

Poznań, 23 września 2024 roku

dr hab. inż. Krzysztof Bieńczak, prof. PP
Instytut Maszyn Roboczych i Pojazdów Samochodowych
Politechnika Poznańska
ul. Piotrowo 3
60-965 Poznań

Opinia o rozprawie doktorskiej mgr. Krzysztofa Gaszka na podstawie pracy badawczej pt.:
*Badanie nad procesem zamrażania żywności (produktów pochodzenia odzwierzęcego)
w zamrażarkach płytowych z pośrednim układem chłodzenia*

Rozprawa doktorska autorstwa Pana mgr. Krzysztofa Gaszka dotyczy budowy procedur wspomagających proces projektowania układów chłodniczych z pośrednim obiegiem chłodzenia dla zamrażania produktów pochodzenia zwierzęcego. Praca była realizowana w ramach programu Doktoratu wdrożeniowego przy współudziale firmy Techcool sp. z o.o. .

Biorąc pod uwagę obecne trendy społeczne, takie jak: ogólny wzrost populacji ludzkiej, przyrost ilości konsumowanej żywności pochodzenia zwierzęcego oraz wydłużenie terminu przydatności do spożycia, podjęty temat należy uznać za istotny. Dodatkowo analizując ogólnoświatowy wymóg zmniejszania śladu węglowego w przemyśle, uważam, że praca wprowadza do użytku narzędzia projektowe, które w znaczący sposób poprawiają procedury projektowe.

Zamrażanie produktów pochodzenia odzwierzęcego jest realizowane na różne sposoby. Najczęściej spotykaną metodą jest mrożenie owiewowe za pomocą strumienia zimnego powietrza. Toteż próba popularyzacji mrożenia metodą kontaktową podjęta przez doktoranta stanowi istotny krok do zmniejszenia ilości energii zapotrzebowanej na kilogram produktu mrożonego.

Doktorat zawiera obszerną, związaną z tematem pracy analizę literaturową, która została podzielona w sposób uwzględniający: zastosowania przemysłowe zamrażarek płytowych, czynniki chłodnicze możliwe do zastosowania w układzie pierwotnym oraz opis możliwych do stosowania chłodziw w układzie wtórnym. Na podstawie tej analizy potwierdzono fakt niewystarczającego opisanie procedur obliczeniowych związanych z projektowaniem

zamrażarek płytowych, które dodatkowo znajduje potwierdzenie w podejmowanych pracach w firmie Techcool sp. z o.o.

Studia literatury oraz doświadczenie zawodowe pozwoliły doktorantowi sformułować cel pracy doktorskiej, czyli „opracowanie praktycznych procedur obliczeniowych procesu zamrażania produktów spożywczych w zamrażarkach płytowych z pośrednim układem chłodzenia płyt zamrażalniczych, w szczególności opracowanie metod obliczeniowych wyznaczania czasu zamrażania w zamrażarce płytowej dla dowolnych wymiarów oraz ocenę możliwości zmiany czynnika chłodniczego na pracę układu chłodniczego”.

Na podstawie studiów literatury oraz wstępnych badań, doktorant ustalił, że jednowymiarowy model przepływu ciepła w stanie nieustalonym dobrze opisuje proces zamrażania w urządzeniach płytowych. Na podstawie powyższych ustaleń sformułował równania, które pozwalają na określenie czasu mrożenia wsadu wewnątrz zamrażarki płytowej przy uwzględnieniu danych dostępnych na etapie projektowym.

Następnie doktorant, uwzględniając wytyczne projektowe prawodawstwa unijnego, podejmuje się wyznaczenia teoretycznej metody obliczeniowej, pozwalającej na sprawdzenie, jak zmiana czynnika chłodniczego wpłynie na wydajność układu (w odniesieniu do zamrażarki płytowej z pośrednim układem zasilania).

W pracy doktorskiej Pana magistra Krzysztofa Gaszka przedstawione procedury zostały walidowane na autorskim stanowisku badawczym.

Podczas trwania przewodu doktorskiego doktorant brał udział w opracowaniu 8 opublikowanych artykułów naukowych oraz wystąpił na 6 konferencjach, prezentując wyniki swoich badań.

Uważam, że doktorant prawidłowo zidentyfikował problemy badawcze, zaproponował adekwatne metody i narzędzia do ich rozwiązania, przeprowadził szeroko zakrojone badania. Uzyskane wyniki poddał walidacji i opracował wzorce projektowe do wielokrotnego stosowania w praktyce gospodarczej.

Biorąc pod uwagę wyżej wymienione elementy, pozytywnie oceniam rozprawę doktoranta, uznając jej oryginalność oraz użyteczny, aplikacyjny charakter. Uważam, że praca ta spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim i **proszę Radę Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Poznańskiej o wszczęcie procedury związanej z przeprowadzeniem nadania stopnia naukowego doktora.**

K. Mienczał