

Dr hab. Jan SIDOR, prof. nadzw. AGH

Miejsce pracy:
Akademia Górniczo-Hutnicza im. St.
Staszica
Wydz. Inżynierii Mechanicznej i Robotyki
Katedra Maszyn Górniczych, Przerobczych
i Transportowych

Discyplina naukowa: Budowa i eksploatacja maszyn

Specjalność: Maszyny ceramiczne, inżynieria
mineralna, inżynieria procesowa, nanotechnologia

Al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

Tel. +48 12 617 3093, fax +48 12 633 51 62

email: jsidor@agh.edu.pl

Kraków, 9-12-2013

O C E N A

dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego
Pana dr. inż. Tomasza Piotra Olejnika
w związku z postępowaniem o nadania stopnia doktora habilitowanego

1. Podstawa opracowania recenzji

Podstawę do opracowania niniejszej opinii stanowi pismo Pana prof. dr. hab. inż. Ireneusza Zbicińskiego Dziekana Wydz. Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska Politechniki Łódzkiej. W piśmie z dnia 31 października 2013 Pan Dziekan przedstawił mi informację, o powołaniu w skład komisji habilitacyjnej, w celu przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego dr. inż. Tomasza P. Olejnika. Jednocześnie powierzono mi obowiązki recenzenta dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego Habilitanta.

2. Sylwetka Habilitanta

Pan dr. inż. Tomasz Piotr Olejnik ukończył w 1987 roku Wydział Mechaniczny, Politechniki Łódzkiej uzyskując dyplom mgr. inż. mechanika. W 1989 rozpoczął pracę w Politechnice Łódzkiej jako starszy referent techniczny w Instytucie Pojazdów. Od 1983 był zatrudniony jako asystent, adiunkt, starszy wykładowca oraz od 2010 roku do chwili obecnej ponownie jako adiunkt - na Wydziale Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska P. L.

W 1999 roku - po pozytywnym rozpatrzeniu rozprawy doktorskiej pt. „Zastosowanie teorii momentów do opisu procesu rozdrabniania w młynie kulowym” uzyskał stopień naukowy dr. nt. w Politechnice Łódzkiej na Wydziale Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska.

Działalność naukowa, dydaktyczna, organizacyjna i techniczna Habilitanta koncentrowała się na zagadnieniach związanych z problematyką maszyn stosowanych w procesach wytwarzania proszków metoda mechaniczną, czyli przez rozdrabnianie oraz zagadnieniami związanymi z konstrukcją maszyn do rozdrabniania. Ze względu na obszerność tej problematyki, Habilitant zajmował się głównie procesem mielenia zachodzącym w młynie grawitacyjnym - najczęściej stosowanym młynie z mielnikami swobodnymi. Habilitant prowadził zajęcia dydaktyczne z przedmiotów związanych z problematyką mechanicznych procesów technologicznych, ochrony własności intelektualnej oraz - w języku angielskim, z urządzeń stosowanych w biotechnologiach. Swoją wiedzę

poszerzył uczestnicząc w dwóch Studiach Podyplomowych, jednym na Uniwersytecie Łódzkim, drugim na Politechnice Łódzkiej. W 2003 roku uczestniczył w kursie Challenges of Sustainable Development zorganizowanym przez University of Floryda.

Wiedza Habilitanta związana jest z szerokim spektrum zagadnień związanych z inżynierią procesową, w szczególności z problematyką procesów mechanicznych (rozdrabniania, klasyfikacji ziarnowej i aglomeracji bezciśnieniowej), konstrukcją maszyn technologicznych oraz zagadnień związanych z ochroną własności intelektualnej.

Habilitant brał czynny udział w wielu konferencjach naukowych krajowych i zagranicznych. Od 2010 roku recenzuje artykuły przeznaczone do opublikowania w czasopiśmie Physicochemical Problems of Mineral Processing. Jego osiągnięcia dydaktyczne, to prowadzenie zajęć z przedmiotami związanymi z inżynierią procesową oraz promotorstwo około 70 prac inżynierskich i magisterskich.

