

УДК 622.7

П.І. Пілов, О.М. Туркеніч, М.Т. Анісімов, К.А. Левченко

ОСНОВНІ НАУКОВІ НАПРЯМИ КАФЕДРИ ЗБАГАЧЕННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН

Показано основні напрями діяльності та найбільш вагомі досягнення кафедри збагачення корисних копалин.

Показаны основные направления деятельности и наиболее весомые достижения кафедры обогащения полезных ископаемых.

Basic directions of activity and most ponderable achievements of department of enriching of minerals are rotined.

Історія кафедри збагачення корисних копалин Національного гірничого університету розпочалася зі створення в Катеринославському вищому гірничому училищі (КВГУ) кабінету механічного збагачення корисних копалин (1902), який структурно входив до складу кафедри гірничого мистецтва. Сама організація кабінету була викликана необхідністю підвищення якості продукції гірничої промисловості. З 1903 р. завідувати кабінетом став Володимир Олександрович Гуськов, який організував його роботу і став фактичним засновником кафедри (кабінет механічного збагачення корисних копалин був перетворений в кафедру збагачення корисних копалин в 1929). У своїх роботах В.О. Гуськов досліджував рух мінеральних зерен в рідкому середовищі, і тим самим почав розвивати напрям **гравітаційних методів збагачення корисних копалин**.

Фундаментальною роботою того часу є його дисертація на тему "Законы падения в воде минеральных частиц в применении к каменному углю", яку В.О. Гуськов захистив у Санкт-Петербурзькому гірничому інституті 10 травня 1909 р. Ця праця включає докладний аналіз законів вільного і стисненого падіння мінеральних частинок в рідкому середовищі, закони його опору руху твердим тілам, рішення рівнянь руху з урахуванням розгону частинок, експериментальні дані щодо вивчення закономірностей руху мінеральних частинок і їх груп. Отримані ним результати виявилися першим кроком до наукового аналізу процесів гравітаційної сепарації.

Прикладні дослідження розвивалися в тісному зв'язку з потребами гірничодобувної промисловості. Необхідність збагачення кам'яного вугілля викликала інтерес до вивчення їх гравітаційної збагачуваності, якій В.О. Гуськов приділяє велику увагу в своїх наступних працях. Вивчається досвід використання і здійснюється пошук найбільш раціонального застосування таких процесів гравітаційної сепарації, як реомийка, пневматична сепарація і сухі методи збагачення кам'яного вугілля.

У 30-ті-40-ві роки на кафедрі починають розвиватись дослідження в області гідравлічної класифікації і гравітаційної сепарації у відцентровому полі, зокрема, що виникає

в турбулентному закрученому потоці. У цьому напрямку надалі працювали: П.О. Копичев, С.Т. Левін, О.І. Денисенко, В.Т. Івашко, В.І. Кривощоков, П.І. Пілов, Л.М. Скоробогатова, А.А. Христов. Ними в співавторстві було опубліковано понад 125 наукових робіт.

У результаті виконаних досліджень за кафедрою закріпилися наукові пріоритети в цій області. Вперше доведена можливість застосування гідроциклонів великого діаметра для класифікації і згущення тонкодисперсної твердої фази та їх адаптація в замкнутих циклах подрібнення магнетитових кварцитів; розроблені турбулентна дифузійна модель процесу сепарації в гідроциклонах і методика їх технологічного розрахунку, оригінальні конструкції багатопродуктових гідроциклонів (спірального відцентрового, циліндричного, з робочою зоною у вигляді псевдосфери й ін.); обґрунтовані нетрадиційні форми зон сепарації, зокрема сферична, яка, окрім підвищення ефективності сепарації з крупності, дає ефект розділення частинок за густиною.

Вперше з інститутом "Механобрчормет" розроблені конструкції турбоциклонів – апаратів, в яких закручування потоку суспензії здійснюється колесом відцентрового насоса. Це дозволило на порядок підвищити показники розділення при економії енерговитрат на процес класифікації, поліпшити конструвальні рішення замкнутих циклів подрібнення. Вивчена гідродинаміка цих пристроїв, розроблена математична модель процесу класифікації і методика розрахунку, за допомогою якої вдалося визначити раціональне поєднання конструктивних і режимних параметрів і створити промислові турбоциклони з діаметром робочої камери 500 і 710 мм.

