**Перероблення та збагачення корисних копалин**

Збагачення корисних копалин – дуже важлива проміжна ланка між видобуванням корисних копалин та їх використанням і являє собою сукупність процесів та методів для збільшення концентрації мінералів за первинного перероблення твердих корисних копалин.

Під час збагачення корисних копалин можливе отримання як кінцевих товарних продуктів (вапняк, азбест, графіт тощо), так і концентратів, які придатні для подальшого технічно можливого і економічно доцільного хімічного або металургійного перероблення.

В основі теорії збагачення корисних копалин лежить аналіз властивостей мінералів і їх взаємодія в процесах поділу, так звана – *мінералургія.* Збагачення корисних копалин дозволяє використовувати комплексні і бідні руди, здешевити видобування корисних копалин шляхом використання високопродуктивних способів суцільного виймання із масиву, знизити транспортні витрати, оскільки перевозяться тільки концентрати, а не вся маса видобутої сировини.

Залежно від мінерального складу та вмісту корисних мінералів, розмірів вкраплень визначають збагачуваність корисних копалин і обґрунтовують схему збагачення, яка складається з послідовних процесів.

Сама загальна схема збагачення включає “роз’єднання” мінералів, тобто вивільнення їх із зростків, що досягається подрібненням та розмелюванням корисних копалин, “розділення” мінералів вже процесами збагачення.

Як правило, спочатку виконується рудопідготовка, яка складається із подрібнення, грохотіння, а також усереднення матеріалу. Подрібнення проводиться в декілька стадій, між якими можна виділяти готовий продукт. Подрібнення здійснюється на дробарно-сортувальних установках, які призначені для первинної переробки і підготовки видобутої гірничої маси до промислового використання. Подрібнення виконується на дробарках.

Серед сучасних дробарок виділяють машини великого (до 100-350 мм), середнього (40-100 мм) і дрібного (5-40 мм) подрібнення. За конструктивним використанням робочого органу розрізняють: щокові дробарки, у яких подрібнення здійснюється за допомогою двох прямокутних плит-щок, одна або обидві з яких роблять коливальний рух; конусні дробарки, в яких подрібнення відбувається всередині простору, утвореного внутрішньою поверхнею нерухомого конуса і зовнішньою поверхнею рухомого конуса, який здійснює гіраційні рухи; валкові дробарки, в яких подрібнення здійснюється між циліндричними валками або між валком і плитою; дробарки ударної дії, до яких належать роторні дробарки, молоткові дробарки, де подрібнення здійснюють битами або молотками, закріпленими на корпусі ротора, який швидко обертається. В сучасній практиці подрібнення основною руйнівною дією є роздавлювання.

За видом реалізації методи подрібнення ділять на механічні (найбільш поширені), пневматичні або вибухові, електрогідравлічні, електроімпульсні, електротермічні та аеродинамічні. За способом дії на матеріал подрібнення −на статичне і динамічне.

*Статичні способи* механічного подрібнення здійснюються: роздавлюванням, розколюванням, зламуванням, яке проводять в щокових, конусних та валкових дробарках.

*Динамічні способи* подрібнення здійснюються: ударами, стиранням, розколюванням та роздавлюванням. За розмірами кінцевого продукту виділяють подрібнення велике (100-350 мм), середнє (40-100 мм), дрібне (5-40 мм).

Процес *подрібнення* здебільшого поєднують із попереднім грохотінням, коли увесь вихідний матеріал спочатку надходить на грохот, а в дробарку направляються лише великі шматки, до того ж підрешітковий продукт грохоту іде далі, минаючи дробарку.

*Грохотіння* – це дуже важливий процес збагачення і перероблення корисних копалин, а *грохот* – це машина або пристрій для розділення (сортування) сипких матеріалів за розмірами шматків на просівальних поверхнях з каліброваними отворами для отримання продуктів різного гранулометричного стану. За характером руху робочого органу, тобто просіювальної поверхні або способу переміщення матеріалу грохоти розрізняють за принципом дії на:

нерухомі (колосникові, дугові, конічні);

частково рухомі (валкові, ланцюгові, зі збудженням коливань

гнучкого сита та ін.);

рухомі (гіраційні і вібраційні);

обертові (барабанні);

гідравлічні (гідроциклони).

Важливим процесом збагачення корисних копалин є класифікація.

*Класифікація* – процес розподілу (сепарації) подрібненого матеріалу в рідинному або повітряному середовищі, що базується на основі відмінностей у швидкостях падіння (осідання) частинок різного розміру, їх форми та щільності.

