

Dysertacja Zasady naukowe dyspersji w maszynach krusząco-mielących tarczowych

maj 25, 2025

Dotychczasowe podejścia do projektowania maszyn kruszących charakteryzują się wykorzystaniem jednej metody kruszenia materiału.

Dlatego też urządzenia tego typu charakteryzują się stosunkowo niskim stopniem rozdrobnienia, a procesy technologiczne służące uzyskaniu wymaganego rozmiaru produktu gotowego wymagają wieloetapowego stosowania dużej floty urządzeń, co podnosi koszty energii potrzebnej do ich eksploatacji.

Spśród rozważanych metod rozdrobnienia za najkorzystniejszą pod względem redukcji kosztów energii uważa się metodę rozrywania materiału od wewnątrz. Jest to jednak metoda najtrudniejsza do zastosowania w praktyce, gdyż wymaga wytworzenia naprężeń wewnętrznych.

Ponadto, za jeden z ekonomicznych procesów rozdrabniania uważa się rozciąganie, po którym następuje zginanie, ścinanie i ściskanie.

Jeżeli przyjmiemy, że energia potrzebna do rozdrobnienia granitu pod wpływem ściskania wynosi 100%, to do rozdrobnienia granitu pod wpływem rozciągania potrzeba jedynie 2-4% energii, czyli 25-50 razy mniej.

Zalety młynów tarczowych obejmują:

- możliwość precyzyjnego ustawienia odległości między tarczami w celu uzyskania powtarzalnych efektów mielenia;
- krótki czas mielenia
- wysoka dokładność końcowego szlifowania;
- zwiększona odporność tarcz na zużycie;
- łatwy dostęp do komory mielącej w celu konserwacji i napraw;
- łatwość użytkowania.

Najpowszechniej stosowanymi kruszarkami są kruszarki walcowe, szczękowe, młotkowe i zębate.

W kruszarkach walcowych proces rozdrobnienia materiału zachodzi, gdy kawałek materiału ulega zgnieceniu pomiędzy powierzchniami walców obracających się względem siebie. W tym przypadku, w maszynach rotacyjnych z zębatymi walkami roboczymi, rozdrabnianie materiału w przestrzeni roboczej kruszarki następuje wskutek rozdrobnienia materiału przez ścinanie.

Anizotropowe właściwości różnych materiałów, wywołane zmianami ich właściwości w różnych kierunkach, są związane z obecnością porowatości w strukturze wewnętrznej, a także rozwarstwieniem i pęknięciami. Współczynnik anizotropii względnej, przeliczony jako stosunek właściwości poprzecznych i podłużnych dla większości naturalnych mas skalnych, wynosi około 1,34.

Na obecnym etapie największe perspektywy organizowania kombinacji różnych metod rozdrobnienia w przestrzeni roboczej mają maszyny dyskowe. Ich konstrukcja jest ukierunkowana na stabilną kalibrację gotowego produktu w szczelinie pierścieniowej między tarczami, co gwarantuje uzyskanie produktu o ściśle określonej klasie wymiarowej. Jednakże odbywa się to kosztem dominującego efektu ściernego, co wiąże się ze znacznymi kosztami energii.

Minimalizację tarcia można osiągnąć przez zmianę konstrukcji tarczy, tak aby główne siły rozdrabniające zostały rozłożone w kierunku uderzenia i ścinania. Można to łatwo zrealizować, tworząc w tarczach okna o różnej konfiguracji, co sprawia, że materiał znajdujący się pomiędzy tarczami jest poddawany ścinaniu przy niskich prędkościach obrotowych i efektom uderzeniowym przy dużych prędkościach.

Z punktu widzenia analizy procesów kruszenia i mielenia wyraźnie widać, że kruszarki o działaniu kombinowanym charakteryzują się szerszym zakresem współczynników mielenia materiału, przy stosunkowo niskich jednostkowych kosztach energii. Dzieje się tak, ponieważ kruszarki o działaniu kombinowanym łączą w sobie procesy kruszenia i mielenia, które zachodzą jednocześnie.

Zastosowanie kruszarki o działaniu kombinowanym pozwala na zwiększenie wydajności, polepszenie jakości produktu gotowego, zwiększenie niezawodności maszyn, ich łatwości konserwacji, co przekłada się na obniżenie kosztów kruszenia materiałów.

Tłumaczenie 1

Dysertacja Zasady naukowe dyspersji w maszynach krusząco-mielących tarczowych

[Read more](#)

Tłumaczenie 2

[Read more](#)

Tłumaczenie 3

[Read more](#)

Tłumaczenie 4

[Read more](#)

Tłumaczenie 5

[Read more](#)

Tłumaczenie 6

[Read more](#)

Tłumaczenie 7

[Read more](#)