Внаслідок активної дослідницької роботи П.О. Копичевим, С.Т. Левіним, В.П. Каневським і ін. співробітниками кафедри теоретично й експериментально була доведена можливість ефективного збагачення у відсаджувальних машинах вугільних зерен крупністю від 2 до 0,3 мм. Результатом цих досліджень стало створення спеціально переобладнаних відсаджувальних машин для перезбагачення грубозернистих вугільних шламів і впровадження комбінованих технологічних схем збагачення вугільних шламів відсадженням і флотацією, що дозволило додатково вилучити сотні тисяч тонн вугільних шламів, які використовувались для виробництва коксу.

Виконані теоретичні і прикладні дослідження безпоршневих відсаджувальних машин. Вирішені завдання з вивчення кінематичних параметрів коливань середовища при висхідних і низхідних потоках. Вперше отримані осцилограми циклів промислових відсаджувальних машин і досліджені закони зміни тиску повітря в підзолотниковому просторі. Розроблені конструкції й упроваджені роздільні приводні механізми для створення диференціального руху середовища і частинок в процесі відсадження, створена нова технологія гідравлічної відсадки із застосуванням спеціальної постелі тощо.

Широку зацікавленість у співробітників кафедри отримав процес збагачення у важких середовищах, що розповсюдився в 60-70-ті роки. Актуальною проблемою того часу було створення важких середовищ із заданими властивостями реологій і їх регенерація. Вирішенням цієї проблеми зайнялися В.І. Кармазін, В.Т. Івашко й ін. В результаті отримані більш повні уявлення про причини, що підвищують в'язкість суспензій, які використовуються як важке середовище, оптимізовано гранулометричний склад обважнювача, визначені гранично допустимі концентрації шламів, обґрунтована частка суспензії, що направляється на регенерацію, обґрунтовані основні параметри магнітних сепараторів для регенерації суспензій.

Продовжували розвиватися і теоретичні дослідження в області гравітаційних методів сепарації. Цим питанням присвячені наукові роботи О.І. Денисенка, Ю.А. Корякова-Савойського, П.І. Пілова, В.І. Кривощкова, О.М. Туркеніча, А.М. Шломіна й ін. Результатом стали нові знання про взаємодію дисперсної фази з рідким середовищем, виявлення нових ефектів сепарації, які обумовлені гравітацією й інерційними силами. Уточнено метод П.В. Лященко розрахунку швидкостей вільного і стисненого руху мінеральних зерен в рідкому середовищі.

У 1983 р. доц. О.І. Денисенко підготував і захистив докторську дисертацію на тему "Моделирование и технология процесса гидравлической классификации в центробежных аппаратах", в якій був здійснений комплексний підхід до моделювання гідродинамічних явищ в гідроциклонах і технологіях гідравлічної класифікації з їх застосуванням.

Вперше кількісно встановлений вплив змочуваності поверхні мінеральних частинок на швидкість руху, залежність швидкості стисненого руху від режиму обтікання зерен. Розроблені моделі реологій суспензій і отримано рівняння "в'язкість-концентрація", що враховує поверхню міжфазної взаємодії та поверхневі властивості твердої фази. Це дозволило створити нову модель руху частинок твердої фази в полідисперсних суспензіях і отримати більш повне уявлення про ефекти сепарації, що виникають унаслідок взаємодії мінеральних зерен з рідким середовищем і між собою.

Продовжено вивчення механізму перенесення твердої фази турбулентними потоками рідини, коефіцієнта турбулентного перенесення, розглянуто уточнені моделі процесу класифікації в гідроциклонах на основі турбулентного перенесення, моделі процесу гідравлічної класифікації в гідроциклонах і їх гідродинаміки.

