

Techniki wytwarzania cząsteczek w technologii fluidalnej

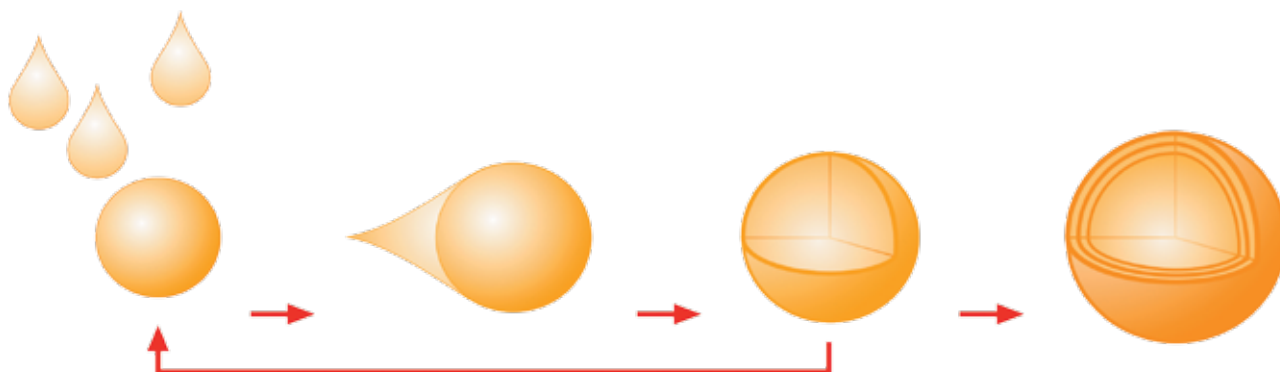
Technologie fluidalne zaliczają się do wiodących procesów w dziedzinie wytwarzania cząsteczek i doskonale nadają się do ekonomicznego wytwarzania nawozów z cieczy i proszków na masową skalę. Niniejszy artykuł przedstawia projekty dotyczące produkcji nawozów mocznikowych i fosforowych przy zastosowaniu granulacji fluidalnej.

Granulacja z natryskiem złoza fluidalnego

Podstawowym celem przy produkcji granulatów nawozowych jest uzyskanie produktów z wyraźnym efektem stopniowego uwalniania, zawierających właściwą ilość środków odżywczych, przy optymalnym dozowaniu i redukcji niepożądanego „dryfu” produktu podczas nawożenia.

Wymagane właściwości produktu można uzyskać przy zastosowaniu techniki granulacji z natryskiem złoza fluidalnego. Właściwy dobór technologii produkcji pozwala na uzyskanie takiej formy granulatu, która umożliwia kontrolę ilości granulatu aplikowanego do gleby. Technologia granulacji polega na odparowaniu roztworu natryskiwanego

na cząstkę, tworząc w ten sposób granulaty, który jest zwarty i nie pyli. Roztwór jest natryskiwany na fluidyzowane cząsteczki i wysycha na ich powierzchni zewnętrznej warstwa po warstwie, powiększając w ten sposób ich rozmiary. Małe cząsteczki, niezbędne do utrzymania struktury granulatu, wytwarzane są samoistnie w trakcie procesu; konieczne jest jedynie doprowadzenie płynnego środka wiążącego. W zależności od założeń procesowych możliwe jest doprowadzanie stałych komponentów w postaci proszku lub drobnych cząstek, które mogą być jednolicie wiązane ze strukturą granulatu lub stanowić bazę do kształtowania osobnego granulatu (zdj. 1).



