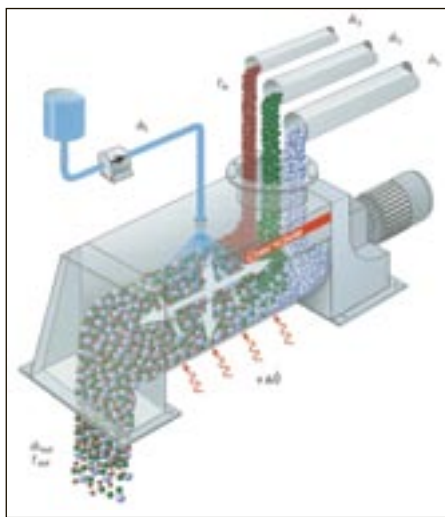


SUROWCE SYPKIE

Dozowanie i mieszanie ciągłe

Ciągły rozwój, postęp techniczny i technologiczny oraz coraz większa konkurencja powodują, że wyrób musi charakteryzować się ściśle określonymi parametrami. Dlatego tak ważny jest dobór systemu dozowania i mieszania, który nie tylko ułatwi pracę ale zapewni optymalne dopasowanie do konkretnych potrzeb.

Podczas dozowania i mieszania surowców sypkich spotykamy się z dwoma różnymi rozwiązaniami. Z dozowaniem i mieszaniem porcjowym (szarżowym) oraz z dozowaniem i mieszaniem ciągłym. Proces porcjowy polega na tym,



że najpierw odmierzamy (odważamy) odpowiednie ilości składników a następnie mieszamy je ze sobą, przy czym odważanie i zasypywanie składników do mieszarki można wykonać ręcznie. W procesie ciągłym natomiast dozowanie i mieszanie odbywa się w tym samym czasie i wszystkie czynności wykonywane są automatycznie.

Dozowanie ciągłe poszczególnych składników stosujemy wówczas gdy:

- chcemy wymieszać ze sobą kilka składników (np. przygotować mieszankę według zadanej receptury)
- chcemy dodać nowy składnik do procesu ciągłego.

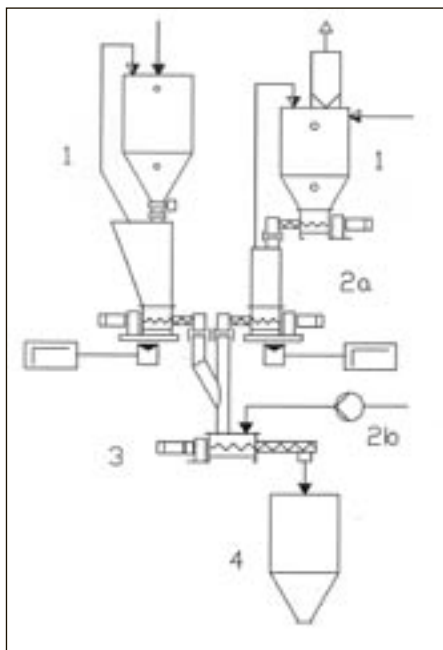
Typowy układ dozowania i mieszania ciągłego według zadanej receptury

Przygotowanie mieszanki według zadanej receptury jest podstawową funkcją układu dozowania i mieszania ciągłego. Rysunek przedstawia typowy schemat dozowania i mieszania ciągłego dwóch (lub więcej)

składników. Surowce podawane są ze zbiorników nadwagowych (operacyjnych) (1) do wag dozujących (2a), a następnie mieszane są w mieszarce ciągłej (3) i podawane do zbiornika końcowego (4). Jednocześnie do mieszarki (3) mogą być podawane surowce ciekłe (2b).

Zasyp produktów do zbiorników nadwagowych może odbywać się ręcznie (z worków), dowolnym przenośnikiem lub za pomocą transportu pneumatycznego.

Sposób podawania surowca ze zbiorników nadwagowych do wag dozujących może się odbywać za pomocą otwieranej przepustnicy (zasuwy) lub za pomocą dozownika (z reguły spiralnego, ślimakowego lub wibracyjnego). Długość podajnika zależy od możliwości zabudowy mieszarki względem zbiorników nadwagowych. Należy zwrócić uwagę na czas dosypywania poszczególnych składników do wag dozujących. Przyjmuje się, że nie powinien być on dłuższy niż 10% czasu dozowania. Wynika to ze sposobu pracy wagi. W czasie dosypywania surowców (od sygnału z otwarcia przepustnicy) wydajność dozowników jest nastawiona



„na sztywno”. Nie da się jednocześnie regulować wydajności dozowania i kontrolować dosypywania surowców. Im krótszy czas dosypywania surowców tym mniejsze ryzyko, że układ „rozjedzie się” poza zakres tolerancji.

Wprowadzenie dodatkowego składnika do procesu

Dla wielu procesów chemicznych istnieje konieczność ciągłego dodawania składników w funkcji określonych parametrów procesu. Takimi parametrami mogą być między innymi:



- temperatura - dozowanie katalizatora w funkcji temperatury procesu czy dozowanie „suchego lodu” w funkcji temperatury surowca (szybkie schłodzenie produktu)
- emisja – dozowanie dodatków wiążących niepożądaną emisję w funkcji sygnału np. z działu kontroli jakości
- pH – dozowanie np. wapna w celu uzyskania właściwego odczynu pH.