У 1993 р. П.І. Пілов підготував і захистив докторську дисертацію на тему "Научные основы сепарации и водопотребления при обогащении руд", в якій були узагальнені багаторічні дослідження з питань механіки суспензій, ефектів сепарації при взаємодії частинок мінералів з рідким середовищем і між собою. Ця робота стала закономірним підсумком Дніпропетровської наукової школи з гравітаційних методів сепарації, основи якої були закладені проф. В.О. Гуськовим ще на початку минулого століття.

У 90-х роках на кафедрі під керівництвом доц. А.С. Кірнарського почалися дослідження гравітаційної сепарації в тонкошарових потоках, а саме – розробка технології збагачення дрібних класів кам'яного вугілля і їх шламів із застосуванням гвинтових сепараторів. Активну участь в дослідженнях брали асистенти В.В. Гаєвий, С.В. Артемов. Практичним результатом цих досліджень стало широке впровадження на вуглезбагачувальних фабриках України мокрих гвинтових сепараторів, які значною мірою дозволили підвищити ефективність гравітаційного збагачення вугілля, скоротити об'єм шламів, що направляються на флотацію. Підсумок цієї роботи – успішний захист докторської дисертації на тему "Технологические основы мокрой винтовой сепарации угля" А.С. Кірнарським в 2000 р. (науковий консультант проф. П.І. Пілов). У 2001 р. під керівництвом А.С. Кірнарського підготував і захистив кандидатську дисертацію В.В. Гаєвий.

Даний напрям під керівництвом завідувача кафедри проф. Пілова П.І. розвивається і нині.

Дослідження з застосування процесу флотації для збагачення кам'яновугільного шламу беруть свій початок ще з 1933 р., коли П.О. Копичевим і С.А. Мондрусом була опублікована перша наукова праця, присвячена цьому питанню.

Іntenсивно розвиватися даний напрям почав з приходом в 1951 р. А.П. Жендринського. За порівняно короткий проміжок часу він в співдружності з відомими ученими в області флотації, такими як В.І. Классен, Г.С. Бергер, С.І. Мітрофанов і ін., вже брав участь у вирішенні фундаментальних питань, що стосуються теорії, технології збагачення флотації руд і вугілля. Декілька пізніше до цих робіт підключилися М.Г. Бедрань, Ю.А. Коряков-Савойський і ін. У 60-ті роки ними розробляється флотаційна машина з ежекторним аератором, яка внаслідок високої технологічної ефективності була прийнята до серійного виробництва і використовувалася на багатьох підприємствах, зокрема, на збагачувальній фабриці Дніпропетровського коксохімічного заводу, Нововузловській і Добропільській центральних збагачувальних фабриках, на збагачувальних фабриках Караганди.

У теоретичному плані встановлено вплив на ефективність процесу флотації температури пульпи і концентрації твердої фази, які носять яскраво виражений екстремальний характер.

Надалі А.П. Жендринський продовжив роботи з вдосконалення машин ежекторного типу для збагачення руд кольорових металів. Дослідження, що він виконав в 70-ті роки

спільно з І.Х. Дебердєєвим, М.Т. Анісімовим, А.А. Єгизаровим, стали основою для розробки ежекторної флотаційної машини для руд, конструкція якої була розроблена інститутом "Діпромашзбагачення". Машина була виготовлена і випробувана на Балхашському гірничо-металургійному комбінаті і показала високу технологічну й економічну ефективність.

М.Г. Бедрань розвивав напрям і в області розробки флотаційних машин механічного типу і технології їх застосуванням для збагачення вугільних шламів. Йому вдалося об'єднати зусилля таких провідних галузевих структур, як інститут "УкрНДІвуглезбагачення" і завод вугільного машинобудування ім. Пархоменка. В результаті були створені для збагачення кам'яновугільних шламів флотаційні машини серії ФМУ-6,3; ФМУ-2/6,3; ФМУ-12. Особливість даних машин полягає в тому, що вони здатні збагачувати більш крупний матеріал за рахунок особливого аерогідродинамічного режиму в об'ємі камери, скомпонованої таким чином, що в машині створюється зона інтенсивного перемішування, яка сприятливо позначається на взаємодії твердої фази з реагентами, і зона з порівняно спокійним станом пульпи, сприятлива для спливання утворених мінералізованих комплексів. Машини такого типу мають підвищену аераційну здатність.