/ Zdjęcie 1. Granulacja natryskowa realizowana przez nawilżanie i jednoczesne suszenie kolejnych warstw granulatu. Z załączków granulatu powstaje granulaty przypominający kształtem łuski cebuli



/ Zdjęcie 2. Powlekanie umożliwia na przykład koloryzację granulatu lub naniesienie powłoczki z profilem uwalniania kontrolowanym wartością pH

Wytworzone w taki sposób granulaty posiadają zwartą powierzchnię zewnętrzną o wysokiej odporności na ścieranie, są bezpyłowe, trwałe, stabilne w czasie magazynowania i mają kompaktową jednorodną strukturę. Ponadto rozpuszczalność takich granulatów można łatwo dopasować do konkretnych zastosowań. W razie potrzeby cząsteczki granulatu można pokryć funkcjonalną warstwą ochronną celem zabezpieczenia kombinacji różnych składników aktywnych. Powlekanie takie chroni substancje aktywne np. przed negatywnym wpływem warunków zewnętrznych w transporcie, magazynowaniu czy w trakcie nawożenia, maskuje niepożądane zapachy i umożliwia finalną koloryzację oraz gwarantuje założone tempo uwalniania substancji aktywnych (zdz. 2).

Inteligentne nawozy mocznikowe

Wodne roztwory mocznika i kondensatów mocznika są bardzo trudne do wysuszenia, dlatego przemysłowa produkcja specjalistycznych nawozów zawierających mocznik jest dużym wyzwaniem. Jeden z producentów nawozów przeprowadził testy przy zastosowaniu różnych technologii. Okazało się, że osiągnięcie żądanej jakości produktu możliwe było jedynie przy zastosowaniu granulacji fluidalnej.

Gwarantem produkcji jest ustanowienie stabilnych procesów wstępnych dla wytwarzania surowców. Niemiecka firma GLATT Ingenieurtechnik – ekspert w dziedzinie designu cząsteczek, rozwoju procesu i budowy instalacji – otrzymała zlecenie opracowania studium wykonalności procesu produkcyjnego na wielostopniowej instalacji pilotowej wraz z przeskalowaniem procesu na zaplanowaną wydajność produkcyjną. Zlecenie obejmowało również wykonanie projektu przemysłowego granulatora fluidalnego pracującego w trybie ciągłym.

W celu wyprodukowania bezpyłowego granulatu z płynnego roztworu surowców udokumentowano najpierw powiększanie się cząsteczek warstwa po



www.phos4green-glatt.com

www.glatt.com



PROCESS TECHNOLOGY FOOD, FEED & FINE CHEMICALS

Rozwiązania, dzięki którym Twój produkt stanie się liderem na rynku

- » Synteza proszku
- » Granulacja, aglomeracja, kapsulacja, mikrokapsulacja, powlekanie fluidalne
- » Produkcja kontraktowa
- » Technologia i sprzęt procesowy
- » Inżynieria procesów i instalacji

Dzięki naszemu doświadczeniu w dziedzinie projektowania aplikacji technologicznych opracowujemy i optymalizujemy procesy produkcyjne proszków, granulatów i peletek dla szerokiej gamy produktów, takich jak detergenty, nawozy, pestycydy, żywność i pasza dla zwierząt, sole przemysłowe, farby i powłoki, ceramika, katalizatory i wiele innych.

Jako tradycyjny projektant procesów technologicznych i doświadczony wykonawca instalacji produkcyjnych przekazujemy naszą specjalistyczną wiedzę w postaci wyjątkowej, zintegrowanej koncepcji zrównoważonego planowania procesu i zakładu produkcyjnego, dostosowanej do specyfiki wymagań technologicznych naszych klientów. Zapewniamy kompleksowe doradztwo i niezawodne zarządzanie produktem ... Na całym świecie.

**Meet the Glatt Experts @ Powtech 2019
Hall 3, Booth 3-249**



zdj. Glatt Ingenieurtechnik GmbH

/ Zdjęcie 3. Nawóz produkowany metodą granulacji natryskowej jest natychmiast przyswajany przez glebę i rośliny i może być bezpośrednio po wytworzeniu porcjowany i sprzedawany

warstwie. Jednolita postać granulatu gwarantuje, że komponenty nie ulegną rozbiciu w czasie operacji napełniania zbiorników transportowych i w czasie samego transportu (zdj. 3). Podczas prób dopasowywano zarówno wielkość, jak i parametry procesowe poszczególnych etapów i stref procesu w taki sposób, aby w końcowej fazie można było uzyskać ciągłą produkcję kompaktowego granu-

latu o wielkości ziarna 1,5 mm. Próbkę granulatu badano w laboratorium firmy Glatt pod kątem wilgotności, wielkości cząsteczek

i struktury. Analityczna weryfikacja biodostępności wyprodukowanego w ten sposób nawozu metylomocznika odbyła się w laboratorium klienta.

