

RECENZJA
rozprawy doktorskiej mgr inż. Sebastiana Schaba
pod tytułem
„Technologia wytwarzania granulowanych nawozów wieloskładnikowych
typu NP i NPK ”

Ogólna charakterystyka rozprawy doktorskiej

Temat pracy doktorskiej dotyczy opracowania nowej ciągłej metody wytwarzania granulowanych wieloskładnikowych nawozów typu superfosfatu mocznikowego, oraz produktów na jego bazie. Tego typu rozwiązanie technologiczne należy uznać za nowatorskie.

Niezależnie od przedstawionej niżej szczegółowej oceny pragnę podkreślić przeprowadzenie bardzo szerokiego, kompleksowego zakresu badań, prowadzonych w pełnym cyklu badawczym obejmującym badania w skali laboratoryjnej i półtechnicznej. Wyniki badań pozwoliły na opracowanie nowej ciągłej metody wytwarzania nawozów typu superfosfatu mocznikowego USP, a także nawozów wieloskładnikowych na bazie USP.

Praca została starannie zaplanowana i wykonana z zastosowaniem odpowiednich technik badawczych, które wzajemnie się uzupełniają, co potwierdza posiadanie przez doktoranta umiejętności planowania badań i odpowiedniego całościowego ujęcia ich wyników. Bardzo umiejętnie w szczególności zinterpretowano wyniki badań dotyczące reakcji głównych i ubocznych zachodzących podczas wytwarzania pulpy superfosfatowo-mocznikowej. Opracowano wytyczne projektowe dla skali produkcji 20 t/h wytwarzania nawozów NP i NPK metodą pulpową, przy użyciu pulpy USP. Przedstawiono także półtechniczną instalację do wytwarzania nawozów wraz z jej szczegółowym opisem.

Kompleksowy zakres badań i analiz, jaki zaprezentowano w rozprawie doktorskiej, oraz pełny cykl badań jest godny podkreślenia.

Praca doktorska liczy 170 stron, oraz zawiera 89 pozycji cytowanej literatury, 79 rysunków i 43 tabele. Praca jest bardzo odpowiednio zredagowana, czyta się ją dobrze. Należy

podkreślić dobry układ i opracowanie graficzne. Do rozprawy dołączono załącznik zawierający „Wytyczne do projektowania instalacji o zdolności produkcyjnej 20t/h wytwarzania nawozów NP i NPK metodą pulpową, przy użyciu pulpy USP, według opracowanej technologii”.

Pod względem merytorycznym rozprawę doktorską podzielono na cztery części. Są to: wstęp, zawierający także przegląd literaturowy (pkt. 1), opis podstaw technologicznych procesu wytwarzania nawozu typu superfosfatu mocznikowego (pkt. 2), cel i zakres pracy (pkt. 3), część doświadczalną z podsumowaniem i wnioskami (pkt. 4-7).

W części literaturowej, zawartej we wstępie omówiono skrótowo rolę nawozów mineralnych w nawożeniu roślin, klasyfikację nawozów i potencjał krajowego przemysłu nawozowego. Szerzej przedstawiono procesy granulacji nawozów i omówiono podstawowe technologie wytwarzania nawozów fosforowych i wieloskładnikowych stosowane w Polsce i na świecie. Dane literaturowe obejmują również opis podstaw technologicznych procesu wytwarzania nawozu typu superfosfatu mocznikowego, w tym charakterystykę reakcji chemicznych zachodzących w tym procesie i właściwości roztworu reakcyjnego: mocznik – kwas siarkowy – woda. Całość danych literaturowych oceniam pozytywnie, gdyż udało się w niej zwięźle przedstawić problematykę związaną z tematem opiniowanej pracy doktorskiej.

Celem pracy doktorskiej było opracowanie nowej ciągłej metody wytwarzania granulowanych wieloskładnikowych nawozów typu superfosfatu mocznikowego, oraz produktów na jego bazie. Zakres pracy obejmuje badania wytwarzania nawozów typu superfosfatu mocznikowego USP, a także nawozów wieloskładnikowych na bazie USP. Badania pozwoliły na określenie przebiegu możliwych reakcji chemicznych w rozpatrywanym procesie, oraz parametrów procesu ograniczających przebieg reakcji ubocznych. Przeprowadzono je w skali laboratoryjnej i półtechnicznej.

Część doświadczalną otwiera punkt 4, w którym przedstawiono metodykę badań obejmującą charakterystykę stosowanych surowców, opis aparatury badawczej w tym zestawów do badania konsystencji pulp granulacyjnych, oraz metody oceny jakości otrzymywanych produktów. Przedstawiono także schemat technologiczny i zdjęcia nowoczesnej instalacji półtechnicznej do wytwarzania pulp wieloskładnikowych. Zamieszczony w rozprawie opis metodyki badań można uznać za bardzo dobry.

W pkt. 5 omówiono wyniki badań przebiegu reakcji chemicznych w układzie fosforyt - kwas siarkowy - mocznik, w tym problem zmian przyswajalności fosforu w trakcie procesu USP i zachodzących w nim reakcji ubocznych. Całość badań w tym zakresie i ich interpretacja jest bardzo interesująca i dostarcza nowych informacji dotyczących technologii procesu USP.

Punkt 6 obejmuje badania pulp superfosfatowo – mocznikowych, superfosfatowych pulp granulacyjnych, oraz badania laboratoryjne i półtechniczne granulacji nawozów o różnych składach przy użyciu pulp superfosfatowych o niskiej zawartości wody. Należy podkreślić bardzo dobrą i wszechstronną interpretację wyników badań (np. termograwimetrycznych, czy własności mechanicznych granulatów) i umiejętnie ich wykorzystanie w projekcie instalacji przemysłowej.