У подальшому роботу цього напрямку продовжив М.Т. Анісімов. Зокрема, ним проведені випробування модернізованої машини ФМР-6,3, яка була впроваджена для збагачення графіту. Новизна машини є в розділенні зон інтенсивного перемішування і спливання мінералізованих комплексів, а також реалізації вимоги з рівномірного навантаження на повітряну бульбашку щодо фронту флотації.

Доц. М.Т. Анісімов і ас. З.В. Багмут і зараз продовжують дослідження в даному напрямі з вдосконалення технології флотації кам'яновугільних шламів.

У 50-х роках ХХ сторіччя розпочався бурхливий розвиток чорної металургії в СРСР і, особливо, в Україні, що вимагало залучення до експлуатації родовищ бідних залізистих кварцитів, розширення видобутку марганцевих руд. Для забезпечення потреб металургії в сировині необхідні були високоякісні залізородні і марганцеві концентрати. Це призвело до інтенсивного розвитку технологій збагачення руд чорних металів, виробництва устаткування для їх реалізації і будівництва гігантських за масштабами гірничо-збагачувальних комбінатів.

Основоположником української наукової школи збагачення руд чорних металів був учений-металург Віталій Іванович Кармазін. В середині п'ятдесятих років він організував групу зі збагачення залізних руд при науково-дослідному гірничорудному інституті в м. Кривому Розі, яка переросла в лабораторію, а потім у Всесоюзний науково-дослідний і проектно-конструкторський інститут зі збагачення й агломерації руд чорних металів "Механобрчормет". Перший валковий сепаратор 2ВК-5 був створений ним спільно з В.В. Крутієм. Питання розвитку технологій збагачення залізистих кварцитів викладені в численних працях професора, його учнів і співавторів.

Працюючи на кафедрі збагачення корисних копалин з 1961 р., В.І. Кармазін продовжував успішні дослідження в області розвитку магнітних методів збагачення, спрямованих на створення електромагнітних валкових сепараторів з сильним полем для збагачення зернистих слабوماгнітних руд.

Проте залишалася невирішеною проблема збагачення тонковкраплених слабوماгнітних руд, до яких відносяться окислені залізисті кварцити, руди рідкісних і кольорових металів. Наприклад, при добуванні магнетитових руд тільки в Україні щорічно попутно видобуваються і складуються у відвалах десятки мільйонів тонн окислених кварцитів. Залучення їх до переробки дозволило б отримати додатково десятки мільйонів тонн залізородних концентратів.

Для вирішення цієї проблеми на початку 60-х років у всьому світі розвернулися інтенсивні дослідження зі створення високоградієнтних сепараторів з сильним магнітним полем. Аналогічні роботи розпочалися і на кафедрі збагачення корисних копалин під керівництвом професора В.І. Кармазіна. До очолюваної ним групи дослідників в різні

періоди часу входили О.М. Туркеніч, Ю.С. Мостика (нині доктори технічних наук), Є.А. Султанович, М.О. Малецький, З.Д. Ройзен, Л.Ф. Мостіпан, В.В. Дементьєв, К.А. Левченко (нині кандидати технічних наук), Є.О. Попков, Л.А. Шатова та інші. Ними був виконаний значний обсяг досліджень, результати яких опубліковані в численних наукових статтях і відображені у винаходах.

Створення промислових високоградієнтних магнітних сепараторів було непросту історією пошуку. Технічні рішення, що пропонувалися у всьому світі, виявилися непридатними для промисловості.

І, нарешті, наприкінці 60-х років відбувся прорив. Канадський професор Джонс запропонував спосіб магнітного збагачення тонкозернистих слабомагнітних руд на рифлених пластинах в сильному магнітному полі. Переміщення пульпи між пластинами передбачалося у вигляді суцільного потоку. Для запобігання втрат слабомагнітних зерен ширина зазору між пластинами не повинна була перевищувати 2 мм. Виробництво таких сепараторів відразу ж розпочала західнонімецька фірма Гумбольдт-Ведаг. Сепаратори добре зарекомендували себе при збагаченні крупновкраплених окислених кварцитів Бразилії. Інші зарубіжні фірми створювали варіації сепаратора Джонса, зберігаючи незмінним принцип його дії.

