, наверное, объяснять, какие изменения могут внести композиты в нашу жизнь: от создания бесшумных машин и инструментов до создания нового класса тепловых двигателей.

Перечисленное не ограничивает, однако, достоинств новых материалов. «Сказка» продолжится, если отметить, что для создания их не нужны ни домны, ни мартены, ни прокатные станы – они делаются из порошков. В порошковой металлургии на каждой тысяче тонн изделий из порошка сберегаются две с лишним тысячи тонн.

Взглянув на структуру способов выплавки мировой стали, мы увидим, что если в 1960 г. мартеновским методом производилось 73%, томасовским – 12, кислородно-конвертерным – 4, а электроплавкой – 11%, то в 1980 г. мартены давали всего 15%, кислородно-конвертерные печи – 65%, а электропечи – пятую часть всей мировой стали.

Но при всем этом росте удельный вес электростали еще невысок. А это значит, что даже при удовлетворении промышленности общими объемами стали нужной не хватает. И, стало быть, переработанное природное сырье израсходовано не лучшим образом. Из порошка под прессом можно получить любую заготовку с самыми строгими заданными параметрами. Оставшиеся при этом отходы, перемешав, можно тотчас пустить в дело. И подобную металлургию, обработку металлов безбрызненно можно осуществлять в белых халатах.

Новые материалы человечество издавна получало в расплавах, растворах, газовых средах, химические реакции в которых проходят сравнительно быстро. Твердое состояние материи считалось практически мертвым, его частицы (атомы) «наглухо» закрепленными. Частота столкновения, например, двух атомов в камне исчисляется миллиардами лет. Если, конечно, на него не давить, да еще со сдвигом. В этом и состоит суть открытия: при высоком давлении и деформации сдвига реакции в твердом теле проходят в миллиарды раз быстрее. И те два «каменных» атома встречаются уже через секунды.

При давлении со сдвигом на смесь порошков двух различных металлов получают совершенно однородную пластинку, твердый раствор одного металла в другом, или, выражаясь научно, структуру, узлы которой попеременно заняты атомами этих различных металлов. И кроме разработок новых

неэнергоёмких и экономичных технологий металлообработки, «холодного» получения необычных материалов и изделий из них, изготовление которых требовало раньше массы тепловой энергии, это открытие позволяет по-иному взглянуть на традиционные гипотезы образования руд, нефти, газа, построенные на законах жидких сред. Отметим, что для порошковой металлургии нужны сверхчистые порошки-концентраты высококачественных руд, из которых ныне варят металл, а заготовки из него обрабатывают металлорежущими станками, переводя четвертую часть в стружку.

Литература.

1. Ожогин В.В. Основы теории и технологии брикетирования измельченного металлургического сырья: монография. – Мариуполь: ПГТУ, 2010. – 442 с.
2. Федосеев С.Н. Технология ОХУ Сур для экологически чистого производства черных металлов // Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Юрга, 27–28 ноября 2014. – Томск: ТПУ, 2014 – С. 162–167.
3. Оганян Л.А., Федосеев С.Н. Технология получения комплексного металлургического сырья из железо- и углеродосодержащих отходов // Современное состояние и проблемы естественных наук: сборник трудов всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Юрга, 17-18 апреля 2014. - Томск: ТПУ, 2014 - С. 274-277
4. Кожевников И.Ю., Равич Б.М. Окискование и основы металлургии. – М.: Металлургия, 1991. – 296 с.
5. Федосеев С.Н. Комплексная переработка отходов железа предприятий черной металлургии // Современное состояние и проблемы естественных наук: сборник трудов всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Юрга, 17-18 апреля 2014. - Томск: ТПУ, 2014 - С. 244-247
6. Использование твердых отходов в качестве вторичных энергетических ресурсов // [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://studopedia.ru/1_123172_ispolzovanie-tverdih-othodov-v-kachestve-vtorichnih-energeticheskikh-resurov-ver-i-vtorichnih-materialnih-resurov-BMP.html
7. Техногенные отходы // [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://m.expert.ru/ural/2012/32/dohodnyij-podhod/>
8. Федосеев С.Н., Дмитриева А.В. Металл из грязи // Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения : сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, г. Юрга, 27-28 ноября 2014 г. – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – С. 155-156.

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА РОССИИ

Р.С. Ашлапов, студент гр. 3-17Г12,

Научный руководитель: Торосян Е.С.

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Растущий автомобильный парк оказывает все большее влияние на загрязнение окружающей среды. В России доля автомобильного транспорта в загрязнении окружающей среды достигла 40 % [1], в том числе в городах 50...60 %, в мегаполисах 85...90 %. Под вредным воздействием автотранспортного комплекса (АТК) на окружающую среду понимается ее негативное изменение в результате попадания в атмосферный воздух, воду, почву токсичных веществ отработавших газов (ОГ), частиц фрикционных элементов, дорожного полотна, образующихся при движении, техническом обслуживании (ТО) и ремонте автомобилей.

Размеры и состав загрязнений окружающей среды зависят от ряда взаимосвязанных факторов, которые изменяются во времени и в пространстве и имеют разный уровень управляемости. Их совокупность можно разделить на две группы: управляемые главным образом на уровне вышестоящей системы (государство, регион, город) и управляемые на уровне предприятий АТК и владельцев транспортных средств (рис.1).