

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОНСТРУКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ВІДЦЕНТРОВИХ ПОВІТРЯНИХ СЕПАРАТОРІВ НА ПРОЦЕС ПОДІЛУ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ

Під час пошуку перспективних шляхів зниження собівартості продукції та підвищення ефективності роботи, сучасні гірничо-збагачувальні комбінати дедалі частіше звертають увагу на технології сухого циклу збагачення, що мають ряд значних переваг над технологіями мокро-го циклу. Сучасні технології сухого збагачення концентратів висувають високі вимоги до якості дисперсних матеріалів.

Важливою ланкою у технології сухої переробки корисних копалин є повітряна класифікація, яка отримала широке застосування у схемах сухого збагачення замість малоефективного грохотіння на тонких ситах.

Серед відомих методів сухої класифікації найперспективнішим є поділ матеріалів у повітряному потоці, що обертається, який дозволяє реалізувати процес поділу порошкоподібних матеріалів у широкому діапазоні розмірів частинок (від міліметрів до мікронів). Причому такий спосіб сепарації для частинок розміром від 10 до 160 мкм є майже безальтернативним.

Незважаючи на переваги повітряної сепарації, цей метод досі не отримав широкого поширення через невисокий рівень вилучення окремих фракцій, зумовлений рівнем технічних показників сепараторів, що випускаються різними виробниками, який не задовольняє вимогам технологій сухого збагачення. У реальних умовах роботи повітряних сепараторів точний поділ частинок за заданим розміром неможливий, оскільки неможливо забезпечити ідеально стабільний режим руху повітря, близький до ламінарного. Швидкість руху частинок безперервно коливається через зміну концентрації частинок, їх розмірів, флюктуацій витрати повітря, його напору та ін. Внаслідок цього дрібна фракція забруднюється крупними частинками, а крупний – дрібними.

Але поодинокі приклади успішних конструкцій відцентрових повітряних сепараторів підтверджують, що за допомогою повітряної сепарації можна досягти високого ступеня вилучення фракцій і достатньо високої продуктивності.

Проведено дослідження 7 конструктивних схем гравітаційно-відцентрових повітряних сепараторів сухого поділу тонкодисперсних матеріалів, з метою визначення конструкцій з підвищеною ефективністю розділення.

Встановлено, що найефективнішою схемою використовується декілька сил для поділу матеріалу: відцентрова сила, сила тяжіння, сила опору повітря, причому підвищення ефективності та продуктивності забезпечує саме відцентрова сила. До того ж чим більше сил застосовується у конструкції, тим більшою є продуктивність сепаратора.

Слід зазначити, що конструктивна схема з нижнім розвантаженням показала найнижчу ефективність, оскільки у нижній частині циклона особливо підвищується швидкість потоку повітря, що призводить до перемішування крупних та дрібних часток.

Ефективним рішенням є подача матеріалу по осі знизу вгору, розвантаження дрібної фракції уверх, а крупної униз. У цьому випадку для збільшення ефективності поділу додатково працюватиме сила тяжіння.

Такий елемент, як лопаті у схемах гравітаційно-відцентрових повітряних сепараторів, закручує потік повітря з матеріалом та інтенсифікує процес розділення за допомогою відцентрової сили.

Встановлено, що найефективнішою схемою кращою є схема сепаратора, що має нижню тангенційну подачу матеріалу, спрямовану вгору під кутом 15 град, та лопатями для завихрення потоку. Тангенційна подача, спрямованої вгору, значно покращує обертальний рух крупних частинок, а лопаті додатково інтенсифікують дію відцентрової сили. У нижній частині корпусу відсутня застійна зона.