

Poznań, 23 września 2024 roku

dr hab. inż. Leon Bogusławski

Techcool sp. z o.o.

Ul. Dworcowa 24a

63-820 Piaski

Opinia

o rozprawie doktorskiej mgr. Krzysztofa Gaszka pt.:

***Badanie nad procesem zamrażania żywności (produktów pochodzenia odzwierzęcego)
w zamrażarkach płytowych z pośrednim układem chłodzenia***

Rozprawa doktorska autorstwa mgr. Krzysztofa Gaszka dotyczy projektowania układów chłodniczych z wykorzystaniem płytowych zamrażarek z uwzględnieniem jednowymiarowego modelu nieustalonego przewodzenia ciepła w celu oszacowania czasu wychładzania produktów odzwierzęcych do zadanej temperatury przez projektowaną zamrażarkę. Wyniki obliczeń weryfikowano na zaprojektowanym i zestawionym pod nadzorem doktoranta stanowisku badawczym. Praca ta została zrealizowana w ramach programu „doktoratu wdrożeniowego” a jej efekty znalazły zastosowanie w firmie Techcool sp. z o.o. .

Zawarty w pracy szeroki przegląd literatury wskazuje na brak opracowań dotyczących podjętego przez doktoranta tematu, co umożliwiło mu sformułowanie hipotez badawczych będących przedmiotem badań..

Z analizy trendów rozwojowych w przemyśle chłodniczym wynika stałe dążenie do zmniejszenia zużycia energii oraz stosowania czynników chłodniczych jak najbardziej neutralnych dla środowiska w celu ograniczenia efektu cieplarnianego oraz „dziury ozonowej”. W pracy autor koncentruje się na badaniu procesów zamrażania w nowo opracowanej, nowatorskiej zamrażarce płytowej z pośrednim układem chłodzenia jako alternatywy dla powszechnie stosowanych, energochłonnych owiewowych metod mrożenia. Opracowana i przebadana konstrukcja jest odpowiedzią projektowo-konstrukcyjną na zapotrzebowanie rozwijającego się rynku chłodniczego.

Należy zauważyć, że ze względu na wdrożeniowy charakter pracy daje się projektantowi bezpośrednio narzędzia obliczeniowe do określenia zalecanej grubości mrożonego produktu ze względu na czas mrożenia a tym samym istnieje możliwość określenia ilości płyt mroźniczych w projektowanej zamrażarce o limitowanych gabarytach..

Przedstawione w pracy pomiary rozkładu temperatury na powierzchni płyty zamrażającej wsad potwierdziły jej znaczny stopień izotermiczności. Ta obserwacja dała podstawy do zastosowania jednowymiarowego modelu przewodzenia ciepła w płycie w warunkach niustalonych. Na tej podstawie doktorant zaproponował procedurę obliczeniową czasu chłodzenia w środku wsadu przy użyciu nomogramu Heislera dla nieograniczonej płyty. Wyniki pomiarów czasu chłodzenia na stanowisku badawczym były zbieżne z obliczeniami przy wykorzystaniu zaproponowanej procedury.

Następnym etapem pracy było opracowanie przez doktoranta modelu teoretycznego umożliwiającego określenie zapotrzebowanie energii w procesie sprężania wykorzystującego wykresy logarytmicznych p-h dla różnych czynników chłodniczych. Przy użyciu zaproponowanej procedury obliczeniowej istnieje możliwość określenia efektywności energetycznej różnych czynników chłodniczych a tym samym podjęcie decyzji o dopuszczalności wymiany czynnika chłodniczego na inny o niższej szkodliwości na środowisko przy zachowaniu wymaganych parametrów pracy agregatu sprężarkowego. Ten aspekt jest szczególnie ważny dla zakładów eksploatujących agregaty sprężarkowe napełnione nieekologicznymi czynnikami chłodniczymi.

W mojej ocenie doktorant. prawidłowo zidentyfikował problem badawczy, przedstawił jego rozwiązanie, które zostało poddane walidacji. Proste modele matematyczne wykorzystane przez doktoranta dały wystarczająco dobre rezultaty potwierdzone eksperymentalnie, co daje szansę na ich praktyczne zastosowanie w praktyce. Ten aspekt przeprowadzonych badań i zaproponowanych procedur obliczeniowych o złożoności akceptowalnych przez lokalnych producentów instalacji chłodniczych i zamrażarek oraz zakładów przemysłu spożywczego eksploatujących zamrażarki płytowe zasługuje na podkreślenie w szczególności w odniesieniu do „doktoratów wdrożeniowych”.

Uważam, że przedstawiona praca spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim i wnoszę o wszczęcie procedury związanej z nadaniem stopnia naukowego doktora przez Radę Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Poznańskiej.

L. Bogustawski