



dr hab. inż. Janusz Wójcik

Gliwice, 4.06.2013

Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej

Politechnika Śląska, Wydział Chemiczny

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Michała Drzazgi pt. "Badanie właściwości cieplno-przepływowych nanopłynów na bazie CuO i Al₂O₃ domieszkowanych wybranymi substancjami typu DRA"

Jednym z podstawowych celów działań inżynierskich jest optymalizacja kosztów technologicznych. Stąd cel rozprawy, którym było określenie wpływu dodatku substancji typu DRA (*drag reducing agents*) na właściwości cieplno-przepływowe nanopłynów wpisuje się dobrze w etos inżyniera.

Praca ta jest kontynuacją i rozwinięciem badań nad redukcją oporów przepływu, prowadzonych w zespole dr hab. inż. Andrzeja Gierczyckiego prof. nzw. w Pol. Śl.

Doktorant rozpoczął pracę od przeglądu bogatej literatury przedmiotu - zacytował 164 pozycje. Do badań wybrał roztwory chlorku cetylotrimetyloamoniowego i salicylanu sodu oraz chlorku oleilometyldihydroksyetyloamoniowego pod postacią 75% mas. roztworu w alkoholu izopropylowym z salicylanem sodu. Przeanalizowane nanopłyny to wodne zawiesiny komercyjnie dostępnych nanocząstek tlenku miedzi(II) o rozmiarach cząstek 30-50 nm i cząstek 20-30 nm tlenku glinu(III). W przypadku każdego z analizowanych dodatków badania obejmowały:

- wpływ dodatków na krzywe płynięcia i opory przepływu czystej wody
- wpływ dodatków na dynamiczny współczynnik lepkości nanozawiesiny
- wpływ dodatków na stabilność nanopłynu (min. potencjał zeta)
- wpływ dodatków na opory przepływu nanopłynów
- wpływ dodatków na przewodnictwo cieplne nanopłynów

Doświadczenia przepływowe wykonano dla rurek o średnicy 4, 8, 12 mm.

Ważniejsze uwagi polemiczne:

Tytuł pracy jest mylący, gdyż sugeruje, że badano więcej właściwości cieplnych. Tymczasem analiza dotyczyła jedynie przewodnictwa cieplnego. W całej pracy nie znalazłem pojęcia koloid.

1. Po przeglądzie literatury brakuje wniosków i własnych uwag autora, a niektóre pozycje są cytowane bezkrytycznie.
2. Brakuje mi uzasadnienia wyboru 1% stężenia nanopłynów do doświadczeń.
3. Nie znalazłem w pracy wyników pomiaru składu ziarnowego badanych nanozawiesin.
4. Na str. 13 autor stwierdził, że "opory przepływu, przewodnictwo i wnikanie ciepła" to właściwości nanopłynu.
5. str. 18 przydałoby się wyprowadzenie równania na opory przepływu w rurociągu i analiza przyczyn zwiększenia natężenia przepływu.
6. Co to są współczynniki wymiany ciepła (str. 26)?
7. str. 28 "nanopłyny są substancjami"
8. str 34 krytyczne stężenie micelarne zależy czy nie zależy od temperatury?
9. str 40, 41 brak zakresu liczb Re dla, których obowiązują wzory (55-61).
10. niejednoznaczna koncepcja oznaczeń na rysunkach np. rys.19, 22, 23, 24, 25.
11. str. 123 pochopne wnioski sugerujące, że doświadczenia prowadzono na niestabilnych nanopłynach i zwalanie winy za różnego rodzaju odstępstwa na micela.
12. umieszczenie razem podsumowania i wniosków prowadzi do chaosu i trudności wyodrębnienia osiągnięć intelektualnych pracy.
13. Praca napisana jest z pośpiechem i momentami niestarannie, stąd mgr Drzazga nie ustrzegł się wielu błędów edycyjnych, które przedyskutowałem z Nim osobiście.

Ważniejsze zalety pracy:

1. Temat jest oryginalny. W bazie Scopus znaleziono tylko jeden artykuł obcy o tym problemie opublikowany 9.04.2013.
2. Doktorant wykazał się dużą pracowitością, uporem i pomysłowością.
3. Część wyników zamieszczono w artykule M. Drzazga, A. Gierczycki, G. Dzido and M. Lemanowicz, "Influence of Nonionic Surfactant Addition on Drag Reduction of Water Based Nanofluid in a Small Diameter Pipe" Chin J Chem Engng 21 (1), 104-108, 2013 (zaakceptowano do druku 20.10.2012) IF=0.826 (5lat IF=1,093).

Autorem korespondencyjnym jest doktorant!

3. Materiały związane z pracą były publikowane jeszcze w trzech artykułach i czterech wystąpieniach konferencyjnych, które były dyskutowane w środowisku naukowym.
4. Rozwiązano pozytywnie problemy naukowe postawione w celach pracy.

Podsumowując, przedstawiona do recenzji praca zawiera aktualny i ciekawy materiał dotyczący redukcji oporów przepływu i współczynnika przewodzenia ciepła nanopłynów. Zauważone przeze mnie niedociągnięcia nie umniejszają merytorycznie pozytywnej oceny pracy. Mgr inż. Michał Drzazga w trakcie wykonywania pracy doktorskiej wykazał się znajomością i opanowaniem metody naukowej, umiejętnościami w stawianiu i rozwiązywaniu problemów naukowych, talentem w przeprowadzaniu skomplikowanych niejednokrotnie doświadczeń oraz dobrym opanowaniem nowoczesnych metod badawczych, co pozwoliło Mu na rozwiązanie wielu złożonych zagadnień z zakresu przeprowadzonych badań.

Przedstawiona mi do oceny praca mgr inż. Michała Drzazgi w pełni spełnia wymagania określone w ustawie o tytule naukowym i stopniach naukowych, dlatego stawiam wniosek o przyjęcie rozprawy doktorskiej i dopuszczenie jej do publicznej obrony.



A handwritten signature in blue ink, appearing to be "D. Wójcik".