

Проблемы извлечения стратегических металлов из минерального сырья

И.Г. Тананаев

Добрый день, глубокоуважаемые коллеги!

Мне поручено подготовить сообщение на тему проблем извлечения стратегических металлов из минерального и техногенного сырья глазами химика-технолога.

Поставленная задача сегодня имеет исключительную значимость, поскольку химическая переработка – завершающий этап в освоении минерального и техногенного сырья, который «открывает дверь» в индустриальное общество, обеспечивающее наработку и доставку конечной продукции потребителю по производственным цепочкам. Вклад и развитие отрасли химической переработки сырья является явным индикатором состояния экономики государства и его роли в разделении мирового рынка труда.

Поэтому в докладе мы поговорим не сколько о проблемах в химическом извлечении целевых компонентов из минерального и техногенного сырья, а столько о его современной роли и месте при переходе нашего государства на новый технологический уклад.

Сегодня в перечне стратегических материалов более 60 наименований. Нельзя объять необъятное, поэтому для раскрытия темы доклада мы сфокусируем свое внимание только на проблемы химического извлечения одной группы стратегических металлов – редкоземельных элементов, лития и бериллия, которые, невзирая на востребованность для геополитических интересов и экономики Государства, до сих пор остаются проблемными в части производства.

В качестве примера, до 1990 года Советский Союз занимал 2 место в мире по производству редких земель, добывая ежегодно до 30% от мировой добычи, т.е. по 8,5 тыс. тонн при собственном потреблении 6 тыс. тонн, а остаток направлял на экспорт в США, Японию, Германию. Сегодня Россия, напротив, завозит по импорту почти 90 % РЗЭ продукции, что вступает в противоречие с наличием огромных запасов природных и техногенных источников в нашей стране.

В чем причина этому и к чему это ведет?

Причина в том, что ведущие горнодобывающие компании не заинтересованы в добыче редкоземельных металлов, производя сырье главным образом на экспорт и не заинтересованы в организации глубокой переработки руд и концентратов, что, кстати, отмечалось в апрельском Постановлении Президиума РАН от 2023 года.

На эту тему несколько примеров. Первый пример - история о красноуфимском монаците, завезенном для нужд атомной промышленности после Второй мировой войны. 82 тысячи тонн «золотого» концентрата были размещены близ г. Красноуфимска как собственность Свердловской области. Затем полезное сырье было продано в частные руки.

В 2013 и 2014 году как научный руководитель ПО «Маяк» ядерного оружейного комплекса ГК «Росатом» принимал участие в подготовке документов для переговоров с владельцами ООО «ТриАрк Майнинг», где наше предприятие предложило апробированную гидрометаллургическую схему переработки данного сырья с размещением образующихся радиоактивных отходов на своей площадке. К сожалению, эти предложения не были услышаны, а монацитовый концентрат в итоге достался компании «РедЗемТехнологии», которая пообещала вывезти концентрат за пределы Свердловской области. Куда?

В 2021 году владельцы отчитались об отправке первых партий монацитового концентрата (около 3 тыс. тонн из 82 тысяч) железнодорожным транспортом для переработки в Китай, или, как утверждают в РЖД - во Вьетнам. Планируется, что через 4 года по контракту весь груз будет перемещен за рубеж.

Что важно: представитель «РедЗемТехнологий» в части вывоза монацитового концентрата заявил, что в России не нашли подходящей технологии извлечения редкоземельных металлов из монацита, в том числе потому, что его потенциальный экологический вред превышает экономический эффект. На каком основании он сделал такой вывод?

В реальности же, на тему переработки минерального и техногенного сырья только наш институт разработал ряд апробированных технологий извлечения РЗЭ: из монацитового, апатит-нефелинового концентрата (два варианта), эвдиалитового сырья (три

варианта), фосфогипса, из лопаритовых концентратов Ловозерского ГОК, и не только. И мы совсем не одни - ряд академических и ведомственных институтов четыре года работали по подпрограмме «Развитие промышленности редких и РЗМ», разработан ряд инвестиционных проектов. В исторической перспективе, были построены и заводы по переработке концентратов редкоземельных элементов в индивидуальные элементы, некоторые, кстати, работают до сих пор. И совсем не уступают иностранным... мы до сих пор закупает у Эстонии РЗЭ, полученных на заводе и по технологиям, созданным еще в советское время.

Второй пример - близкий к нам территориально ПО «Апатит», реализующий на экспорт минеральные удобрения. Там содержащий РЗЭ апатит-нефелиновый концентрат за границу не вывозится, но зато списывается «на ветер». За всю историю существования АО «Апатит» добыл до 700 млн. тонн, что значит, было списано более 7 млн. тонн предполагаемой РЗЭ продукции (до 80 тыс. тонн в год).

Теперь к чему это ведет?

Это ведет к тому, что государственный заказ на создание технологий химической глубокой переработки минерального и техногенного сырья для его освоения, практическое их внедрение на производстве и наработка ценных компонентов – что было в советское время в условиях планового хозяйствования – сегодня не действует.

Переход на рыночное хозяйствование перпендикулярно изменил систему управления запасами РЗЭ и продукцией на их основе, что в свою очередь поставило в тупик и миссию, и роль науки в сфере освоения и химической переработки минеральных запасов.

Рынок руками новых владельцев полностью разрушил необходимую для испытаний опытную базу, созданную учеными на горно-обогачительных производствах. Мы, например, необратимо утратили разработанную нами опытную установку по переработке отходов обогащения апатит-нефелиновых руд с получением пигментов, красителей, дубителей, сорбентов, диоксида титана, строительных материалов на ПО «Апатит» производительностью до 3 тыс. т в год.

