

CHARAKTERYSTYKA MATERIAŁÓW ZIARNISTYCH I PYLISTYCH

Charakterystyki transportowe materiałów stałych określają parametry:

- właściwości chemiczno-fizyczne;
- własności reologiczne;
- czas.

WSPÓŁCZYNNIK USYPOWY – PUSTKI (CIĘŻAR USYPOWY)

Cząsteczki wszystkich stałych materiałów masowych oddzielone są odstępami, w których znajduje się powietrze. Procent objętości w stosunku do objętości całkowitej nie zajmowanej przez cząstki zwana jest współczynnikiem pustki e . Objętość procentowa rzeczywiście zajmowana przez cząsteczki materiału wynosi $(1 - e)$. Wartość tego parametru jest różna dla poszczególnych materiałów i zależy w znacznym stopniu od kształtu cząstek.

GĘSTOŚĆ

Gęstość definiowana jest jako stosunek masy produktu do jego objętości. Masa i wibrowana gęstość stanowią jedyne dwie wartości zakresu zmieniającego się jako funkcja ciśnienia konsolidacyjnego.

ROZKŁAD WIELKOŚCI ZIAREN

Metody wyrażania wymiarów cząstek zależą od stosowanego przyrządu pomiarowego. Najczęściej do tego celu wykorzystane są standardowe sita.

ZDOLNOŚĆ PŁYNIĘCIA

Zdolność płynięcia jest ogólnie rzecz biorąc tendencją cząstek stałych tworzących materiał do płynięcia:

- tarcie cząstek jedna o drugą - kąta tarcia wewnętrznego;
- tarcie cząstek o powierzchnie - kąta tarcia o ścianki.

Kąt tarcia wewnętrznego informuje o tendencji materiału do płynięcia na sobie samym w obecności siły ściskającej przyłożonej prostopadle do kierunku naprężenia ścinającego, a jej wartość zależy od wielu czynników:

- ciśnienie działające na materiał;
- zawartość wilgoci w materiale;
- temperatura: płynięcie wielu tworzyw sztucznych maleje wraz ze wzrostem ich temperatury;
- rozmiar i kształt cząstek.

Kąt tarcia o ścianki informuje o skłonności materiału do płynięcia wzdłuż ścianki przy działających siłach ściskających przyłożonych prostopadle do kierunku naprężenia ścinającego, a poza czynnikami opisanymi powyżej jego wartość zależy również od:

- powierzchni ścianki, głównie w odniesieniu do współczynnika chropowatości.

Zdolność płynięcia materiału zależy również od czynnika czasu: kiedy materiał pozostaje w silosie w bezruchu przez dłuższy czas, po wyładowywaniu z silosu jego zdolność płynięcia jest często znacznie mniejsza od spodziewanej.

KOHEZJA I ZBRYLANIE CZĄSTEK

Kohezję można zdefiniować jako stosunek siły wywieranej przez stały materiał sypki do naprężenia ścinającego przy braku sił ściskających działających prostopadle do kierunku naprężenia ścinającego. Opór ten generowany jest przez skomplikowany zestaw mechanizmów; do ważnych czynników mających wpływ na zachowanie się w ten sposób materiału należą:

- zawartość wilgotności: kohezja wzrasta zwykle wraz ze wzrostem wilgotności;
- wymiary i kształt cząstek: nie istnieje bezpośrednia zależność pomiędzy wymiarami, kształtem a kohezją; mimo tego, dla wielu materiałów ustalono, że im mniejsze wymiary cząstek tym większa tendencja do kohezji.
- obecność oleju, który w zależności od ilości zmniejsza lub zwiększa zjawisko kohezji cząstek.

Skłonność do zbrylania jest zwykle powodowana przez wzajemne oddziaływania cząstek spowodowane siłami elektrostatycznymi, siłami van der Waals'a i w znacznym stopniu jest zależna od obecności wody w postaci wilgoci, która może prowadzić nawet do zamykania szczelin pomiędzy cząstkami.

ŚCIERALNOŚĆ I KOROZJA

Ścieralność materiałów ziarnistych zależy od kształtu, wymiarów, twardości (mierzonej w skali Mohsa) oraz ciężaru właściwego cząstek.

Korozję można zdefiniować jako proces, w trakcie którego metal ulega rozkładowi, przechodząc ze stanu podstawowego do stanu materiału utlenionego, powodowany przez warunki środowiskowe. Wpływ na skłonności do korozji wielu metali ma pH substancji, z którą wchodzi one w kontakt. Na korozję ma również wpływ temperatura: w wyższej temperaturze zjawisko korozji przebiega szybciej.

ELEKTRYCZNOŚĆ STATYCZNA

Wszystkie substancje podlegają zjawisku elektryzowania, w mniejszym lub w większym stopniu w kontakcie z substancjami o innych właściwościach fizycznych; zjawisko to znane jako wytwarzanie ładunków elektryczności statycznej poprzez tarcie, powodowane jest przemieszczaniem się pewnej liczby elektronów z jednego ciała na drugie w czasie ich zetknięcia ze sobą. W trakcie tego procesu materiał, który elektryzuje się przyjmuje stan energetyczny określany prawami elektryczności statycznej. Kiedy napięcie naelektryzowanego materiału przekroczy pewną wartość, może dojść do wyładowania elektrostatycznego

między materiałem a najbliższym przewodnikiem o mniejszym potencjale elektrycznym. Wyładowanie powoduje wydzielanie w formie ciepła, większości energii elektrostatycznej. Ciepło takie wydzielane w wyjątkowo wysokiej temperaturze może, w obecności mieszanki gazów łatwopalnych, powodować niebezpieczne eksplozje oraz pożary.

HIGROSKOPIJNOŚĆ

Higroskopijność to skłonność materiału będącego ciałem stałym do chemicznej lub fizycznej absorpcji na swojej powierzchni pary wodnej obecnej w powietrzu lub w prądach gazowych.

ROZKŁAD I ZANIECZYSZCZENIE

Zdolność danego materiału do rozkładu zależy od jego wewnętrznych właściwości biologicznych. Zdolność do rozkładu można zdefiniować jako tendencję do tworzenia pleśni, drobnoustrojów i bakterii powodujących rozkład danej substancji.

Czynnikiem decydującym jest czas przebywania.

Podatność danego materiału na zanieczyszczenie można określić jako ryzyko skażenia produktu spowodowane płynami z mechanicznych części systemu przenoszenia lub z ze styku z powierzchniami układu przenoszenia, które nie są odpowiednio chronione lub nie posiadają odpowiedniego wykończenia.

ZDOLNOŚĆ DO ROZPADU

Termin zdolność do rozpadu opisuje ryzyko fragmentaryzacji i rozpadu oryginalnej struktury ziarnistej materiału na skutek mechanicznych operacji przenośnika (np. ślizgania się). Zjawisko to zwiększa rozdrobnienie frakcji ziarnistych, co może mieć wpływ na dalszym etapie procesu produkcji.

LOTNOŚĆ I PŁYNNOŚĆ

Terminy lotności i płynności opisują tendencję materiału stałego ziarnistego lub pylistego do pozostawania w zawieszeniu w przypadku poddania go działaniu strumienia gazowego. Właściwości te można ocenić eksperymentalnie poprzez ocenę przenikalności materiału na strumień gazowy.