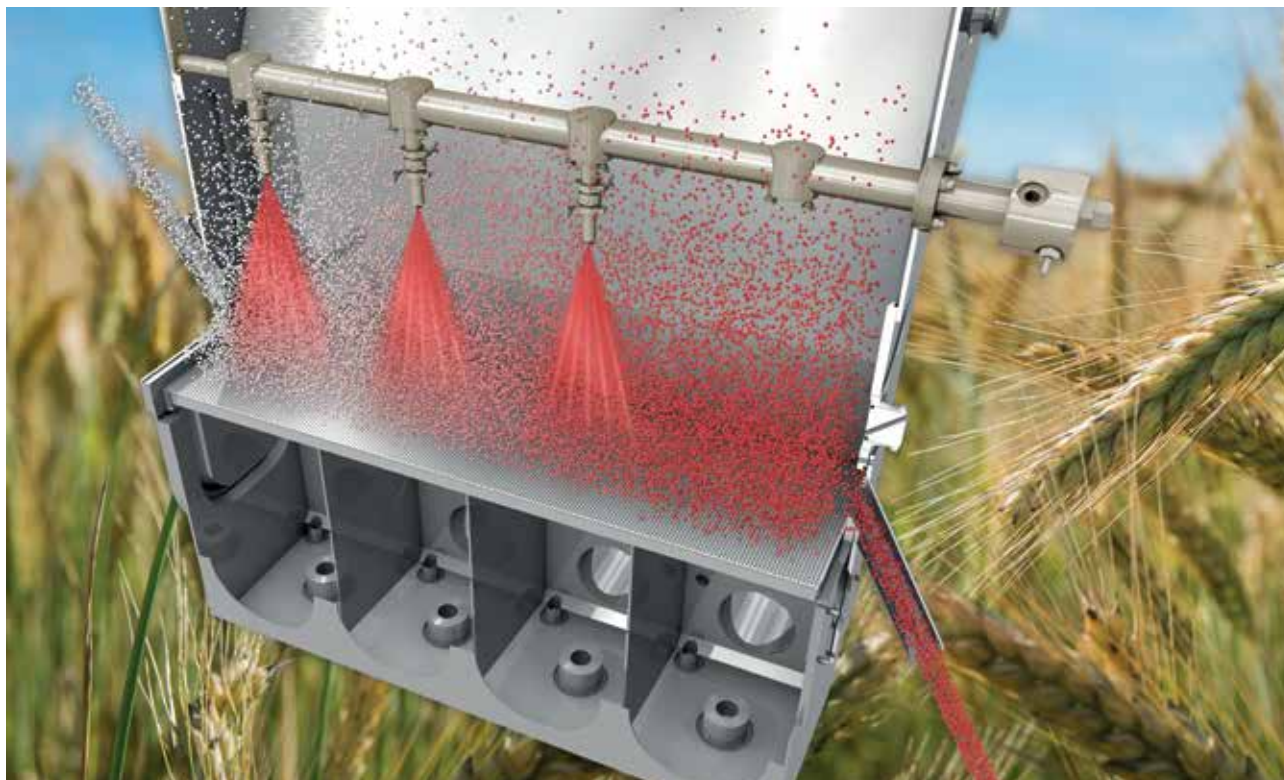
Zakończone sukcesem pierwsze próby generowały nowe pomysły na produkty. W drugiej turze prób wyprodukowano, na bazie takich samych płynnych surowców i dzięki równie stabilnemu procesowi granulacji, okrągły granulat o wielkości 2-2,5 mm.

Technologia jest ekonomiczna, bezodpadowa, spełnia wymagania rynkowe, dotyczące produkcji gotowych do użycia nawozów standardowych i wieloskładnikowych

Zdobyta w trakcie prób wiedza na temat optymalnych parametrów procesu i zdefiniowanych dróg „płynięcia” produktu wpłynęła zarówno na projekt wnętrza fluidalnego urządzenia procesowego, jak również na koncepcję urządzeń peryferyjnych instalacji.