Wszystkie tego typu układy dozowania nie są sterowane wg zadanej receptury, ale na podstawie bieżącego sygnału kontrolującego pewien parametr procesu.

Układ dozowania ciągłego składa się z:

- dozownika (wraz z wagą lub bez)
- układu sterowania
- mieszarki ciągłej

Dozowanie może odbywać się w sposób wolumetryczny (objętościowy) lub



grawimetryczny (z kontrolą ilości dozowanego surowca za pomocą wagi). Dozowanie wolumetryczne jest najtańszym sposobem dozowania. Znajduje szerokie zastosowanie w prostych układach. Jednakże pomimo pracującego dozownika nie ma 100% pewności, że surowiec jest dozowany.

W zależności od tego jaką wydajność dozownika chcemy uzyskać, stosuje się dozowniki ślimakowe (z pełną lub dzielną wstęgą) lub dozowniki spiralne. W dozowniku takim elementem dozującym jest spirala (z reguły bez rdzenia).

W zależności od rodzaju surowca stosuje się odpowiednie „spulchniacze” mechaniczne, których zadaniem jest ujednorodnienie surowca. „Spulchniacz” może obracać się wokół spirali dozującej lub nad nią.

Innym typem dozownika jest dozownik wibracyjny, działający na zasadzie drgającej rynny, po której przesuwają się surowiec. Taki rodzaj dozownika nie powoduje pokruszenia surowca, co jest bardzo ważne w przypadku surowców tracących (po pokruszeniu) swoje właściwości lub stwarzających niebezpieczeństwo wybuchu lub



pożaru (np. możliwość zachodzenia niekontrolowanych reakcji chemicznych).

Jeszcze innym typem dozownika jest dozownik taśmowy (z reguły współpracujący z wagą). Surowiec pobierany jest ze zbiornika, a jego ilość (wielkość przemy na taśmie) nastawiana jest specjalną przesłoną.

Sposobem na poprawienie dokładności dozowania jest umieszczenie dozownika na wadze (z reguły tensometrycznej). W takim przypadku otrzymujemy pełną informację o ilości dozowanego surowca w czasie. Wydajność dozownika (nastawionego np. na 50kg/h) kontrolowana jest przez układ sterowania otrzymujący aktualne informacje z czujnika wagowego.



Dozownik może być umieszczony na wadze platformowej lub podwieszony pod wagę zbiornikową. Należy zwrócić uwagę, że czujnik tensometryczny obciążony jest surowcem i tarą (czyli dozownikiem i zbiornikiem). Im większa tara, tym wykorzystywany jest mniejszy zakres czujnika tensometrycznego.

Innym (bardziej rozbudowanym) układem dozowania są tzw. różnicowe wagi dozujące. W tym przypadku dozownik tensometryczny (1 sztuka) obciążony jest tylko ciężarem surowca. Wagi takie wyposażone są w układy kompensacji tary. Można dzięki temu stosować mniejsze czujniki tensometryczne niż wynikałoby to z wielkości obciążenia i zachować większą dokładność dozowania.

Układ sterowania

Właściwa praca układu dozowania opiera się na systemie sterowania. Powinien on zapewnić utrzymanie stałej (nastawionej) wydajności dozowania lub jej zmianę



(w zależności od potrzeb). Zmiana wydajności dozowania odbywa się za pomocą zmiany prędkości obrotowej spirali dozującej, realizowanej poprzez przemiennik częstotliwości. Dozowanie surowców odbywa się na zasadzie kontroli ubytku masy w czasie w zbiorniku wagowym. Dozowanie odbywa się wg zadanej wartości nominalnej z zadanymi tolerancjami +/- . Im lepsza klasa czujników tensometrycznych, a także im częściej następuje pomiar zmian wagi, tym układ sterowania reaguje szybciej i dozowanie odbywa się z większym przybliżeniem do wartości nominalnej. Układ regulacji cały czas śledzi ilość surowca w zbiorniku wagi.

Podczas dozowania i mieszania ciągłego, dużo większe znaczenie dla jakości wyrobu ma układ dozowania niż mieszania.

Mieszarki ciągłe

Mieszarki przeznaczone do pracy ciągłej charakteryzują się dużo mniejszymi wymiarami niż mieszarki porcjowe (przy uzyskaniu tej samej wydajności). Mieszarka składa się z obudowy, specjalnie uformowanej spirali mieszającej oraz „progu”, ponad którym wydobywają się z mieszarki wymieszane surowce. Dane techniczne mieszarek (kształt spirali, ich prędkość obrotowa czy też wysokość progu), wynikają z doświadczeń producentów. Długość mieszarki zależy od oczekiwanej wydajności procesu (większa wydajność – dłuższa mieszarka). W mieszarce może być realizowane również nanoszenie cieczy (natrysk dyszami produktów ciekłych). Obudowa mieszarki może być ogrzewana lub chłodzona.

Mieszarki ciągłe sprawdzają się najlepiej w sytuacjach, gdy mieszamy nie więcej niż kilka składników oraz gdy zmiana receptury nie następuje zbyt często (potrzebny czas na każdorazowe ustawienie parametrów mieszania).

Andrzej Żelazo
Proorganika SA