

PIOTR WODZIŃSKI

Wydział Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska, Politechnika Łódzka, Łódź

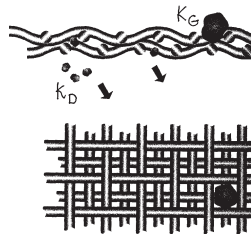
Przesiewanie w przemyśle spożywczym

Wstęp

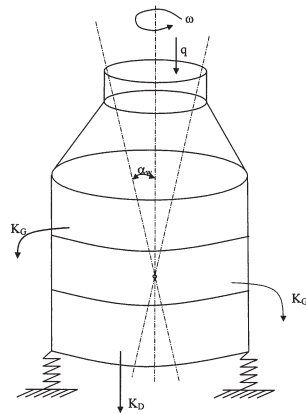
Przesiewanie materiałów ziarnistych (sypkich) jest procesem wyjątkowo często stosowanym w przemyśle spożywczym. W niektórych jego gałęziach jak np. w przemyśle zbożowo-młynarskim jest ono wyjątkowo często stosowane. Mówimy o rozdziale mieszaniny ziarnistej na sicie (Rys. 1), gdzie w rezultacie uzyskujemy klasę górną K_G i dolną K_D . Do przeprowadzenia tego procesu stosujemy (w pewnym uproszczeniu) trzy grupy maszyn przesiewających: przesiewacze zataczające, przesiewacze membranowe, przesiewacze jednopłaszczyznowe.

Zasada działania przesiewacza zataczającego została schematycznie pokazana na rys. 2. Drugi rodzaj przesiewaczy stosowanych w przemyśle spożywczym to przesiewacze membranowe (Rys. 3) zwane także przesiewaczami z sitami drgającymi. Dwie podstawowe metody napędu pokazano na rys. 3.

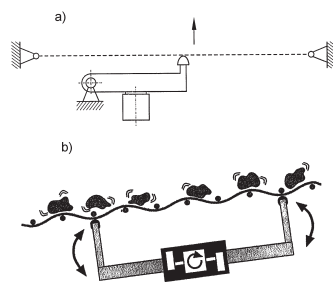
Trzeci rodzaj przesiewaczy stosowanych w technologiach spożywczych to maszyny przesiewające, jednopłaszczyznowe (Rys. 4). Zasada działania przesiewacza jednopłaszczyznowego polega na wprawieniu w ruch drgający, płaski całego rzeszota wraz



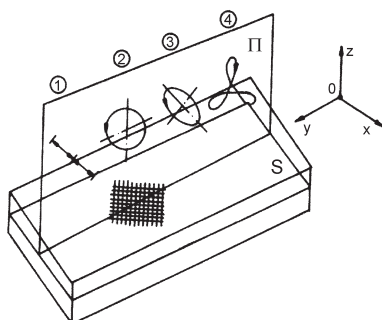
Rys. 1. Rozdział mieszaniny ziarnistej na sicie



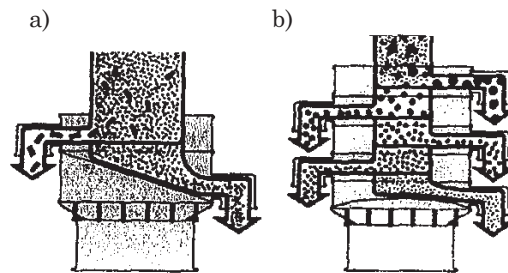
Rys. 2. Ruch precyzyjny przesiewacza zataczającego



Rys. 3. Wzbudzenie ruchu sita w przesiewaczach membranowych



Rys. 4. Przesiewacz jednopłaszczyznowy



Rys. 5. Proces przesiewania w przesiewaczu zataczającym: a) jednopokładowym; b) wielopokładowym

z sitami, przy czym ruch ten odbywa się w płaszczyźnie głównej maszyny (pł. Π).

Przesiewacze zataczające

W zdecydowanej większości przypadków przesiewacze zataczające budowane są jako maszyny o rzeszotach okrągłych. W chwili obecnej stosowane są trzy rodzaje urządzeń.

