

С большим интересом был встречен доклад Ф. Эрбахера и др. (ФРГ) о результатах исследования деформационного поведения имитаторов сборок твэлов в условиях LOCA, содержащий анализ характера взаимодействия, размерной стабильности и изменений проходного сечения.

В четырех американских и одном канадском докладах рассмотрено использование математического моделирования для изучения деформационного поведения оболочек при стационарных и аварийных условиях, а также для оценки кинетики окисления оболочек

при взаимодействии с UO_2 и распределения кислорода по толщине оболочки при различных условиях охлаждения.

Во время работы конференции была торжественно вручена памятная медаль им. Кролля известному американскому ученому Б. Ластману, прочитавшему обзорный доклад «Технология циркония. Двадцать лет развития».

Следующую пятую конференцию намечено провести в 1980 г. в Бостоне (США).

РОДЧЕНКОВ Б. С., ИВАНОВ А. Н

Всесоюзный семинар по технологии переработки руд, редких, рассеянных и радиоактивных элементов

В семинаре, состоявшемся в Москве в мае — июне 1978 г., участвовали специалисты организаций и предприятий Министерств цветной и черной металлургии, геологии, химической промышленности, Минвузов СССР, АН СССР.

С вступительным словом к участникам семинара обратился акад. Б. Н. Ласкорин. В своем выступлении он остановился на развитии работ в направлении комплексного использования перерабатываемого сырья за счет создания и внедрения технологических схем извлечения цветных, редких, рассеянных и радиоактивных элементов (молибдена, меди, ванадия, циркония, золота, редкоземельных металлов (РЗМ), стронция, удобрений и кормовых фосфатов), рассказал о модернизации производства за счет внедрения новых типов материалов, оборудования и конструкций, о широком внедрении автоклавного выщелачивания, бесфильтрационно-сорбционных методов, мембранной технологии и создании новых ионитов и флокулянтов, нового оборудования, об улучшении охраны окружающей среды.

На первом пленарном заседании было заслушано пять обзорных докладов. Применению в автоклавной технологии горизонтальных 4-камерных автоклавов с механическими перемешивающими устройствами и вертикальных автоклавов с пневматическим перемешиванием пульпы был посвящен доклад И. П. Смирнова и С. А. Пирковского. В качестве конструкционных материалов рекомендовано использовать легированные стали и технический титан.

Сорбционные методы выделения ценных сопутствующих элементов при переработке руд (доклад Б. Н. Ласкорина, Л. И. Водолазова) способствуют непосредственному извлечению растворенных компонентов из пульпы любой плотности и гарантируют необходимую степень концентрирования и очистки. В результате внедрения этих методов в промышленности производительность заводов была увеличена в 1,5—3 раза, повысилась извлечение полезных компонентов на 5—10%, было ликвидировано большинство вредных для здоровья технических операций, создана непрерывная технология, обеспечивающая полную комплексную автоматизацию при помощи наиболее простых и доступных средств регулирования и контроля.

Процессы, основанные на применении селективных мембран, дают возможность очищать, разделять, концентрировать и нейтрализовывать различные технологические растворы и сточные воды, интенсифицировать выщелачивание, окисление, восстановление и выделе-

ние металлов, разделять и обогащать газовые смеси (доклад Н. М. Смирновой). В сочетании с другими методами они позволяют утилизировать ценные компоненты, повторно их использовать, избежать сброса химических реагентов в окружающую среду.

В сообщении о дальнейшем совершенствовании разделения пульпы, промывки осадков и осветления растворов в гидрометаллургии основное внимание уделено применению полиакриламидных и других типов флокулянтов, а также развитию новых средств и методов интенсификации этих процессов (доклад И. А. Якубовича). Особый интерес представляют флото-флокуляционное осветление растворов, а также используемые для этих целей аппараты с псевдооживленным слоем в системе жидкость — твердые дисперсные частицы. Широкое распространение фильтровальных перегородок на основе синтетических материалов открыло перспективы для улучшения качественных и количественных показателей разделительных процессов.

Особое внимание обращено на использование негорючих разбавителей в экстракционных процессах (доклад Д. И. Скорярова и др.). Применение в качестве разбавителя экстрагентов тетрахлорэтилена в технологических схемах экстракционной очистки и извлечения некоторых цветных и редких металлов показало преимущества разработанных схем перед схемами, в которых используется керосин (повышение максимальной емкости экстрагента, увеличение эффективности экстракционного извлечения и др.). Для экстракции меди, кобальта и никеля рекомендовано применять окси-оксимы и эфиры арилсульфоновых кислот. Для экстракции индия предложена ди(2-этилгексил) фосфорная кислота, таллия — иодная форма трибутилфосфата. Даны рекомендации по извлечению золота из отработанных электролитов с применением триалкиламинов и их смесей с нейтральными фосфорорганическими соединениями или нефтяными сульфоксидами. Олово из растворов от переработки касситеритовых руд предложено экстрагировать с использованием растворов трибутилфосфата, триалкилбензиламмонийхлорида и триалкиламина, металлы, склонные к образованию изо- или гетерополисоединений (молибден, вольфрам), — триалкиламинами. Для экстракции ванадия рекомендовано применять смесь триалкиламина и трибутилфосфата.