Instalacja produkcyjna pracująca w trybie ciągłym została zoptymalizowana w celu zapewnienia ekonomicznej produkcji. W różnych strefach procesu mogą występować w tym samym czasie inne temperatury i ruch cząsteczek. Wielkość stref procesu wpływa na czas przebywania cząsteczek w każdej ze stref i tym samym na gęstość każdej z warstw produktu. Przy produkcji nawozów mocznikowych strefy suszenia, chłodzenia i granulacji znajdują się w jednym urządzeniu.

Oprócz realizacji wymagań dotyczących różnorodności produktów zaistniała konieczność optymalizacji instalacji produkcyjnej pod względem ekonomicznym, co było oczywistym dopełnieniem projektu. Efektem końcowym było obniżenie zużycia energii elektrycznej o ok. 15 proc., a zużycia energii grzewczej o 20 proc. w porównaniu ze standardowo zaprojektowaną instalacją. Ponadto przy projektowaniu należy brać pod uwagę lokalne normy i regulacje prawne, obowiązujące



zdj. Glatt Ingenieurtechnik GmbH

/ Zdjęcie 4. Proces fluidalny w trybie ciągłym z górnym natryskiem

w miejscu posadowienia instalacji. W tym przypadku instalacja odpowietrzająca musiała być wykonana zgodnie z ustaloną przez miejscowe władze normą dotyczącą emisji pyłów, tj. $<5 \text{ mg/m}^3$.

Nawozy fosforowe z popiołu z osadów ściekowych – bez odpadu z PHOS4green

Niemcy, jako pierwszy spośród krajów Unii Europejskiej, uregulowały prawnie kwestię odzyskiwania fosforu. Firma Glatt, we współpracy z partnerem przemysłowym i Uniwersytetem w Weimarze (wydział badań i kontroli materiałów MPFA), opracowała odpowiednią wysokowydajną technologię „PHOS4green”, która łączy w sobie proces recyklingu i produkcji nowych, gotowych do użycia nawozów, przy czym najpierw odzyskiwany jest fosfor z popiołu z osadów ściekowych, a następnie produkowany granulata nawozowy.

Reakcja konwersji inicjowana jest w zawieszynie wytworzonej z bogatego w fosforany popiołu i kwasu mineralnego; w efekcie tego procesu środki odżywcze z popiołu stają się przyswajalne dla roślin. Skład zawiesiny dedykowany jest konkretnemu produktowi finalnemu i dopasowany do posiadanych surowców. W zależności od planowanego zastosowania w skład zawiesiny wchodzi woda i inne stałe lub płynne komponenty odżywcze, również dodatkowe

źródła fosforanów. Oddzielenie reakcji, w wyniku której odzyskiwany jest fosfor, od procesu granulacji gwarantuje z jednej strony perfekcyjną homogenizację komponentów, z drugiej strony kontrolę przebiegu reakcji, uniwersalnej dla wielu rodzajów popiołu. Kończąca proces granulacja natryskowa uszlachetnia pozyskany fosfor, który w ten sposób staje się produktem rynkowym (zdj. 4).

Technologia „PHOS4green” jest szczególnie ekonomiczna, całkowicie bezodpadowa, spełniająca wymagania rynkowe, dotyczące produkcji gotowych do użycia nawozów standardowych i wieloskładnikowych na bazie odzyskiwanych fosforanów. Ponadto nowe nawozy zawierają o 92 proc. mniej kadmu i o 9 proc. mniej uranu niż inne produkty tego typu pochodzące z recyklingu. Dzięki dopasowanej recepturze wieloskładnikowe nawozy odżywcze (np. NP, PK i NPK) mogą być produkowane z szerokim spektrum właściwości produktów. Nowe nawozy, przy zawartości fosforanów do 46 proc., nadają się do stosowania jako środki użyźniające glebę i odżywiające rośliny, zarówno dla rolnictwa ekologicznego, jak i konwencjonalnego. Wahania w składzie popiołu mogą być lekko wyrównywane odpowiednio dostosowaną recepturą.

DR INŻ. MICHAEL JACOB
Glatt Ingenieurtechnik GmbH