

Młyny wibracyjne

maj 2, 2025

Młyny wibracyjne w literaturze technicznej anglojęzycznej nazywane są: vibratory mill, vibration mill, vibrational mill oraz vibrating mill, a w języku niemieckim Schwingmühle.

Młyny wibracyjne znalazły zastosowanie w większości technologii wytwarzania proszków o bardzo zróżnicowanych własnościach fizycznych. Stosuje się je we wszystkich rodzajach procesu mielenia, to jest:

- wstępnego do uziarnienia produktu mielenia poniżej 0,5 mm,
- drobnego – poniżej 100 μm ,
- bardzo drobnego – poniżej 10 μm ,
- koloidalnego – poniżej 2 μm ,
- w skali nano – poniżej 200 nm,
- do aktywacji powierzchniowej proszków,
- jako reaktory mechano-chemiczne, chemiczne, metalurgiczne (do wytwarzania stopów i czystych metali o najwyższej czystości),
- do uszlachetniania powierzchni ziaren proszków (otoczkowanie), intensywnego mieszania kilku komponentów o zróżnicowanych ilościach,

– jako laboratoryjne młyny wibracyjne stosowane są powszechnie do przygotowania próbek do celów analitycznych (analiz fizycznych, chemicznych, mineralogicznych), a także próbek do badań mikrobiologicznych, spektroskopowych oraz genetycznych (DNA).

[Read more](#)

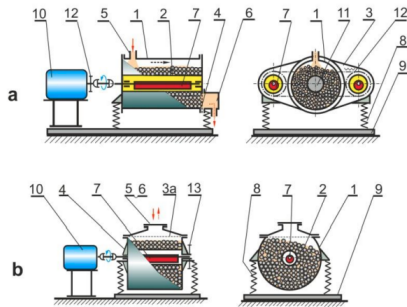
W stosunku do młynów mieszadłowych młyny wibracyjne charakteryzują się:

- niższym poborem energii na proces mielenia o około 3-10 razy,
- większym maksymalnym wymiarem ziaren nadawy o około 4-10 razy,
- mniej skomplikowanym układem mielenia i łatwiejszą obsługą.

W stosunku do młynów strumieniowych młyny wibracyjne cechują się:

- niższym poborem energii na proces mielenia o około 6-10 razy,

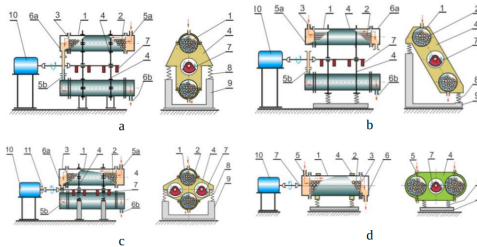
- większym maksymalnym wymiarem ziaren nadawy o około 4-8 razy,
- możliwością mielenia materiałów tworzących z powietrzem mieszanki wybuchowe.



Najstarsze konstrukcje młynów wibracyjnych, to młyny o quasi kołowej trajektorii drgań. Wśród nich są jednokomorowe młyny rurowe produkowane również obecnie.

a - o działaniu ciągłym z dwumasowym wibratorem bezwładnościowym i przekładnią synchronizacyjną, b - o działaniu okresowym z jednomasowym wibratorem: 1 - komora, 2 - ładunek (mielniki z materiałem mielonym), 3 - przegroda sitowa, 3a - przegroda sitowa do rozładunku, 4 - konstrukcja wsporcza, 5 - wlot materiału, 6 - wylot produktu mielenia, 7 - wibrator, 8 - podparcie sprężyste, 9 - rama, 10 - silnik, 11 - element walcowy w środku komory, 12 - przekładnia pasowa - synchronizacyjna, 13 - przekładnia zębata do rozładunku komory

komory, 12 - przekładnia pasowa - synchronizacyjna, 13 - przekładnia zębata do rozładunku komory



Schematy budowy typowych dwukomorowych młynów wibracyjnych

a - z jednomasowym wibratorem bezwładnościowym i komorami usytuowanymi w płaszczyźnie pionowej, b - z jednomasowym wibratorem i komorami usytuowanymi w płaszczyźnie pochylonej do pionu, c - z dwumasowym wibratorem bezwładnościowym i

komorami usytuowanymi w płaszczyźnie pionowej, d - z jednomasowym wibratorem bezwładnościowym i komorami usytuowanymi w płaszczyźnie poziomej, 1 - komora (I - górna, II - dolna), 2 - ładunek (mielniki z materiałem mielonym), 3 - przegroda sitowa, 4 - konstrukcja wsporcza, 5a - wlot materiału do I komory, 5b - wlot materiału do II komory, 6a - wylot materiału z I komory, 6b - wylot materiału z II komory, 7 - wibrator, 8 - podparcie sprężyste, 9 - rama, 10 - silnik, 11 - przekładnia synchronizacyjna

Młyny obrotowo-wibracyjne

Młyny obrotowo-wibracyjne jest to nowa grupa rozwijana w Polsce w Akademii Górniczo-Hutniczej [12, 13] przez J. Sidora oraz w Federacji Rosyjskiej [54]. Są to młyny o niskiej częstotliwości drgań – poniżej 16 Hz, w których jedna lub więcej komór oprócz ruchu drgającego o odcinkowej trajektorii drgań wykonują ruch obrotowy o odpowiedniej prędkości obrotowej.

Młyny obrotowo-wibracyjne mają dwie ważne zalety:

- duże możliwości technologiczne w zakresie programowania składu ziarnowego mielonego materiału, przez odpowiedni dobór parametrów ruchu drgającego, stopnia napełnienia i zestawu mielników praktycznie nie możliwe w innych młynach,

– korzystny wpływ wzrostu średnicy komory na wydajność młyna, a w szczególności jakość uziarnienia produktu mielenia określanego powierzchnią właściwą (rys. 8.21) oraz syntetyczny wskaźnik skuteczności jednostkowej procesu mielenia (rys. 8.22).

Wpływ ten ma całkowicie inny charakter niż w młynach wibracyjnych i jest bardziej zbliżony do wpływu występującego w młynie grawitacyjnym [12, 20, 55].

Największą zaletą technologiczną młyna obrotowo-wibracyjnego jest znacznie większa niż w innych młynach wibracyjnych, możliwość wpływu na rodzaj obciążeń rozdrabniających ziarna mielonego materiału, to jest działania udarowego oraz ściernego przez odpowiedni dobór parametrów kinematycznych młyna (częstotliwości, amplitudy drgań oraz prędkości obrotowej komory). Dzięki temu można eksperymentalnie „programować” parametry składu ziarnowego - bardzo ważne w wielu technologiach przemysłu ceramicznego, chemicznego, elektronicznego oraz farmaceutycznego.