Za osiągnięcia w pracy dydaktyczno-wychowawczej i naukowo-badawczej został w 2010 roku odznaczony przez Prezydenta RP Medalem Srebrnym za Długoletnią Służbę. Był wielokrotnie nagradzany przez Rektora Politechniki Łódzkiej i Dziekana Wydziału Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska PL.

3. Ocena działalności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej

Ocena rozprawy habilitacyjnej

Rozprawa Habilitanta pt. „Mielenie materiałów ziarnistych w jednokomorowym młynie kulowym” Wyd. Politechniki Łódzkiej, seria Monografie Politechniki Łódzkiej (2013), ISBN 978-83-7283-550-5, jest ważnym i wartościowym opracowaniem, będącym rezultatem wieloletnich prac jej Autora - Habilitanta. Praca ma charakter monografii, ponieważ obejmuje dokonania jednego badacza, a zawarta w niej problematyka dotyczy jednego zagadnienia, to jest modelowania procesu rozdrabniania. Zagadnienie to dotyczy procesu mielenia materiałów mineralnych zachodzącego w sposób okresowy w środowisku powietrza w młynie grawitacyjnym, zwanym ze względu na rodzaj zastosowanych mielników, młynem kulowym. Tego rodzaju proces realizowany jest w skali technicznej, stosunkowo rzadko. Ma jednak miejsce w przemysłach: chemicznym, ceramicznym, farmaceutycznym, inżynierii materiałowej oraz w młynach laboratoryjnych. W tych przemysłach stosuje się najczęściej młyny grawitacyjne o działaniu okresowym, ale proces mielenia materiałów zachodzi w nich w środowisku wody. Natomiast zdecydowana większość młynów grawitacyjnych stosowana jest w procesach mielenia zachodzących w sposób ciągły, przy czym w przemysłach: spoiw mineralnych, materiałów ogniotrwałych, nawozów mineralnych, energetyce, hutnictwie stali, procesy mielenia realizowane są w środowisku powietrza, natomiast w przemyśle górnictwym – przy mieleniu rud w celu ich wzbogacenia, w środowisku wody.

Tekst recenzowanej pracy zawiera 8 rozdziałów. Rozdział pierwszy to wprowadzenie w problematykę podjętą w pracy, kolejne cztery obszernie rozdziały - opracowane na podstawie literatury, zawierają: opis materiału uziarnionego, opis podstaw procesu rozdrabniania, opis procesów rozdrabniania materiałów uziarnionych w młynie grawitacyjnym, modele procesu mielenia w młynie grawitacyjnym o działaniu okresowym.

Kolejne trzy rozdziały stanowią zasadniczą część własnej pracy i obejmują: cel i zakres pracy, model rozdrabniania w młynie kulowym z uwzględnieniem punktów kontaktu mielników, przy czym model ten został opracowany na podstawie wyników własnych badań przeprowadzonych w młynie grawitacyjnym o pojemności 112 dm³. Pojemność taką osiągają największe jednostki stosowane w przemyśle farmaceutycznym i najmniejsze - do mielenia szkliv i mas surowcowych w przemyśle ceramicznym.

Ostatni rozdział pracy zawiera wnioski sformułowane na podstawie otrzymanych wyników badań oraz zakresu zastosowania opracowanego przez Habilitanta modelu procesu rozdrabniania. Końcowy fragment pracy zawiera wykaz literatury.

Pierwszy rozdział pracy - „Wprowadzenie”, zawiera ogólne informacje dotyczące problematyki rozdrabniania. Jest to charakterystyka najważniejszych czynników wpływających na proces rozdrabniania, ukierunkowana na proces mielenia zachodzący w młynach grawitacyjnych. Rozdział porusza problemy związane z zastosowaniem młynów grawitacyjnych, przytacza zestawienie większości badaczy zajmujących się tą problematyką, w szczególności sformalizowanymi opisami i symulacjami procesu rozdrabniania.

Rozdział drugi koncentruje się na sprecyzowaniu podstawowych pojęć dotyczących ziaren, czyli elementarnych składników materiałów uziarnionych, wskaźników materiału uziarnionego oraz zagadnień związanych ze sformalizowanym opisem zbiorów ziaren materiału uziarnionego.