Wnioski przedstawione w punkcie 7 odzwierciedlają wyniki badań. Wnioski mają jednak dosyć ogólny charakter i należałoby je uzupełnić danymi o opracowanych parametrach procesu (podanymi chociażby na str. 134).

Cele pracy określone w punkcie 3 zostały osiągnięte i poparte dobrze opracowanymi wynikami badań. Tym samym spełnione zostały warunki do pozytywnej oceny merytorycznej przedstawionej rozprawy doktorskiej. Cała rozprawę oceniam jako wartościową pracę technologiczną.

Uwagi ogólne

Badania opracowania nowej ciągłej metody wytwarzania granulowanych wieloskładnikowych nawozów typu superfosfatu mocznikowego, oraz produktów na jego bazie, zrealizowano w pełnym cyklu badawczym (od badań laboratoryjnych do przemysłowych). Wykonano dużą ilość dobrze zaplanowanych eksperymentów i analiz, których wyniki zostały bardzo dobrze zinterpretowane. Wyniki potwierdzone w próbach półtechnicznych były bardzo ważnym elementem umożliwiającym opracowanie wytycznych dla skali przemysłowej.

Doktorant wykazał dużą wszechstronność w planowaniu badań, stosowaniu bardzo różnorodnych technik badawczych, umiejętność interpretacji wyników, a także ich opisu.

Tym niemniej pozwolę sobie przedstawić następujące uwagi:

1. Istotnym problemem merytorycznym jest parametr dotyczący stosunku wagowego strumienia zawrotu do strumienia płynnej nadawy surowców wynoszący 6:1. Danych na ten temat nie podano w pracy doktorskiej (są jedynie podane na str. 15) załącznika 1. Zagadnienie to powinno być szerzej skomentowane.
2. Wnioski mają nieco za ogólny charakter. Powinny zostać uzupełnione poprzez podanie najkorzystniejszych parametrów produkcji nawozów.
3. Brak jest wykazu skrótów na początku rozprawy doktorskiej.
4. Zastosowana numeracja rysunków i tabel utrudnia czytanie pracy.

5. Wykaz literatury przedmiotu powinien zostać uzupełniony o najnowsze pozycje. Zawiera jedynie siedem pozycji literatury powyżej roku 2010.

Uwagi szczegółowe

Analizując recenzowaną pracę doktorską pozwolę sobie także na sformułowanie następujących uwag szczegółowych:

1. W spisie treści brak Załącznika nr 1.
2. Dane o nawozach podane w punkcie 1.2 są bardzo lakoniczne.
3. Str. 11 – nie wspomniano o fosforanach amonu MAP i DAP
4. Str.18, 1 akapit – zamiast ...recykl... powinno być recykulowany materiał
5. Str. 36, 1 akapit – proszę uzasadnić twierdzenia podane w pierwszych dwóch zdaniach, lub podać stosowne pozycje literatury.
6. Str. 42, 1 akapit – brak jest w pracy wyników badań statystycznych, stąd nie można mówić o optymalizacji; także str.91, pkt. 6.2.1
7. Str. 42, 2 akapit – badania termograwimetryczne, a nie derywatograficzne. Ten błąd powtarza się wiele razy
8. Str. 44 Tabela 4.1.1 – w pracy jest zbyt wiele tabel jednowierszowych, podobnych do wymienionej
9. Str. 44, pkt. 4.1.1 – nie podano metod analizy chemicznej surowców fosforowych
- 10. Str. 57, pkt. 4.4 – w tym punkcie powinna być podana informacja o załączniku do pracy doktorskiej**
11. Str. 57, ostatni akapit – proszę sprecyzować o jakie badania podstawowe chodzi
12. Str. 63, 2 akapit – związki fosforu rozpuszczalne w wodzie, a nie ...fosfor wodnorozpuszczalny...
13. Str.116, tabela 6.4.1.3 – jeśli podawana jest wartość średnia, powinna być podana ilość prób i odchylenie standardowe. Dotyczy to także innych kilkunastu tabel.
14. Str.116, tabela 6.4.1.4 – brak opisu skrótów
15. Str. 117-120 – nie podano opisu metody i rodzaju aparatury zastosowanej do wykonanych badań (zdjęcia i wykresy).
16. Str. 166, ostatni akapit – wykaz zgłoszeń patentowych nie jest wnioskiem

Stosunkowo niewielka ilość uwag, przy tak szerokim i wszechstronnym zakresie kompleksowych badań technologicznych potwierdza moją dobrą ocenę recenzowanej rozprawy doktorskiej.

Doktorant wykazała się umiejętnościami samodzielnego planowania i wykonywania badań przy bardzo wszechstronnym wykorzystaniu fizykochemicznych, stanowiących podstawę do opracowania oryginalnych, kompleksowych procesów przemysłowych o wysokim poziomie technologicznym.

Należy podkreślić oryginalność kompleksowej koncepcji badań, staranne planowanie i wykonanie dużej ilości eksperymentów, bardzo dobrą interpretację wyników badań i ich umiejętne wykorzystanie w projekcie dla skali przemysłowej.

Stwierdzam, że przedstawiona rozprawa doktorska spełnia wymagania stawiane pracom doktorskim w Ustawie o Stopniach i Tytule Naukowym z dnia 14.03.2003, oraz odpowiada warunkom określonym w art. 13 tej ustawy i wnoszę o dopuszczenie mgr inż. Sebastiana Schaba do jej publicznej obrony.

Zygmunt Kowalski'