Проте окислені залізисті кварцити Кривого Рогу мають тоншу вкрапленість, ніж бразильські. Аналізуючи це, О.М. Туркеніч прийшов до висновку про те, що в сепараторі Джонса закладена суперечність, яка полягає в наступному: для досягнення високого вилучення тонкозернистих слабомагнітних зерен ширина зазору між пластинами повинна бути якомога менша, а для забезпечення надійної роботи сепаратора якомога більша. Тому він запропонував встановити пластини з такою шириною зазору, при якій забезпечується надійна робота сепаратора, а для досягнення при цьому високого вилучення плин пульпи повинен бути не по всій ширині зазору, а тільки у вигляді плівки по поверхні пластин. Ним була розроблена теорія формування плівкового перебігу пульпи на пластинах. Дослідження, виконані спільно з інститутом "Діпромашвуглезбагачення", показали високу ефективність сепараторів з новою гідромеханікою в робочому просторі. Створений під керівництвом Р.С. Улубабова роторний електромагнітний сепаратор 6ЕРМ-35/315 показав значно кращі результати, ніж всі сепаратори, які брали участь у промислових порівнювальних випробуваннях: німецький Джонс, чехословацький VMS, ленінградський 2/2 ЕРФМ-160. Промислові випробування нового сепаратора здійснювалися за участю чотирьох інститутів-розробників: "Діпромашвуглезбагачення", "Механобрчормет", ІГТМ і Національного гірничого університету. Від університету брали участь у проведенні випробувань О.М. Туркеніч, З.Д. Ройзен, В.В. Дементьєв, Л.Ф. Мостіпан, Л.А. Шатова, К.А. Левченко, Л.С. Шломіна.

Сепаратори 6ЕРМ-35/315 встановлені на Криворізькому гірничо-збагачувальному комбінаті окислених руд (КГЗКОР). Результати досліджень відображені в численних наукових працях.

За розробленою у 80-х роках інститутом "Механобрчормет" технологією збагачення окислених залізистих руд була побудована збагачувальна фабрика КГЗКОР. Відповідно до цієї технології вміст заліза в концентраті складає 60...61%, але в даний час така низька якість є неприйнятною. Вихід з положення – це дозбагачення концентрату методом флотації, який є дорогим і екологічно шкідливим процесом. Для обґрунтування нових технічних рішень проф. О.М. Туркенічем в співдружності з Р.С. Улубабовим НТЦ "Магніс" була вперше розроблена теорія і метод розрахунку параметрів процесу магнітної сепарації слабомагнітних руд на рифлених пластинах. На основі цієї теорії ними спільно з кандидатами технічних наук В.В. Дементьєвим, Л.Ф. Мостіпан, К.А. Левченко, а також науковим співробітником Л.А. Шатовою розробляється в даний час магнітна схема збагачення. Її застосування дозволить підвищити якість концентрату до 64...65% без застосування токсичних флотореагентів.

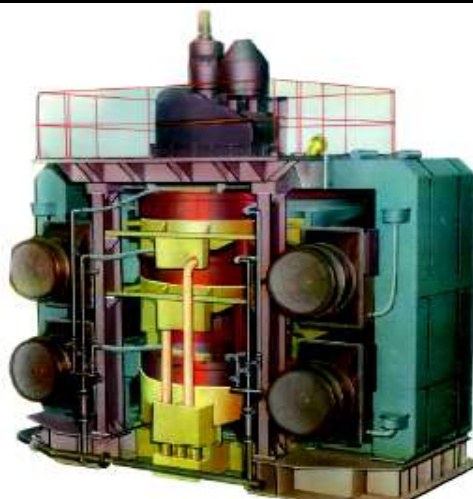


Рис. 1. Сепаратор 6ЕРМ-35/315

Наприкінці 70-х років інститут "Діпромашвуглезбагачення" розробляв електромагнітний сепаратор для глибокого очищення кварцового піску від магнітних домішок. Існувала реальна загроза припинення робіт, оскільки верхня частина кулькової матриці сепаратора швидко засмічувалася. За пропозицією і під керівництвом кандидата технічних наук З.Д. Ройзен був освоєний спосіб промивки куль шляхом подачі води знизу. Розробка була реалізована в сепараторах, які і понині працюють на низці підприємств.