*Метою класифікації* є отримання продуктів різного гранулометричного складу і щільності. Класифікацію використовують здебільшого під час збагачення чорних і кольорових руд, металів, вугілля та подібних корисних копалин – для забезпечення оптимальних розмірів продуктів для наступного оброблення, наприклад перед гравітаційним збагаченням і флотацією. Розміри розділюваних частинок від 1 мм до 40 мкм. Матеріал, більший 3 мм, рідко піддають класифікації (крім вугілля, де класифікації підлягають частинки до 13 мм).

Залежно від середовища, в якому проходить поділ частинок, розрізняють *мокру* (гідравлічну) і *суху* (пневматичну) класифікації.

За принципом поділу розрізняють класифікацію *гравітаційну* (з поділом частинок у полі сили тяжіння) і *відцентрову* (з поділом у полі відцентрових сил).

Ефективність класифікації залежить від розподілу рідкої фази за продуктами класифікації, нерівномірності швидкості течії та її турбулентності за перерізом класифікатора, форми та щільності частинок, а також конструктивних параметрів класифікаторів. Трудність класифікації зростає із зменшенням розмірів частинок. Дуже тоненькі частинки (менше 10 мкм) сильніше злипаються одна з одною коагулюють або флокулюють.

У системах із рідинним дисперсійним середовищем швидку коагуляцію обумовлює введення *коагулянтів.*

*Коагулянти* – це речовини, які знижують захисну здатність адсорбційно-сольватних шарів на поверхні частинок дисперсної фази. Для гідрозолей ефективними коагулянтами служать електроліти. Утворення агрегатів однорідних частинок називається *гомокоагуляцією*, різнорідних – *гетерокоагуляцією.*

Вид коагуляції, де частинки дисперсної фази об’єднуються в рихліагрегати у разі введення в систему спеціальних полімерних добавок, називається *флокуляцією*. Найбільш ймовірний механізм дії таких добавок (флокулянтів) – адсорбція макромолекул одночасно на різних частинках.

У водних середовищах активними флокулянтами вважають органічні високомолекулярні сполуки (крохмаль, виробничі целюлози), синтетичні полімери акрилового ряду (поліакриламіди, поліакрилати), полівініловий спирт, поліелектроліти, а також неорганічні сполуки типу полікремнієвої кислоти.

Враховуючи, що збагачення корисних копалин проводять, в основному, у водяному середовищі, вкрай необхідним технологічним процесом є обезводнювання.

*Обезводнювання* – процес відокремлення рідкої фази (переважно води) від корисної копалини або отриманих із нього продуктів переробки. Продукти збагачувальних фабрик значно насичені водою і непридатні для подальшого металургійного перероблення або транспортування. У зв’язку з цим всі концентрати обезводнюють. Досить часто обезводнюють також відходи збагачувальних фабрик в основному з метою видалення з них води для зворотного водозабезпечення або для сухого складування відходів. Обезводнення може здійснюватись простим дренуванням, згущуванням, фільтруванням і термічним сушінням. Обезводнювання виконується на обезводнювальних установках.

*Обезводнювальна установка* – це споруда з відповідними пристроями для відокремлення води від корисної копалини. Вибір обезводнювальної установки залежить від розмірів частинок продукту, який обезводнюється. Для матеріалу, частинки якого більші 3-5 мм, використовують обезводнювальні установки для дренування в штабелях, грохоти, елеватори і класифікатори. Обезводнювання в штабелях здійснюють на дренажній складах, зроблених із залізобетону з вертикальними або похилими стінами та пологим дном, в якому є дренувальні канавки. Для обезводнювання використовують вібраційні, резонансні і самобалансні грохоти, а для дуже обезводнених продуктів використовують дугові грохоти, в яких 75% води видаляється за рахунок відцентрових сил.

Обезводнювання на елеваторах здійснюється дренуванням в процесі транспортування ковшами. Якщо продукт, що обезводнюється, має розміри частинок в межах 0-0,5 мм, та використовують магнітні дешламатори, згущувачі, гідросепаратори, гідроциклони, центрифуги та магнітні сепаратори. Магнітні дешламатори і магнітні сепаратори використовують для магнітних продуктів.

Термічне висушування продуктів збагачення здійснюються в основному в барабанних сушарках, в печах киплячого шару інколи в конвеєрних сушарках, ще рідше в трубах-сушарках.