W rozdziale trzecim Autor koncentruje się na matematycznych opisach procesu rozdrabniania w aspekcie energetycznym oraz zmian zachodzący w materiale rozdrabnianym w trakcie jego rozdrabniania.

Rozdział czwarty dotyczy: zagadnień związanych z realizacją procesu rozdrabniania – mielenia zachodzącego w młynie grawitacyjnym. Omawia parametry procesu mielenia, zjawiska towarzyszące temu procesowi, przytacza z literatury szereg opisów ilościowych procesów mielenia, charakteryzuje wpływ rozmiarów ruchomych elementów roboczych młyna grawitacyjnego czyli mielników, najczęściej w kształcie kul, przytacza opisy matematyczne skutków ich działania.

Kolejny, piąty rozdział, zawiera literaturowe ujęcia modeli procesu rozdrabniania mielenia zachodzącymi w młynie grawitacyjnym o działaniu okresowym. Są to modele deterministyczne - klasyczne, macierzowe oraz kinetyki procesu mielenia.

Właściwą część pracy rozpoczyna rozdział szósty, w którym Autor przedstawia cel i zakres rozprawy. Formuluje w nim hipotezę dotyczącą problematyki zestawu granulometrycznego mielników w kształcie kul na parametry jakościowe – składu ziarnowego rozdrabnianego produktu mielenia. W rozdziale tym podaje sposób oraz warunki eksperymentalnego wyznaczenia tego wpływu oraz jego ujęcia ilościowego.

Rozdział siódmy stanowi zasadniczą część rozprawy. Rozpoczyna się od przedstawienia modelu procesu mielenia w młynie grawitacyjnym o działaniu okresowym, precyzuje zakres eksperymentu, metodę oraz sposób opracowania wyników badań. Kolejną część tego rozdziału stanowią wyniki badań, które dotyczą morfologii i własności wytrzymałościowych ziaren rozdrabnianych materiałów – surowców pochodzenia mineralnego: granitu, kwarcytu i szarogłazu przeprowadzonych na maszynie wytrzymałościowej Instron 3350. W dalszej części tego rozdziału Autor przedstawia graficznie zależności pomiędzy siłą rozdrabniania, naprężeniem powodującym rozdrobienie

ziaren materiału a ich rozmiarem. Autor podaje również matematyczne zależności pomiędzy energią wywołującą naprężenia niszczące ziarna materiału a jego rozmiarem. Wyniki badań dokumentuje materiałem fotograficznym otrzymanych na mikroskopie skaningowym. Wyniki badań procesu mielenia w/w materiałów – przyjętych wskaźników procesu rozdrabniania. Autor zestawil w obszernych tabelach oraz w formie graficznej na rysunkach. Kolejną część tego rozdziału stanowią wyniki kinetyki mielenia okresowego w/w trzech materiałów podane w formie graficznej. Końcową część tego rozdziału stanowi podsumowanie.

Pracę kończy rozdział ósmy, który stanowi wnioski ze zrealizowanych w pracy zamierzeń. Ostatnią część pracy stanowi bogata literatura (264 pozycje, w tym 91 pozycji opublikowanych po roku 2002), osiem samodzielnych prac Autora, osiem wspólnych, streszczenia w języku polskim, angielskim oraz charakterystyka sylwetki Autora.

Praca napisana jest na ogół językiem poprawnym. Na uznanie zasługuje spora ilość cytowanej literatury, w tym literatury aktualnej - wydanej po 2002 roku. Podstawę pracy stanowią wieloletnie teoretyczne i eksperymentalne prace Autora, a sama praca jest ich sformalizowanym ujęciem i stanowi pewne ich podsumowanie. Jest wartościową pracą naukową, dotyczącą ważnej dla problematyki projektowania mechanicznych procesów przerobowych – mielenia, zachodzących w młynach grawitacyjnych o działaniu okresowym. Młyny te, pomimo niewątpliwych wad, są nadal powszechnie stosowane i produkowane, co zawdzięczają prostocie budowy, łatwej eksploatacji i niskim kosztom wytworzenia.

