

В центре инженерной мысли

Старейший научный центр Казахстана – Институт металлургии и обогащения – стал весомой составляющей научно-исследовательского хаба на базе Satbayev University.

Багдаулет Кенжалиев, генеральный директор АО «Институт металлургии и обогащения», доктор технических наук, профессор, лауреат Государственной премии РК

ОБУЧЕНИЕ ЧЕРЕЗ ПРАКТИКУ

Акционерное общество «Институт металлургии и обогащения» вошел в состав КазНИТУ им. К. И. Сатпаева (Satbayev University) в результате присвоения университету статуса исследовательского вуза еще в 2016 году. Эта реорганизация позволила объединить усилия ученых, преподавателей, докторантов, магистрантов и студентов для реализации принципа обучения через научные исследования, тем самым привлечь в науку свежие кадры. Нам удалось сохранить преемственность поколений, когда молодые ученые делают первые шаги в науке с помощью опытных наставников и, крепко встав на ноги, продолжают дело своих учителей.

Но мы понимаем, что роль казахстанской науки в развитии экономики страны должна стать более значимой. Для этого необходимы создание современной научной инфраструктуры, подготовка высококвалифицированных кадров, понимание задач и проблем промышленных предприятий и взаимодействие науки и производства при освоении новых прогрессивных технологий.

Само время выдвигает такие требования, и не случайно в прошлом году Президент страны Касым-Жомарт Токаев инициировал создание при Satbayev University научно-исследовательского хаба новых технологий, оставив целью интеграцию науки, образования и производства. Для решения этих задач Правительством республики была утверждена Программа развития НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева» на 2023–2027 годы. В числе прочего в ней предусматривалась модернизация национальной системы инженерного образования и науки путем создания условий для достижения высокого уровня и самого образования, и научных исследований, и опытно-конструкторских и внедренческих работ.

Институт металлургии и обогащения (ИМиО) вносит свой вклад в достижение целей, стоящих перед Satbayev University в соответствии с Концепцией развития науки Республики Казахстан на 2022–2026 годы. Коллектив обладает многолетним опытом создания научных разработок в области металлургии цветных, редких и благородных металлов, обогащения полезных ископаемых и

материаловедения, а также внедрения в производство новых технологий.

В НОГУ СО ВРЕМЕНЕМ

Научные разработки Института металлургии и обогащения напрямую связаны с научно-техническими задачами и проблемами металлургической отрасли и соответствуют поручениям Президента по созданию научно-исследовательского хаба новых технологий. У нас активно ведутся исследования, направленные на разработку ресурсо- и энергосберегающих технологий переработки сложного трудноперерабатываемого минерального и техногенного сырья, содержащего золото, медь, алюминий, галлий, скандий, селен, титан, ниобий, хром, марганец и др. Расскажу о некоторых интересных работах наших ученых.

На золотозвлекательной фабрике АО «Altıntau Kokshetau» в производственных условиях проведены пилотные испытания технологии извлечения золота путем комплексной переработки труднообогатимой золотосодержащей руды с использованием новых видов окислителей.

На Балхашском медеплавильном заводе с участием АО «ИМиО» внедрена технология плавки в печи Ванюкова. В настоящее время проводятся исследования по совершенствованию этого процесса: разработка печи с дополнительной зоной для восстановительной переработки шлаков, использование печи Ванюкова для непрерывного конвертирования штейнов, прямого получения черновой меди, совмещения зон подачи шихты с кислородосодержащим дутьем. Такие усовершенствования технологического процесса позволят повысить извлечение полезных компонентов, сократить число переделов, снизить содержание металлов в шлаках и в целом увеличить объем выпускаемой меди.

Непосредственно на промышленных агрегатах Балхашского медеплавильного завода с участием АО «ИМиО» проводятся испытания по использованию различных источников дополнительного тепла для компенсации недостаточной теплотворной способности шихты.

При нашем институте действует опытно-экспериментальное металлургическое производство (ОЭМП) с территорией 7,2 га, которое используется в качестве полигона для пилотных испытаний и подготовок

к промышленной реализации новых технологий, проведения научно-исследовательской и производственной практики студентов, магистрантов и докторантов технических вузов.

На площадях ОЭМП создан промышленный прототип вакуум-дистилляционной установки для получения высокоочищенного селена и проведены его технологические испытания на сырье Балхашского медеплавильного завода. В итоге разработан технологический регламент для получения рафинированного селена и составлено техническое задание на проектирование промышленного участка. В прошлом году технология внедрена в производство: запущен в промышленную эксплуатацию участок по производству рафинированного селена на производственных мощностях Балхашского медеплавильного завода.

На базе фундаментальных научных исследований в ИМиО разработана инновационная байер-гидрогранатовая технология переработки железистых бокситов Кокталяской группы месторождений, которая исключает передел спекания и обеспечивает высокие технологические и экономические показатели. На ОЭМП спроектирована и создана опытная гидрометаллургическая установка мощностью в одну тонну сырья в сутки и проведены испытания технологии с нарабаткой опытных партий продукции: глинозема, галлия и ванадия.

Подготовлена технико-экономическая оценка строительства глиноземного завода мощностью один миллион тонн в год на основе разработанной в ИМиО технологии. По сравнению со способом байер-спекание Павлодарского алюминиевого завода эта новация имеет следующие преимущества: снижение потребления топлива и электроэнергии на 35%, уменьшение расхода щелочного реагента на 60%, сокращение вредных выбросов в атмосферу в два раза. Строительство завода обойдется в 1 483,6 млн долларов США, при этом чистый дисконтированный доход составит 533,14 млн долларов США, что показывает прибыльность проекта. Технология была представлена Президенту республики во время его визита в Алматы 16 ноября 2022 года.

