

Используя радиационную технологию, Чили по-прежнему сохраняет ведущие позиции в гонке за истощающимися запасами минерального сырья

Джерми Ли



Предприятие горнодобывающей промышленности в Чили, на котором ведется переработка самородной меди. Чили занимает первое место в мире по объему производства меди.

(Фото: Ф. Диас/Trazado Nuclear e Ingeniería Ltda.)

По мере истощения известных запасов высококачественных минералов и металлов и роста спроса на них для использования во всех видах повседневных продуктов – от мобильных телефонов до кухонной утвари – глобальная конкуренция на этом рынке, оцениваемом в много миллиардов долларов, обостряется. Для таких стран, как Чили, радиационная технология имеет важнейшее значение для сохранения их конкурентного превосходства.

“Радиационная технология предлагает неоспоримое преимущество перед другими методами, – говорит Франсиско Х. Диас Варгас, главный управляющий, Trazado Nuclear e Ingeniería, чилийской организации, которая консультирует горнодобывающие компании по вопросам процессов извлечения минералов и металлов. – Эти средства стали критически важной частью наших усилий по развитию нашей наиболее значимой отрасли национальной промышленности и сохранению устойчивых позиций глобального экспортера”.

Благодаря своим богатым запасам минеральных ресурсов процветающая горнодобывающая промышленность Чили формирует приблизительно 9% валового внутреннего продукта страны (ВВП), и на ее долю приходится приблизительно половина общего экспорта Чили. Чили – самый большой в мире производитель меди, которая экспортируется, в частности, для использования в сплавах, строительстве и электрооборудовании. Кроме того, рудники Чили – один из важнейших источников

молибдена, химического элемента, который играет исключительно важную роль в более чем 80% процедур ядерной медицины.

В целях обеспечения дальнейшего процветания своей национальной промышленности и содействия удовлетворению растущего спроса на экспортируемую продукцию чилийские горнодобывающие компании сотрудничают с МАГАТЭ в использовании радиоиндикаторов и радиоизотопных датчиков (см. вставку “Наука”), которые помогают им в рационализации процессов производства и добычи и содействуют повышению эффективности обнаружения и измерения концентраций минералов и металлов. Диас Варгас говорит, что в сравнении с традиционными методами радиационная технология более эффективна в повышении качества продукции, оптимизации процессов и экономии энергии.

“Во многих случаях просто бессмысленно использовать традиционные индикаторные методы, поскольку для этого необходимо тяжелое оборудование, которое слишком громоздко для перевозки и использования на местах. Радиоиндикаторы более портативны, – поясняет Диас Варгас. – Кроме того, они дают более точные измерения и работают быстрее традиционных методов, а это значит, что мы можем экономить время и деньги, поскольку у нас есть четкое представление о том, на какой объем добычи мы можем рассчитывать и сколько мы можем переработать”.

Специалист по промышленным технологиям в МАГАТЭ Патрик Доминик М. Бриссе говорит, что использование таких инновационных методов исключительно важно для сохранения ведущих позиций на все более конкурентном мировом рынке и для обеспечения устойчивых поставок металлов и минералов.

По данным источника “Мировая статистика минералов” Британской геологической службы ежегодно из находящихся в земле месторождений извлекается и используется более 2,7 миллиарда метрических тонн металлов и минералов. Эти минералы и металлы используются в огромном диапазоне различной продукции: от оборудования и механизмов до электроники, предметов домашнего обихода и автомобильных запчастей. В одних только компьютерах для производства корпуса, монтажных плат и компьютерных микросхем используются свыше 60 различных металлов.

По мере роста глобального населения и повышения общего уровня жизни также возрастает спрос на изделия, в которых используются эти материалы. Вместе с тем задача нахождения легко извлекаемых минералов и металлов в сочетании с длительным процессом организации добычи – обычно 10–15 лет с момента открытия месторождения

до начала извлечения – создает препятствия на пути к удовлетворению постоянно растущего спроса.

“Удовлетворение спроса становится все более трудной задачей, поскольку источники высококачественных металлов и минералов во всем мире истощаются и найти их все труднее, следовательно странам приходится изыскивать новые способы не допускать отставания”, – говорит Бриссе.

Пользуясь поддержкой со стороны МАГАТЭ, специалисты во всем мире расширяют свои знания и навыки в области использования ядерных методов в горнодобывающей промышленности, металлургии и отраслях обработки минеральных руд. Кроме того, они работают в тесном сотрудничестве с экспертами из таких стран, как Чили, которые накопили многолетний экспертный опыт на основе их сформировавшейся практики и высокоразвитой инфраструктуры горнодобывающей промышленности.

“Эта промышленность развивается быстрыми темпами. Если радиационные методы будут разрабатываться и внедряться повсеместно, то, используя более эффективные процессы добычи и производства при меньшей зависимости от людских ресурсов, мы потее”, – говорит Бриссет.

НАУКА

Радиоактивные индикаторы и радиоизотопные датчики

Радиоактивные индикаторы – это группа аналитических средств, которые позволяют получить данные для исследования и оптимизации различных процессов в добыче и переработке минералов. Базовый принцип их использования состоит в том, что радиоактивные изотопы вводятся в смесь или жидкость, которая фиксируется на поверхности молекул целевого вещества, такого, как металлы и минералы, и таким образом попадают в эти вещества. Затем для обнаружения излучения, испускаемого этими индикаторами, используются специальные устройства, такие как сцинтилляторы. Используются также средства визуализации, среди которых – однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ) или позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ). Эти устройства позволяют получить изображения, на которых видны концентрации минералов и металлов: чем выше концентрация вещества в смеси, тем больше радиоиндикаторов появляется на изображении. Радиоиндикаторный метод можно использовать также для определения в реальном масштабе времени подземного перемещения воды, нефти или загрязнителей, а также для составления схемы режима течения внутри какой-либо системы.

В контрольно-измерительных приборах, основанных на ядерной технологии, которые известны как **радиоизотопные датчики**, используются специальные детекторные устройства и радиационные источники, испускающие гамма- или рентгеновское излучение, для измерения и контроля различных параметров изделий или оборудования, таких, как толщина, плотность и состав.

Работа радиоизотопного датчика основана на том, что излучение проникает сквозь какой-либо материал и попадает в специальное детекторное устройство, находящееся с другой стороны. Детектор фиксирует изменения уровня излучения, проникающего сквозь материал: если толщина материала меньше, он обладает более низкой плотностью или имеет более низкую концентрацию, через него проникает излучение более высокого уровня, и наоборот. Обнаруженные таким образом изменения могут использоваться для определения и измерения соответствующих характеристик. Во многих случаях эти датчики могут работать без непосредственного контакта и действовать через непрозрачные стены или материалы. Они играют весьма важную роль в производстве материалов и обслуживании конструкций, не причиняя им никакого ущерба и не оставляя никаких радиоактивных остатков.