

ГВИНТОВА СЕПАРАЦІЯ

Гвинтові сепаратори і шлюзи застосовують для вилучення важких мінералів з корінних і розсипних руд і додаткового вилучення цінних мінералів з високою густиною з відходів флотаційного або магнітного збагачення. Вони знайшли широке застосування для збагачення дрібнозернистих пісків, що містять ільменіт, циркон, рутил і інші корисні копалини, а також для збагачення корінних руд рідкісних і благородних металів, залізних руд, фосфоритів, хромітів, кам'яного вугілля і алмазів.

Галузь застосування того або іншого типу гвинтового апарата визначається крупністю цінних мінералів. При крупності цінних мінералів 0,1 – 3 мм застосовують гвинтові сепаратори, для дрібнішого матеріалу 0,05 – 0,2 мм використовують гвинтові шлюзи. Принцип дії гвинтових апаратів однаковий, вони відрізняються лише за формою жолоба: у шлюза – прямокутна, у сепаратора – частина круга або еліпсоїдна.

Гвинтовий сепаратор (рис. 1) являє собою нерухомий спіральний жолоб 1 з вертикальною віссю 2, яка служить йому опорою. У завантажувальний пристрій 3, що знаходиться у верхній частині жолоба подається попередньо класифікована руда разом із водою.

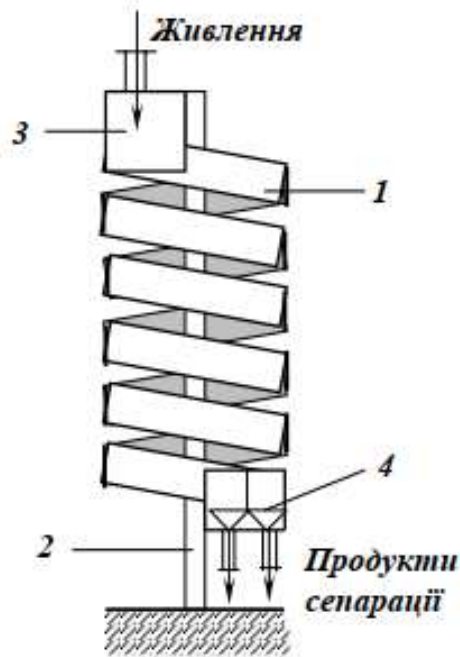


Рис.1 – Схема гвинтового сепаратора.

1 – гвинтовий жолоб; 2 – опора; 3 – завантажувальний пристрій; 4 – розвантажувальний пристрій

Друга частина води подається безпосередньо у жолоб. Пульпа подовжніми струменями висотою 6 – 15 мм під дією сили ваги стікає униз по гвинтовому жолобу. Пульпа, яка рухається по жолобу в низхідному напрямку, під дією струменя води, що тече по похилій поверхні, розділяється. Зерна важких мінералів концентруються в придонній частині жолоба, а зерна легких мінералів виносяться у верхні шари потоку і зносяться униз з більшою швидкістю, ніж важкі.

Одночасно, крім подовжніх струменів, у пульпі утворюються поперечні циркулюючі потоки. Під дією поперечних потоків і відцентрових сил, що виникають під час криволінійного руху, відбувається розшарування зерен за густиною в радіальному напрямку. Легкі зерна під дією відцентрових сил і поперечних водних потоків переміщуються у периферійну зону жолоба і концентруються біля його зовнішнього борту. Величина відцентрових сил, що діють на зерна важких мінералів, які концентруються в придонній зоні, значно менша, ніж у верхніх шарах.

Також у придонній зоні поперечні водні потоки і відцентрові сили діють у протилежних напрямках. Тому зерна важких мінералів концентруються біля внутрішнього бор-ту жолоба. Розшарування основної маси зерен за густиною закінчується після проходження пульпою двох-трьох витків, далі зерна рухаються униз по траєкторіям, близьким до гвинтових ліній. Важкий продукт розвантажується відсікачами з верхніх витків, промпродукт – з нижніх витків, а легкий продукт – в кінці жолоба.

Жолоби гвинтових апаратів виготовлюють з чавуну, алюмінієвих сплавів, пластмас. Число жолобів у гвинтових сепараторах і шлюзах може бути від 1 до 4.

Продуктивність гвинтових апаратів залежить від діаметра витків жолоба, кута підйому гвинтової лінії, речовинного складу і крупності збагачуваного матеріалу. Зменшення крупності живлення, а також підвищений вміст у ньому глини і шламів приводить до зниження продуктивності.

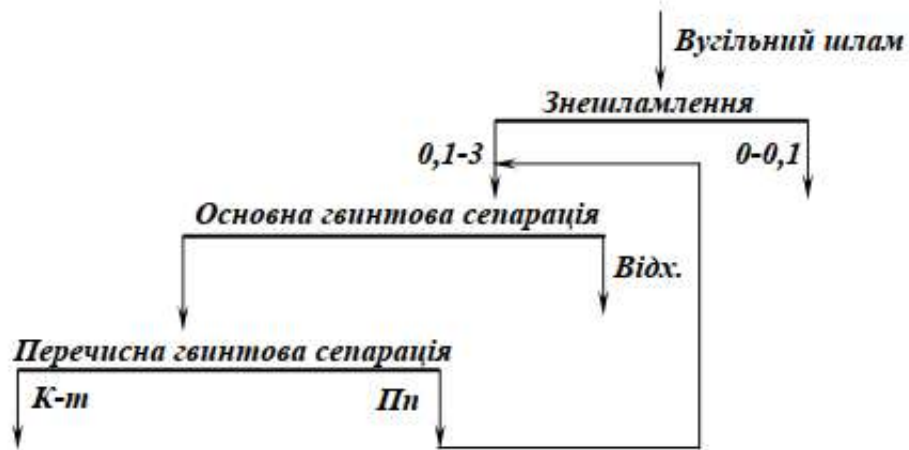
Продуктивність гвинтових апаратів визначається за формулою:

$$Q = k_z \delta_{\text{вих}} D^2 m \left(d_{\text{max}} \frac{\delta_m - 1}{\delta_l - 1} \right)^{0,5}, \text{ т/год}$$

де k_z – коефіцієнт, що залежить від збагачуваності матеріалу (для важкозбагачуваних руд $k_z = 0,4$; для легкозбагачуваних – $k_z = 0,7$); $\delta_{\text{вих}}$, δ_m , δ_l – густина вихідного матеріалу, важкого і легкого мінералів, т/м³; D – діаметр спіралі жолоба, м; m – число жолобів; d_{max} – максимальна крупність пито-м-важких частинок у живленні, мм.

Використання гвинтових сепараторів для збагачення бідних руд дозволяє різко скоротити число концентраційних столів. Також ефективно застосування гвинтових сепараторів для переробки тонкоподрібнених відходів флотації.

Схема збагачення вугільних шламів крупністю 0–3 мм гвинтовою сепарацією наведена на рис. 2.



При зольності вугільних шламів 20 – 35 % і крупності до 3,5 мм гвинтова сепарація дозволяє отримати концентрат зольністю 7 – 12 % і відходи зольністю до 75 %.