СОТРУДНИЧЕСТВО БЕЗ ГРАНИЦ

На протяжении своей истории наш институт заключил 12 лицензионных соглашений: на технологию и аппаратуру рафинирования олова с фирмами Мексики, Испании, Боливии и Австралии; на технологию получения металлического галлия с компаниями Венгрии, Швейцарии, Японии и Германии.

В недавнее время учеными ИМиО разработаны инновационные технологии, а также проводятся работы по усовершенствованию существующих технологий, кото-

рые востребованы промышленными предприятиями Казахстана, Турции, Египта, Омана, Швейцарии, России и Узбекистана.

В рамках научно-технического сотрудничества с Университетом им. Сулеймана Демиреля и Турецкой алюминиевой компанией ETI Aluminium A.S выполнены работы по комплексной переработке красного шлама Турецкого алюминиевого завода. По заказу компании EMDAD ENERGY LLC (Султанат Оман) разработан проект по использованию местного алюмосиликатного сырья для производства керамических пропантов, улучшающих эффективность нефтедобычи. Совместно с компанией DHZ AG (Швейцария) проводятся исследования по вакуум-термической переработке вторичного сырья с получением цинкового концентрата.

В рамках коллаборации с Central metallurgical research and development institute (г. Каир) разрабатывается технология переработки египетского каолинового сырья и ведутся переговоры по научному сопровождению проекта строительства в Египте завода по производству глинозема из каолиновых руд.

Для компании «Гидрогранатовые пигменты» Инновационного центра «Сколково» разработана технология переработки отходов глиноземного производства с получением современных антикоррозионных пигментов. С ООО «Алюмпроект» (Россия) на ОЭМП проведены опытно-промышленные испытания технологии переработки сыныринов месторождения Калюмное способом спекания и гидрохимии с извлечением оксида алюминия. По заказу АО «Полюс» (г. Красноярск) разработана и испытана в производственных условиях предприятия технология обогащения золотосодержащих руд Олимпиадинского месторождения, где использована разработанная в институте аппаратура турбулентной микрофлотации.

ФОКУС – НА ПРОБЛЕМЫ

С 1978 года Институтом металлургии и обогащения издается научно-технический журнал «Комплексное использование минерального сырья». С 2020 года он индексируется в наукометрической базе данных Web of Science. В состав редакционной коллегии журнала входят известные ученые из Англии, США, Индии, Индонезии, Болгарии, Турции, Египта, Малайзии и Казахстана. Журнал освещает актуальные проблемы в области наук о Земле, металлургии, инжиниринга и технологий.

Стоит отметить, что все вышеупомянутые работы, и внедренные, и находящиеся на стадии внедрения, являются результатом фундаментальных и прикладных исследований научного коллектива института.

Во многом благодаря конкурсам на грантовое и программно-целевое финансирование научных исследований Министерства науки и высшего образования удалось существенно улучшить финансирование научных организаций, привлечь молодых ученых к выполнению проектов, реализовать новые исследования и разработки.

Но, несмотря на положительные тенденции развития научной деятельности в стране, пока еще требуют внимания серьезные проблемы отрасли. К их числу относятся сложности с внедрением научных проектов. Конечным результатом конкурса для отраслей в области естественных наук, инжиниринга и технологий должны быть не только опубликованные в авторитетных журналах статьи и патенты. Главные итоги работы ученого должно стать внедрение его труда в производство через проведение пилотных и полупромышленных испытаний, разработки технологических регламентов. На это нужно сконцентрировать внимание. Надо понимать, что публикации в журналах с высоким импакт-фактором за короткий срок, отведенный для выполнения грантов, приводят в некоторых случаях к раскрытию ноу-хау технологии, а полученный патент на научное изобретение еще не является фактом его внедрения.

Отсюда возникает еще два негативных фактора: отсутствие связи науки и производства и дефицит опытно-экспериментальных баз для проведения полупромышленных испытаний. Так как большинство предприятий в стране находятся в частных руках, для устранения препятствий на пути освоения научных разработок необходима политическая воля государства. Не будем скрывать реальности: сейчас большинство компаний не признают факта отсутствия у них технологий по комплексной переработке сырья и новых технических решений. В связи с этим необходимо создать государственную комиссию с участием ученых и провести научно-технологический аудит состояния базовых отраслей экономики, в том числе горно-металлургического комплекса.

Кроме того, необходимо субсидировать национальные научные лаборатории коллективного пользования для обновления аналитического оборудования, срок службы которого уже превысил 10 лет.

Следующие министерские конкурсы нужно акцентировать на решении главных проблем базовых отраслей экономики страны. И придется с пониманием отнестись к тому, что бизнес, как правило, не хочет иметь дело с учеными, так как многие их разработки не прошли пилотных и полупромышленных испытаний. Для решения этого вопроса следует возродить опытно-экспериментальные базы, необходимые для проверки новых технологий. На сегодняшний день ИМиО – единственная научная организация в металлургической отрасли, где сохранилась научно-экспериментальная база с производственными площадями.

Таким образом, создание при КазНИТУ им. К. И. Сатпаева научно-исследовательского хаба новых технологий станет большим шагом по пути развития науки в стране, потому что будет способствовать внедрению в промышленное производство современных технологических разработок после проведения их испытаний в условиях, приближенных к производственным.