

**УМОВА ПРОХОДЖЕННЯ ТОНКИХ ЗЕРЕН МАТЕРІАЛУ У ПОВІТРЯНОМУ
ВІДЦЕНТРОВОМУ СЕПАРАТОРІ ДИНАМІЧНОЇ ДІЇ**

Повітряні відцентрові сепаратори, які призначені для сухого поділу тонкодисперсних матеріалів за розмірами активно застосовуються у різних галузях промисловості, таких як гірничодобувна, хімічна, будівельна та виробництво цементу, мінеральних добрив і порошкових матеріалів. Завдяки високій ефективності розділення, ці пристрої забезпечують якісний кінцевий продукт і допомагають звести до мінімуму втрати корисного матеріалу.

Особливо високу продуктивність демонструють динамічні відцентрові сепаратори, обладнані робочим колесом типу «біляча клітка» із лопатями різної конфігурації. Під час роботи колесо обертається в напрямку закрученого повітряного потоку, створюючи значні відцентрові сили. Ці сили сприяють розділенню частинок на основі їх маси та аеродинамічних характеристик. Такий механізм дозволяє досягти високої точності сортування, що є особливо важливим для матеріалів із схожими фізичними властивостями.

Важливим аспектом прогнозування ефективності конструкції відцентрових сепараторів є умова проходження тонких зерен матеріалу через щілини робочого колеса на розвантаження.

За основу взято математичний опис процесу проходження зерен матеріалу крізь сито інерційного грохоту, що дає можливість адаптувати відомі моделі поділу сипких матеріалів для аналізу поведінки частинок у відцентровому сепараторі при їх проходженні крізь щілини робочого колеса, яке за своєю формою та функціональним призначенням подібне до циліндричної сітки, що обертається.

При формуванні такої умов були прийняті два припущення. По-перше через відносно велику різницю розмірів тонких зерен матеріалу і радіусу кривизни обичайки робочого колеса, останній не враховується, тобто вважається, що зерна взаємодіють з пласкою поверхнею сітки. По-друге, умовно прийнято, що зерна матеріалу мають форму куль.

Умова проходження частини крізь щілину обичайки робочого колеса відцентрового сепаратора

$$t_3^R < t_3^r \Rightarrow \frac{h + 0,5 \cdot d_3}{v_3^R} < \frac{a - 0,5 \cdot d_3}{v_\Sigma} \Rightarrow v_3^R > (v_3^r - v_c) \cdot \frac{h + 0,5 \cdot d_3}{a - 0,5 \cdot d_3}$$

де t_3^R – час, який витрачає зерно матеріалу, щоб пройти крізь щілину у тангенціальному напрямку (Y); t_3^r – час, який витрачає зерно матеріалу, щоб пройти крізь комірку у тангенціальному напрямку (X); h – товщина обичайки робочого колеса; d_3 – еквівалентний діаметр зерна матеріалу; діаметр частинки матеріалу; a – ширина щілини робочого колеса; v_3^r – швидкість руху частинки тангенціальна (напрямок X); v_3^R – швидкість руху частинки радіальна (напрямок Y); v_c – лінійна швидкість поверхні робочого колеса.

Розроблена умова враховує комплексний вплив геометричних параметрів (розміри елементів робочого колеса та зерен), кінематичних характеристик (швидкість обертання колеса та руху зерен матеріалу) і непрямий вплив силових чинників через швидкості руху зерен.

Отримані результати відіграють важливу роль у науковому контексті, особливо при організації та плануванні досліджень, пов'язаних із повітряними відцентровими сепараторами динамічної дії. Вони створюють надійну базу для подальшого вивчення принципів їх роботи та вдосконалення конструктивних особливостей цих пристроїв. Зокрема, дані результати можуть бути використані для оптимізації ключових параметрів сепараторів, таких як форма робочого колеса, швидкість обертання, а також конфігурація повітряних потоків. Це, у свою чергу, сприятиме підвищенню ефективності сепарації, зниженню енергетичних витрат і покращенню якості кінцевого продукту.