Rozprawa zawiera elementy teorii rozdrabniania oraz szereg cennych informacji z dziedziny technologii przeróbki mechanicznej, w szczególności procesu mielenia w młynie grawitacyjnym. Opracowany model procesu mielenia okresowego jest słuszny dla młyna grawitacyjnego o działaniu okresowym, w którym proces mielenia materiału wykonywany jest mielnikami ceramicznymi – korundowymi, na sucho w środowisku powietrza.

W przemysłach ceramicznych (ceramiki sanitarnej, płytek ceramicznych, porcelany, porcelitu, fajansu i kilku innych największe zastosowanie mają młyny kulowe pracujące w sposób okresowy. Miele się w nich masy surowcowe, szkliska i emalie nakładane na mokro. Otrzymane rezultaty pracy nie można zastosować w/w przemysłach ze względu:

- przyjętego w badaniach środowiska procesu mielenia,
- zakresu uziarnienia zmieszanych materiałów ($0-857 \mu\text{m}$), uziarnienie typowych mas i szklisk ceramicznych to $0,5-5\%$ p.n.s. $63 \mu\text{m}$, a ich maksymalny wymiar ziaren rzadko przekracza $200 \mu\text{m}$,
- w otrzymywaniu produktu mielenia o uziarnieniu poniżej $63 \mu\text{m}$ w młynie kulowym dominuje proces ścierania (o obciążeniach stycznych), a przy otrzymywaniu produktu mielenia o rząd „grubszy” uziarnieniu dominują obciążenia normalne udarowe.

Stąd przedstawiony w pracy rezultat – model dynamiki zmian udziałów (frakcji) poszczególnych klas ziarnowych podczas mielenia, dla uzyskiwanego uziarnienia jest słuszny dla obciążeń udarowych normalnych, czyli stanowi metodę wyznaczania parametrów procesowych mielenia materiałów kruchych - przy zachowaniu warunków procesu mielenia, które występowały w eksperymencie Autora.

W innych przemysłach ceramicznych (surowców cementowych, spoiw, maczek mineralnych, wypełniaczy, a także w energetyce, przemyśle chemicznym (nawozów sztucznych), procesy mielenia materiałów zachodzą w środowisku powietrza, w sposób

ciągły, a uziarnienie produktu mielenia jest o co najmniej jeden rząd mniejsze, niż uziarnienie produktu mielenia otrzymywane przez Autora pracy.

Pomimo tych niedoskonałości recenzowana praca stanowi wartościowy materiał źródłowy dla badaczy, projektantów technologii mielenia w młynach grawitacyjnych oraz użytkowników młynów. Dotyczy bowiem bardzo ważnego zagadnienia technologii mielenia we wszystkich młynach z mielnikami swobodnymi, jakim jest odpowiedni dobór zestawu granulometrycznego mielników, który jeden z głównych czynników wytwarzania produktu mielenia o wymaganych parametrach uziarnienia oraz decyduje o kosztach jego wytworzenia, a także kosztach zapotrzebowania energii na mielenie oraz kosztach mielników.

W redakcji monografii Autor nie ustrzegł się drobnych błędów literowych, np. str. 149, w. 7 od góry.

Działalność publikacyjna

Dr inż. Tomasz Piotr Olejnik jest autorem, bądź współautorem:

- 2 rozdziałów w monografiach (w tym jeden w monografii wydanej przez Elsevier Science B.A., Amsterdam),
- 44 publikacji w czasopiśmie krajowych, zagranicznych i materiałach konferencyjnych, w tym 8 w czasopiśmie z listy filadelfijskiej, przy czym 6 publikacji jest Jego samodzielnymi pracami,
- 16 artykułów w czasopiśmie nie będących na liście filadelfijskiej (w tym 13 znajdujących się na liście MNiSW oraz 3 w czasopiśmie Physicochemical Problems of Mineral Processing),
- 15 prac opublikowanych w materiałach konferencyjnych, z czego 10 za granicą (w tym 5 w materiałach konferencji „Proceedings of the International Conference for Conveying and Handling of Particulate Solids”, 2 - Congress of Chemical and Process Engineering, pozostałe w: Proceedings of Comminution'10, Proceedings of CHoPS-ICBMII, Proceedings of 5 th World Congress on Particle Technology, w tym 6 prac samodzielnymi),
- Wygłosił 41 prezentacji na konferencjach naukowych w kraju i za granicą (Węgry, Czechy, USA, Izrael, USA, Włochy, Australia, Republika Południowej Afryki, Niemcy), w tym 16 prac samodzielnymi.