Робота всіх магнітних сепараторів основана на тому, що магнітні частинки в магнітному полі притягуються до валу або поверхні барабана і при їх обертанні виносяться з магнітного поля, де і відділяються в магнітний продукт. На це обертання витрачається до 75% енергії, яка споживається сепаратором. Наявність приводу значно ускладнює конструкцію сепаратора, знижує його надійність і підвищує вартість. О.М. Туркеніч розробив теорію принципово нового методу сепарації. Формуючи спеціальним чином магнітне поле, створюється магнітний бар'єр, в якому магнітні сили направлені вгору. Немагнітні частинки вільно проходять крізь цей бар'єр і відділяються в немагнітний продукт. Магнітні частинки не можуть подолати бар'єр і по ньому скочуються в магнітний продукт. Виконані лабораторні дослідження підтвердили ефективність методу. На основі виконаних досліджень О.М. Туркеніч спільно з А.В. Рудицьким (фірма МГТ) розробили бар'єрний сепаратор БСТ. Нині бар'єрні магнітні сепаратори працюють в промисловості на тих фабриках, що збагачують мінеральні піски, пегматитову, глауконітову й іншу слабомагнітну сировину.

На деяких залізрудних гірничо-збагачувальних комбінатах для підвищення вмісту заліза в кінцевому магнетитовому концентраті вводять операцію його флотаційного дозбагачення. Основним недоліком даного методу є висока вартість переробки. Тому виділення хоч би частини концентрату з живлення флотації дешевшим магнітним методом збагачення є актуальним завданням.

Проаналізувавши цю ситуацію, А.М. Туркеніч запропонував новий метод високоградієнтної магнітної сепарації магнетитового концентрату в слабкому полі, що дозволяє отримувати частину магнетитового концентрату, який за своїми якісними характеристиками не поступається концентрату флотації.

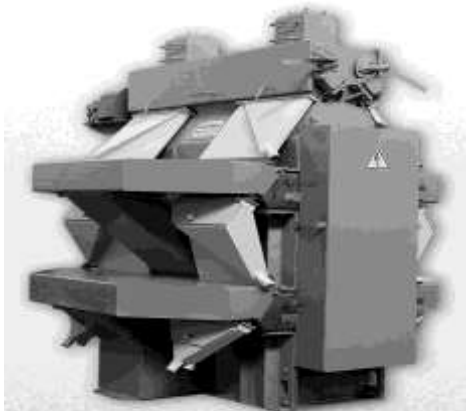


Рис. 2. Загальний вид бар'єрного сепаратора БСТ



Рис. 3. Роликовий сепаратор РСТ з електричним зніманням магнітного продукту

У всьому світі широко використовуються роликові стрічкові сепаратори на сильних рідкоземельних магнітах (Nd-Fe-Br) для збагачення руд з малим вмістом слабомагнітної фракції. Стрічка в сепараторі необхідна для знімання магнітної фракції з ролика. Магнітна індукція в зоні сепарації, тобто на поверхні стрічки товщиною всього 130...150 мкм, складає 1,2...1,5 Тл. При цьому на поверхні самого магнітного ролика індукція досягає 1,8...1,9 Тл. Отже, якби сепарація відбувалася безпосередньо на поверхні ролика, то ефективність очищення матеріалів від слабомагнітних включень була б значно вище. Крім того, вартість стрічки складає 800...1000 доларів, а термін служби її тільки 2-3 місяця.