Одним из эффективных методов переработки бедных фосфоритов признана жидкостная экстракция органическими растворителями, позволяющая получать как чистую фосфорную кислоту, так и технические соли и высококачественные удобрения. Использование деше-

вых, доступных и выпускаемых промышленностью растворителей и эффективность процесса делают ее весьма перспективной. На семинаре сообщалось об экстракционной технологии переработки бедных фосфоритов, дающей возможность извлекать и утилизировать такие ценные компоненты, как фтор, РЗЭ, уран, стронций, скандий.

Разработаны методы получения редкоземельных лигатур на кремниевой основе для модифицирования чугунов и сталей. В опытно-промышленном масштабе освоен углеродтермический способ получения лигатур. Для восстановления используются суммарные окислы редких земель. Предварительно окислы брикетуют или формуют с углем. Бесплаковый непрерывный процесс осуществляют в стандартных ферросплавных печах. Извлечение РЗМ в лигатуру составляет 95%. Состав лигатуры: РЗМ — 30—60%, кремний — 50—60%, остальное железо. Широкий интервал содержания РЗМ и незначительные включения посторонних металлов делают ее почти универсальной и весьма технологичной при введении в сталь и чугун. В промышленном масштабе внедрен алюмотермический метод получения лигатур. Для восстановления, осуществляемого алюминием, используют окислы редких земель. В состав шихты входят ферросилиций, окись кальция, плавиковый шпат. Процесс проводится периодически в электросталеплавильных печах. Прямое извлечение РЗМ в лигатуру достигает 65—70%. Состав лигатуры, %: РЗМ — 30—40, алюминий — 5—8, кремний — 50—55, остальное железо. На семинаре отмечалось, что особо перспективной для модифицирования чугуна является лигатура, содержащая магний.

Созданы бериллиевые сплавы с более высоким комплексом механических и технологических параметров по сравнению со стандартными марками. Микролегирование магнием позволило существенно улучшить свойства не только широко распространенных высоколегированных марок бериллиевых бронз с содержанием бериллия 1,8—2,4%, но оказалось эффективным и в сплавах с пониженным его содержанием (до 1,6—1,8%).

О промышленном внедрении гидрометаллургических процессов рассказали представители Днепропетровского металлургического института, Запорожского индустриального института и Запорожского машиностроительного института («О применении редкоземельных металлов для модификации чугунов и сталей с целью улучшения их качества»), Челябинского электрометаллургического комбината («О разработке технологии получения ферросплавов с РЗМ в промышленных вакуумных печах»), ВНИИХТа («Об использовании индукционной печи с холодным тиглем для получения гомогенных сплавов из компонентов с большой разницей физических свойств»).

Большой интерес участников семинара вызвали доклады (В. П. Шулика, В. В. Орлов, Е. Л. Фенохин и др.) о внедрении методов и средств интенсификации процессов в гидро- и пирометаллургии, в том числе оптимизированные технические решения создания рудных складов, дробильных цехов, современных измельчающих аппаратов, мельниц типа «Каскад», конструктивных параметрического ряда аппаратов выщелачивания, сорбции, десорбции типа СНК, ПИК, ИПК и УСИ.

На семинаре отмечалось, что проделана значительная работа по расчету предельно допустимых выбросов вредных веществ в атмосферу, обезвреживанию и утилизации газовых и жидких выбросов, оптимизации методов определения токсичных веществ в атмосфере, созданию новых методов аналитического контроля для определения тантала, ниобия, индивидуальных редкоземельных элементов, низких концентраций редких и рассеянных элементов в минеральном сырье, экстрагентов в минеральных удобрениях, в сбросных водах, а также по разработке оптимизации схем контроля технологических процессов (доклад Ю. К. Кварацхели, Н. Н. Токарева и др.).

В рекомендациях семинара отражены предложения по совершенствованию технологии переработки руд, редких, рассеянных и радиоактивных элементов.

ПЧЕЛКИН В. А., СЕМЕНОВА Э. А.

Проблемы топливоиспользования в энергетике

Доминирующая роль крупных АЭС, работающих в базисном режиме, в обеспечении энергией европейской части СССР приводит к тому, что значительные суточные колебания нагрузок энергосистем должны покрываться за счет реконструкции имеющихся и создания новых высокоманевренных энергоблоков на органическом топливе.

Повышение роли угля в энергетическом топливе выдвигает некоторые важные проблемы. Основные запасы каменных и бурых углей расположены в восточных районах нашей страны. В целях снижения затрат на дальнюю транспортировку топлива и энергии с Востока на Запад будет осуществляться программа строительства крупных топливно-энергетических комплексов в восточных районах страны.

Решение этих проблем должно быть направлено на разработку новых методов сжигания и переработки твердого топлива для снижения металлоемкости котельных агрегатов, увеличения экономии топлива и уменьшения вредных выбросов в атмосферу.

Этим вопросам было посвящено состоявшееся 29—30 мая 1978 г. в Москве Всесоюзное совещание «Новые методы топливоиспользования в энергетике», организованное научным советом Главинпроекта Минэнерго СССР и Энергетическим институтом им. Г. М. Кржижановского (ЭНИИ). На нем присутствовало более 120 специалистов от 47 организаций. Было заслушано и обсуждено 33 доклада.

Обзорные доклады на совещании были посвящены перспективным способам сжигания твердого топлива, механизму образования вредных выбросов при сжигании органического топлива и охране окружающей среды.

Остальные доклады можно условно разделить на три группы.

Вихревые топki. Доклады этого раздела совещания посвящены опыту сжигания в вихревых топках торфа, дробленого бурого угля и сланцев при относительно низкой температуре (температура в ядре горения снижается на 100—200 °С). Это позволяет резко умень-