**Чудний Олександр Юрійович. Трубний млин замкненого циклу з підвищеною швидкістю руху матеріалу, що подрібнюється : Дис... канд. наук: 05.05.02 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Чудний О.Ю. «Трубний млин замкненого циклу з підвищеною швидкістю руху матеріалу, що подрібнюється». – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.02 – машини для виробництва будівельних матеріалів і конструкцій. – Харківський державний технічний університет будівництва та архітектури, Харків, 2008.  Дисертаційна робота присвячена збільшенню продуктивності роботи трубного млина за рахунок підвищення швидкості руху матеріалу шляхом подачі крупки у першу камеру млина, а також підвищенню якості цементу за рахунок подачі поверхнево-активних речовин у сепаратор.  Науково обґрунтовані: доцільність місця повернення крупки у першу камеру млина, де знаходиться найбільша кількість матеріалу того ж розміру, що й крупка; можливість такої подачі. Визначено продуктивність трубних млинів замкненого циклу з підвищеною швидкістю руху матеріалу. Вперше одержано математичну модель руху двофазного турбулентного потоку в середовищі зі змінними характеристиками.  Проведені експериментальні дослідження підтвердили відповідність результатів теоретичних та експериментальних досліджень. Результати роботи впроваджено у виробництво. | |
| |  | | --- | | 1. Підтверджена економічна доцільність використовування цементів високих марок, однак їх виробництво пов'язане зі значними витратами електроенергії, зниженням продуктивності обладнання, що є підставою для розробки напрямів вирішення цієї важливої науково-прикладної проблеми. У результаті аналізу виявлено, що найбільш ефективним для одержання цементів високих марок у великій кількості є застосування трубних млинів замкненого циклу, тому проблема інтенсифікації їх роботи є актуальною.  2. З метою підвищення ефективності трубних млинів замкненого циклу запропоновано зменшити кратність циркуляції шляхом підвищення поздовжньої швидкості руху матеріалу у трубному млині за рахунок: пневмоподачі крупки після сепаратора на задану діаграмою помелу ділянку; застосування нахилених міжкамерних перегородок; використання ПАР.  3. Отримано рівняння регресії як функції відгуку кута відриву, який визначає в поперечному перерізі трубного млина положення параболи падіння завантаження, яку повинна обігнути траєкторія польоту крупки в поздовжньому перерізі млина. Установлено взаємозв'язок кута нахилу струменя крупки й кута відриву куль, що визначає режим їх роботи.  Уперше розглянуто механізм руху двофазного струменя крупки та отримана математична модель траєкторії руху крупки в складних умовах барабана млина, що дозволяє визначити швидкість вильоту крупки із сопла пневмофорсунки для досягнення заданої ділянки першої камери.  Запропоновано рівняння для розрахунку коефіцієнтів збільшення продуктивності трубних млинів за рахунок: роботи їх у замкненому циклі; пневмоподачі крупки відразу на задану ділянку першої камери млина; застосування нахиленої міжкамерної перегородки та окрема подача ПАР в сепараційну камеру сепаратора.  4. У результаті теоретичних та експериментальних досліджень:  - визначено значення коефіцієнтів тонини помелу для визначення продуктивності трубних млинів замкненого циклу. Коефіцієнти тонини помелу при залишках R на ситі 008 в 23; 30; 36 й 40 % відповідно дорівнюють 1,58; 1,78;1,98 й 2,12;  - доведена доцільність пневмоподачі крупки на задані діаграмою помелу ділянки першої камери трубного млина: продуктивність млина збільшилась на 20 %; питома поверхня на 350 см2/г і коефіцієнт рівномірності з 0,8 до 0,98;  - обгрунтована ефективність застосування ПАР не тільки при відкритому, але й при замкненому циклі. Так, розпил ЛСТМ істотно підвищив тонину помелу - залишок на ситі 008 знизився з 34 % без уведення ЛСТМ до 24 % з уведенням ЛСТМ; кратність циркуляції при цьому знизилася з 3 до 2, що позитивно позначається на всіх показниках системи трубний млин - сепаратор.  5. Аналіз зернового складу цементу в готовому продукті показує, що міцність цементу з добавками ЛСТМ істотно вища, ніж без них: 69 МПа проти 59 МПа. Питома витрата електроенергії на одиницю міцності зменшився до 0,115 проти 0,15.  Установлено, що ефективність сепарації підвищується при додаванні 0,25 % ЛСТМ у сепараційну камеру сепаратора: продуктивність по готовому продукті збільшується на 40 % і ККД - на 22 %.  Доведено вплив кількості тонкого класу у вихідному матеріалі на продуктивність і ККД сепаратора: зі збільшенням проходу на ситі 008 з 26 до 64 % продуктивність зросла в 1,5 - 1,6 рази, а ККД сепарації має максимум при 45-50 % проходу.  6. Розроблено нову, захищену патентом України, екологічно чисту схему роботи трубного млина у повному замкненому циклі без викиду продуктів пилоочисної системи в атмосферу.  7. Промислове впровадження частини результатів роботи (запатентованого способу помела з подачею ПАР в сепараційну камеру сепаратора "Maroттo SD-70") на млині 3х14 м ВАТ "Белгородський цемент" дозволило одержати цемент марки 500 DO при збільшенні продуктивності на 21 %, зниженні циркуляційного навантаження на 21 % і питомої витрати електроенергії на 18 %, що дає річний економічний ефект 1 млн. 482 тис. грн. на один помольний агрегат. | |