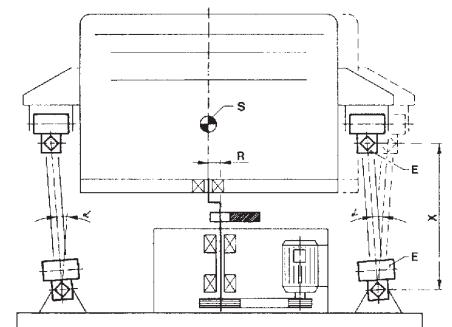
Na rys. 5 pokazano schematycznie przebieg procesu przesiewania zachodzący w takim przesiewaczu. Nadawca jest podawana centralnie na najwyższe sito, a produkty przesiewania są odbierane specjalnymi kanałami wylotowymi, umieszczonymi na obrzeżu każdego z sit. Najstarszy jest przesiewacz napędzany mechanizmem korbowym z przeciwmasą (Rys. 6). Cechą charakterystyczną tego napędu jest to, iż oś wału napędowego i oś czopa na którym osadzone są kasetony sitowe które są wchrowate względem siebie. Drugi rodzaj napędu pokazano schematycznie na rys. 7. Pionowy wał napędowy zaopatrzono w dwie masy niewyważone które umieszczono symetrycznie względem środka masy układu (p. S). Taki układ napędowy w praktyce jest realizowany za pomocą silnika niewyważonego (Rys. 8) z tym, że częściej stosuje się przesunięcie mas o kąt 180° , co powoduje pojawienie się momentu skręcającego (po uruchomieniu napędu) i wychylenie całego zestawu sitowego od położenia pionowego.

Najnowszy układ napędowy przesiewacza zataczającego pokazano na rys. 9. Jest on złożony z dwóch jednakowych silników niewyważonych. Ruch wypadkowy sit zapewnią podrzut materiału przesiewanego na sicie i spiralny ruch po sicie.

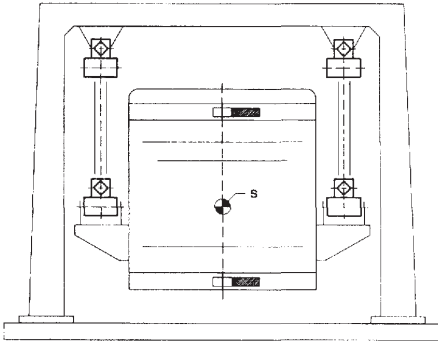
Przesiewacze membranowe

Zasada pracy sita membranowego (Rys. 3) oznacza przede wszystkim istotne ograniczenie mas drgających maszyny. Sita przesiewaczy membranowych mogą być napędzane dwójako: elektromagnetycznie i rotacyjnie.

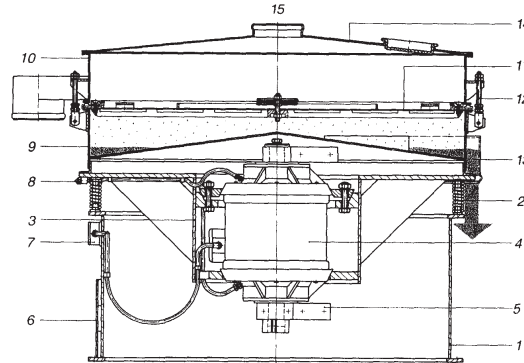
Bardzo istotnym parametrem pracy takiego przesiewacza jest kąt nachylenia sita do poziomu. Badania wykonane przez autora w Politechnice Łódzkiej dowodzą, iż $\alpha = 25 \div 45$ w zależności od rodzaju sita i materiału przesiewanego.



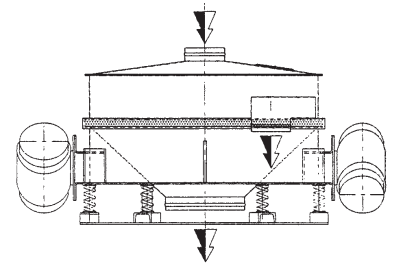
Rys. 6. Przesiewacz zataczający z napędem korbowym



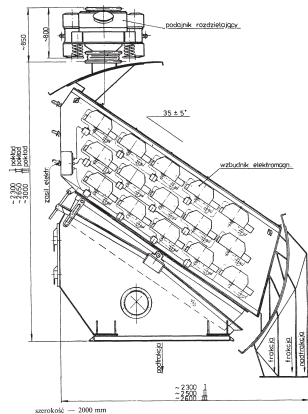
Rys. 7. Przesiewacz zataczający z napędem rotacyjnym-odśrodkowym



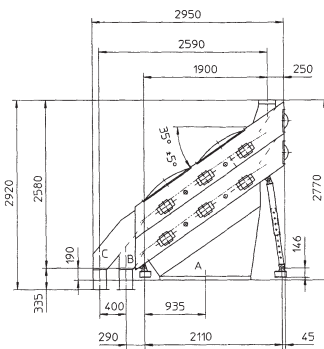
Rys. 8. Przesiewacz zataczający z napędem rotacyjnym silnikiem niewyważonym



Rys. 9. Przesiewacz zataczający napędzany dwoma zsynchronizowanymi silnikami niewyważonymi



Rys. 10. Przesiewacz membranowy ze wzbudnikami elektromagnetycznymi



Rys. 11. Przesiewacz membranowy ze wzbudnikami rotacyjnymi

Na rys. 10 przedstawiono wielopokładowy przesiewacz membranowy, sita którego są napędzane jednostronnie od dołu za pomocą wzbudników elektromagnetycznych.