Професор Туркеніч О.М. в період 2003 - 2005 років виконав теоретичні й експериментальні дослідження і розробив основи створення принципово нового роликового сепаратора без використання стрічки. Знімання магнітного продукту здійснюється за допомогою електростатичного поля високої напруженості. На базі виконаних досліджень він спільно з А. В. Рудицьким створив принципово новий роликовий сепаратора РСТ, в якому очищення матеріалу здійснюється безпосередньо на поверхні ролика при індукції до 1,9 Тл. При очищенні кварцового піску Вольногірського комбінату на такому сепараторі вміст Fe_2O_3 знижується з 0,07 до 0,02 %, тоді як при використанні стрічкового роликового сепаратора – всього до 0,05 %. При очищенні кварцового піску із вмістом заліза 700 ppm його вміст знижується до 18...20 ppm. Сепаратор може використовуватися також для очищення циркону, пегматиту й інших руд.

Всього в області магнітного збагачення опубліковано понад 200 робіт. За десятиліття успішної роботи в цьому напрямку кафедра здобула високий науковий авторитет і, по суті, створила наукову школу з магнітного збагачення корисних копалин. З кінця 90-х років під керівництвом проф. П.І. Пілова отримують розвиток нові напрями: суха трібогравітаційна сепарація; адгезійно-хімічна агломерація твердопаливних корисних копалини; використання інформаційних технологій для керування збагаченням корисних копалин.

У розробці першого напрямку брали участь проф. В.І. Бондаренко і ас. Ю.І. Тюрю, які досліджували особливості тертя ковзання частинок корисних копалин при русі по твердих поверхнях і розробили технологічні режими сепарації кам'яного вугілля і породи за способом "розгін-гальмування". За наслідками цих досліджень була захищена кандидатська дисертація Ю.І. Тюрю, створена й впроваджена промислова установка з вилучення вугілля з породи на шахті ім. М.І. Сташкова. Ефективна робота установки дає прибуток близько 1 млн. грн за рахунок отримання додаткової продукції високої якості.

Другий напрям успішно розвивається за участю проф. В.І. Бондаренка, наукового співробітника Н.О. Швець, доцентів В.В. Гаєвого та О.О. Березняка, а також молодшого наукового співробітника П.О. Чечеля і аспірантки О.В. Салової. В результаті розроблена принципово нова технологія брикетування бурого вугілля, торфу і кам'яновугільних шлаків на основі адгезійно-хімічної взаємодії частинок. Технологія відрізняється економічністю при

Надбання наукових шкіл

високій теплоенергетичній цінності паливних брикетів. На основі виконаних досліджень створена технологічна лінія, експлуатація якої показала перспективність використання розробленого способу підготовки до спалювання бурого вугілля, торфу і вторинних паливних ресурсів, що є відходами вугільної промисловості.

Напрямок, пов'язаний з використанням інформаційних технологій у збагаченні корисних копалин, активно розвивається професорами П.І. Піловим та І.К. Младецьким, доц. М.Т. Анісімовим, асистентом В.О. Святошенком. В основі цього напряму лежить математичне моделювання технологічних схем і процесів на підставі вивчення їх сепараційних характеристик. Створені математичні моделі збагачувальних технологій і програмне забезпечення для комп'ютерів дозволяють оптимізувати технологічні режими, проводити діагностику технологій збагачення корисних копалин, розробляти раціональні технології на основі максимального використання потенціалу корисної копалини для отримання концентратів із заданими споживчими властивостями.

Сучасна кафедра збагачення корисних копалин Національного гірничого університету зустрічає 110-й ювілей Національного гірничого університету з високим науковим потенціалом, зберігши свої наукові школи, які сформувалися впродовж всієї історії її розвитку. За цей період науково-педагогічними співробітниками й аспірантами кафедри опубліковано близько 1700 наукових праць, через аспірантуру кафедрою підготовлено 80 кандидатів технічних наук, з них 32 – співробітники і аспіранти кафедри. Працюючи доцентами кафедри, підготували і захистили докторські дисертації Ю.Ю. Серго, М.Г. Бедрань, О.І. Денисенко, П.І. Пілов, А.С. Кірнарський.