Całość działalności publikacyjnej Habilitanta związana jest ściśle z problematyką rozdrabniania.

- Ponadto jest współtwórcą trzech zgłoszeń patentowych – zgłoszonych w 2012 roku.

Publikacje pozwoliły uzyskać następujący Habilitantowi następujący rezultat:

- sumaryczny impact factor IF=3,895,
- cytowania: w bazie Web of Science (CRS) za cytowano 10 prac 14 razy,
w bazie Scopus 12 cytowań,
- Indeks Hirscha: 2 (ISI Web of Science).

Współpraca z przemysłem

Współpraca dr. inż. Tomasza P. Olejnika z przemysłem dotyczy dwóch zakładów ceramicznych, to jest Zakładu „Ceramika Paradyż” Sp. z o.o. oraz Zakładów Ceramicznych „Opoczno” S.A., w których zastosował praktycznie - w technologii mielenia mas ceramicznych wykorzystującej młyny kulowe, swoje osiągnięcia z zakresu teorii momentów.

Dorobek dydaktyczny

W ramach pracy dydaktycznej prowadził i prowadzi obecnie wykłady, ćwiczenia, zajęcia projektowe, laboratoria z przedmiotów: Rysunek Techniczny, Podstawy Konstrukcji Maszyn, Grafika Inżynierska, Maszynoznawstwo, Mechanika i Wytrzymałość Materiałów, Projektowanie ACAD, Zarządzanie Technologią, Ochrona Własności Intelktualnej w MŚP, Rozwój zrównoważony oraz Biotechnological Equipment i Intellectual Property Rights (w języku angielskim). Jest promotorem około 70 prac inżynierskich i magisterskich.

Działalność organizacyjna

Habilitant zrealizował kilka projektów badawczych, jako kierownik projektu lub główny wykonawca. Jest członkiem Polskiego Towarzystwa Przeróbki Kopalin oraz Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich.

4. Wniosek końcowy

Dr inż. Tomasz Piotr Olejnik zgromadził znaczący dorobek naukowy, w ogromnej większości powiększony po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych. Wykazuje się konsekwentnym rozwojem w obszarze inżynierii procesowej, a w szczególności w dziedzinie procesów mechanicznych (głównie rozdrabniania) związanych z materiałami uziarnionymi. Mankamentem przedstawionego do oceny dorobku jest brak podpisów współautorów wspólnych prac akceptujący Jego deklarowany udział procentowy.

Dorobek naukowy Habilitanta stanowi podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego. Uzyskane przez niego rezultaty badawcze mogą być uznane za oryginalne i wartościowe osiągnięcia naukowe, stanowiące Jego wkład w rozwój teorii rozdrabniania.

Całość osiągnięć doktora inż. Tomasza Piotra Olejnika obejmujących:

- monografię,
- prace naukowo - badawcze w dziedzinie inżynierii procesowej,
- dorobek we współpracy z przemysłem,
- znaczący dorobek dydaktyczny,
- dorobek organizacyjny.

ocenił pozytywnie.

Reasumując stwierdzam, że osiągnięcia naukowe Habilitanta, a także Jego dorobek dydaktyczny, organizacyjny oraz współpraca z przemysłem spełniają wymagania Ustawy o Stopniach Naukowych i Tytułach Naukowych (Ustawa z dnia 18 marca 2011 r., Dz. U. nr 84, poz. 455) i dlatego popieram wniosek o nadanie doktorowi inż. Tomaszowi Piotrowi Olejnikowi stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie: inżynieria chemiczna.

Jacek Szolow