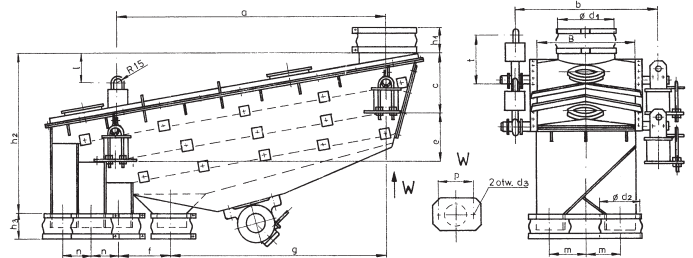
Zupełnie inny rodzaj przesiewacza membranowego pokazano na rys. 11. Maszyna ta ma nieruchome rzeszoto, a w nim od 1 do 3 pokładów sitowych. Każdy pokład napędzany jest za pomocą zawieszonych sprężyste listwy ulokowanych pod sitem. Z kolei listwy te są wprawiane w ruch wahadłowy za pomocą silników niewyważonych zamieszczonych symetrycznie po obu stronach rzeszota.

Przesiewacze jednopłaszczyznowe

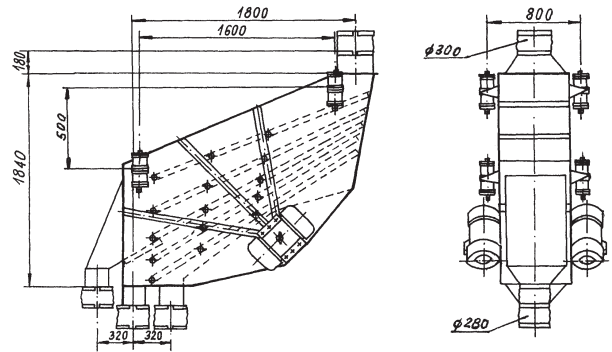
Na rys. 12 pokazano przesiewacz jednopłaszczyznowy, wielopokładowy, napędzany wibratorem rotacyjnym (w przykładzie silnikiem niewyważonym). Inny rodzaj przesiewacza jednopłaszczyznowego pokazany w przykładzie wykonania na rys. 13, to klasyfikator *Mogensena*. Do napędu takich przesiewaczy stosuje się zazwyczaj dwa wibratory rotacyjne. Cechą tych klasyfikatorów jest (w większości wypadków) pyłoszczelne rzeszoto, możliwość stosowania różnych elementów sprężystych (zawiesz) oraz różnorodność wykonań maszyn.

Podsumowanie

1. Maszyny przesiewające stosowane w przemyśle spożywczym są maszynami przeznaczonymi do przesiewania drobno i bardzo drobno ziarnowego.
2. W zdecydowanej większości przypadków mamy do czynienia z przesiewaniem na sucho (tzn. bez udziału wilgoci przemijającej). Ale w niektórych technologiach spożywczych



Rys. 12. Przesiewacz wibracyjny, wielopokładowy



Rys. 13. Klasyfikator wielopokładowy

czych (np. w przemyśle owocowo-warzywnym), mamy do czynienia z przesiewaniem na mokro lub odwadnianiem na sitach.

3. Przesiewacze występujące w przemyśle spożywczym są w większości maszynami w wykonaniach pyłoszczelnych. W niektórych przypadkach mamy do czynienia z wykonaniami sterylnymi i przy zachowaniu wymogów tzw. stopni ochrony IP 54 lub IP64.
4. Nierzadko przesiewacze do celów spożywczych są wykonane z materiałów nierdzewnych lub kwasoodpornych. Również i części wykonane z polimerów lub elastomerów muszą spełniać wymagania stawiane materiałom stosowanym w aparaturze przemysłu spożywczego.

LITERATURA

1. *T. Banaszewski* : Przesiewacze, Śląsk, Katowice 1990.
2. *J. Dietrich* : Teoria i budowa przesiewaczy, WGH Katowice 1962.
3. *K. Sztaba*: Przesiewanie, Śląsk, Katowice 1993.
4. *P. Wodziński*: Przesiewanie i przesiewacze, Łódź 1997.
5. Prospekty firm: Allgair, Mogensen, Derrick Corp., OFAMA