Восстановить опытную базу сложнейшая задача, решение её возможно только обоюдными усилиями науки и производства, однако

владельцы не спешат, и, по всей вероятности, не будут внедряться в глубокую переработку руд и концентратов.

Еще к чему это ведет? К тому, что мы теряем когорту квалифицированных инженеров, техников и химиков-технологов, которые обеспечивали упомянутую опытную базу, а в нашем институте – это до 60 % в штатном расписании без надежды применения их рационального труда.

Их финансирование из средств министерского государственного задания затруднительно, поскольку на них не распространяется известный Указ Президента РФ по 200 % оплате труда ученых по региону. Содержать инженера в институте – роскошь, поскольку приходится преодолевать непреодолимый разрыв между оплатой его труда и оплатой научного работника, имеющего ПРНД.

Рынок «костлявой рукой» опустил 35 % сотрудников института на уровень МРОТ, а на следующий год их станет 50 %. Не случайно из региона массово уезжают в среднюю полосу, в Санкт-Петербург и Москву.

Практически невозможно привлечь и молодежь в науку, поскольку разрушена система подготовки и ротации кадров в сфере химической промышленности. Здесь мы видим две главных проблемы: низкий набор на специальности химика-технолога и отсутствие современных образовательных программ в вузах.

По набору сложности в сдаче ЕГЭ по химии, по которому за последние пять число сдающих экзамен снизилось на 20%. Сдавшие имеют средний балл около 55, что говорит о слабой подготовке. Большая часть выпускников сдают химию не ради химии, а для подачи документов в медицинские институты. А что предлагаем мы? Например, специалитет «Химическая технология материалов современной энергетики». Обучение проводится в девяти вузах со средним проходным баллом от 46. Такие баллы говорят о том, что на данную ОП поступают, в основном, те, кто уже никуда не смог поступить. Теперь внимание: на такую ОП открыто всего 347 бюджетных мест на всю страну. По ОП бакалавра «Химическая технология» идет набор менее на 3000 бюджетных мест в год. Это ничтожно мало. Поэтому для поддержки и развития отраслей химической переработки сырья

необходимо предпринять комплексные меры по приведению в соответствие программ ОП в вузах, ведущих к решению современных задач. Федеральные стандарты, действующие ОП в вузах, должны соответствовать государственным программам и постановлениям Правительства РФ, именно для их решения и нужны новые кадры.

В сфере химического извлечения стратегических металлов, в том числе, РЗЭ и других ценных металлов из минерального или техногенного сырья в России создан и апробирован ряд перспективных технологий, которые оказались по существу не востребованными. Однако имея ряд способов производства, самого производства нет в силу нестабильности рынка и отрицательной рентабельности производства. И это позиция бизнеса.

Пример: в 2016 году по Госпрограмме «Развитие промышленности и повышение её конкурентоспособности» на ПАО «Акрон» был реализован проект по производству редкоземельных элементов мощностью производства до 200 тонн оксидов в год. Сырье - все тот же апатитовый концентрат - поступал с ГОКа «Олений Ручей», принадлежащего ПАО «Акрон». При запуске производства присутствовал наш Президент РФ. Через три года производство было закрыто. Исполнительный директор «Акрона» сообщил: «Акрон» сделал главное. Он освоил технологию получения РЗЭ, подняв уровень персонала на высокий профессиональный уровень, запатентовал данный способ производства». Главное для «Акрона», как видно, не является главным для государства.

Мы говорили, уважаемые коллеги, о редкоземельной продукции. Но мы можем сказать точно то же применительно и к литиевой и бериллиевой промышленности и так дальше.

Например, по результатам аукциона в феврале 2023 года ООО «Полярный литий» получил лицензию на разведку и добычу полезных ископаемых на участке недр федерального значения Колмозерское для разработки крупнейшего литиевого месторождения, открытого сотрудниками Кольского научного центра РАН и названного имени академика Ферсмана.

За год передачи лицензии фирме «Полярный литий» наш Кольский научный центр РАН совместно с научным дивизионом ГК «Росатом» в

составе институтов ГИРЕДМЕТ и ВНИИХТ разработал совместный проект переработки колмозерского сподумена с получением «батарейного» карбоната лития по модернизированной технологии на пилотной установке в г. Апатиты. Этот проект был рассмотрен и обсужден на НТС ГК «Росатома» с привлечением экспертов из известных организаций горной промышленности. Была создана дорожная карта, ведущая к конкретному результату, которая была передана в адрес «Полярного лития». Однако, «полярники», насколько нам известно, ищет себе другого подрядчика для создания комплекса переработки сырья по китайским технологиям.

Все упомянутые истории связаны с отсутствием внутреннего государственного регулирования запасами и заказа на стратегическую продукцию. По определению, стратегический материал является стратегическим за счет его роли в реализации стратегии развития государства.

В условиях планового производства ценных металлов действительно являлись стратегическим материалом, а цепочки поставок формировали внутренний рынок. И, нам кажется, моментом истины сегодня для государства - определиться: являются ли РЗЭ, бериллий, литий действительно стратегически важным для него материалом, или нет?

Если являются, то государство должно стать и заказчиком, и владельцем этого стратегического сырья передав его, как вариант, Госкорпорации «Росатом» как единому поставщику, переадресовав ему средства государственных программ развития минеральной базы России; или, например, путем создания новой государственной корпорации типа «Росмет».

Если нет, то на этом рынке останутся только владельцы сырья, стратегическое развитие государства которым является вторичным. Здесь сфера химической переработки и производства конечной продукции свое место не находит. И мы должны хорошо понимать последствия: исключение отраслей химической переработки из системы бизнес-управления минерального и техногенного редкометального сырья однозначно ведет к переходу нашей державы в сырьевой придаток.