

По образу и подобию природы

Технология свердловского ученого позволила казахстанскому предприятию снизить выбросы в 35 раз

Одна из проблем горно-металлургических предприятий – выброс частиц минералов, которые в процессе переработки и сушки руды выходят в атмосферу и загрязняют ее. Помимо экологического ущерба это ведет и к экономическим потерям: ценное сырье в буквальном смысле слова выбрасывается на ветер. Профессор Уральского государственного горного университета (УГГУ) Владимир МАКАРОВ нашел оригинальное решение этой проблемы.

Специалисты УГГУ предложили решения для модернизации технологии сушки хризотил-асбестовой руды на предприятии АО «Костанайские минералы» (Казахстан). Комбинат является одним из крупнейших производителей хризотил-асбестовой руды в мире, ежегодно он перерабатывает более 10 млн тонн сырья, а готовый продукт составляет 5-8% от этого количества. Воздушный инерционно-гравитационный противоточно-поворотный сепаратор – разработка Владимира Макарова – позволяет сократить потребление газа более чем на 50% и снизить объем выбросов в 35 раз.

В основе разработки лежит конвергентный подход с использованием природоподобной аналогии. Принципиальное отличие разработки заключается в том, что она реализует процессы сушки и сепарации руды аналогично процессам, происходящим при взаимодействии листьев с атмосферными осадками, солнечной энергией и воздушно-пылевыми аэрозолями. Все эти процессы происходят через энергетическое взаимодействие устойчивых и присоединенных вихрей.

– Сейчас актуальна проблема энергоэффективности экономики, особенно в горно-металлургическом комплексе. Если действовать классическими методами – сначала создавать пыль во время сушки руды, а потом с ней бороться – получаются двойные затраты. Мы теряем, во-первых, часть минералов, а во-вторых, много энергии, чтобы решать экологические проблемы. Мы разработали конструкторско-технологические решения, которые позволяют в едином сушильном пространстве одновременно осуществлять сушку и сепарацию тех частиц, которые до этого выносились теплоносителем. Те частицы руды, которые выносились в атмосферу и загрязняли ее, сейчас остаются в качестве концентрата и повышают выход готового продукта, – рассказал «ОГ» автор технологии доктор технических наук Владимир Макаров.



Технология Владимира Макарова позволила сделать печи на предприятии более экологичными и энергоэффективными

Как объяснил ученый, использование циклонов для сепарации частиц руды недостаточно эффективно.

– Мы с вами знаем, что такое центробежная сила. Сидя в автомобиле, мы начинаем поворачивать – и нас выбрасывает с дороги. Принцип работы циклона в этом и заключается. Теплоноситель вместе с частицами руды тангенциально попадает в цилиндрическую или коническую бочку, и за счет центробежной силы частицы руды – так как они тяжелее воздуха – отбрасываются к периферии и уходят в бункер, а газ уходит на улицу. Но поскольку частицы обладают разной массой, размером и влажностью, коэффициент эффективности циклонов изменяется в широком диапазоне от 40 до 80%, а все остальное уходит в атмосферу. Вторая проблема – пыль собирается в бункера, а оттуда ее снова надо собирать, и в этот момент тоже происходит пыление. А в данном случае все это происходит в самой печи, – пояснил исследователь.

В основе разработки – принцип природоподобной соразмерности, который Владимир Макаров изучал в течение нескольких лет, сначала в сфере вентиляционных систем, затем – на горно-металлургических предприятиях. При исследовании турбо-

машин, используемых на горных предприятиях, в нефтегазовом комплексе, вдохновением послужило устройство крыла птицы, его взаимодействие с атмосферным воздухом в процессе изменения траектории полета, а при создании инерционно-гравитационных противоточно-поворотных сепараторов, интегрированных непосредственно в сушило шахтных печей для АО «Костанайские минералы» (Казахстан), – обыкновенный «лист тополя».

– Природа всегда права, не надо с ней бороться – надо за ней внимательно смотреть. Например, как листья собирают пыль? Я изучал их под микроскопом. Берешь лист: там виден скелет и шероховатость на поверхности. Когда я начал обдуть лист, в этих шероховатостях возникали вихри, как в циклоне. Возникает депрессия – разряжение. Пылинка в листик затянуло – и она прилипла, и дальше лист ее перерабатывает. То есть частица должна находиться в определенном вращающемся потоке. По сути, этот эффект мы в печи и используем, – поделился ученый.

Модернизация печей на АО «Костанайские минералы» должна завершиться к концу следующего года, к тому времени все печи будут использовать технологию уральского исследователя. Кроме того, интерес к разработке проявляют и другие зарубежные предприятия, отметил Владимир Макаров.

ФОТО ПРЕДОСТАВЛЕНО ПРЕСС-СЛУЖБОЙ УГГУ

УГГУ передал школьникам Таджикистана учебные коллекции минералов



Уральский государственный горный университет (УГГУ) передал средней школе №20 столицы Таджикистана Душанбе коллекции из 28 полезных ископаемых. Образцы пород были собраны сотрудниками Уральского геологического музея УГГУ во время экспедиций на самые известные месторождения России. Такие же коллекции будут направлены во все регионы-партнеры Республики.

Для каждого из образцов ученые УГГУ записали короткие видеоролики, в которых подробно рассказали о каждом минерале, его месторождениях, способах добычи, обогащения и применения. Горный университет также предложил таджикской стороне провести международную летнюю полевую школу для юных геологов на базе одного из уральских лагерей.

В рамках проекта «Юный геолог» также будут проходить лекции и видеоконференции для школьников и учителей с участием специалистов Уральского государственного горного университета. Проект реализуется при поддержке министерства международных и внешнеэкономических связей Свердловской области, Посольства России и Русского дома в Душанбе.

Инициативы Горного университета получили поддержку правительства Свердловской области.

– В Свердловской области обучается около тысячи студентов из Республики Таджикистан, а в средних профессиональных учреждениях – более 500 подростков. Колледжи региона готовы к созданию совместных образовательных программ с учреждениями Согдийской области для подготовки высококвалифицированных кадров для предприятий наших регионов. Кроме того, старейший вуз Среднего Урала – Уральский государственный горный университет – в настоящее время реализует проект «Юный геолог», целью которого является популяризация геологии и горного дела среди молодежи. Мы готовы активно содействовать реализации данного проекта в Согдийской области, – отметил первый заместитель губернатора Свердловской области **Алексей Шмыков**.

Напомним, что договоренности о реализации проекта были достигнуты летом 2024 года на XIV Международной промышленной выставке ИННОПРОМ на встрече губернатора Свердловской области **Евгения Куйвашева** с премьер-министром Республики Таджикистан **Кохиром Расулзодой**.

Ранее Уральский государственный горный университет передал 110 коллекций минералов школам Свердловской области. Акция была приурочена к 110-летию вуза.



ФОТО ПРЕДОСТАВЛЕНО ПРЕСС-СЛУЖБОЙ УГГУ

– Сотрудники Уральского образовательного центра юных геологов, горняков и экологов, созданного на базе Уральского государственного горного университета, уже оснастили школы Свердловской области учебными коллекциями полезных ископаемых. Теперь проект вышел за пределы не только области, но и России. Мы планируем отправить наборы минералов во все таджикские регионы-партнеры и вести планомерную подготовку высококвалифицированных кадров. Целью проекта является популяризация геологии и горного дела среди молодежи. Это очень важные направления как для Свердловской области, так и для Республики Таджикистан, – подчеркнул министр международных и внешнеэкономических связей Свердловской области **Вячеслав Ярин**.

Иностранных
студентов
в УГГУ



> 500 человек
из 25 стран