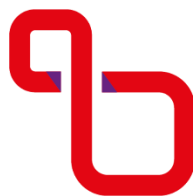




Politechnika
Śląska



UCZELNIA
BADAWCZA
INICJATYWA DOSKONAŁOŚCI

Analiza techniczno-ekonomiczna zastosowania
pomp ciepła w systemach ogrzewania
i chłodzenia samochodów.

ROZPRAWA DOKTORSKA

Mgr inż. Jan Grygierzec

Rozprawa doktorska napisana pod kierunkiem naukowym:

prof. dr hab. inż. Sebastiana Werle

Promotor pomocniczy dr inż. Tomasz Bury

Dyscyplina: Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka.

Gliwice, 2022

Streszczenie

W pracy doktorskiej została przedstawiona ocena techniczno-ekonomiczna zastosowań pomp ciepła w systemach ogrzewania i chłodzenia samochodów. Autor w pracy doktorskiej opracował metodykę badań systemów grzewczo-chłodniczych oraz ich poszczególnych elementów zapewniając uzyskanie wiarygodnych danych o rzeczywistych lub zbliżonych do rzeczywistych warunkach pracy, przy ograniczeniu liczby i czasu trwania pojedynczych testów. Opisana została koncepcja stanowiska badawczego do realizacji wspomnianych pomiarów. Przedstawiony został aktualny stan technologii układów grzewczo-chłodniczych w samochodach z napędem bateryjnym. Przedstawiony został przegląd układów napędowych samochodów z szczegółową charakterystyką samochodów spalinowych oraz z różnym poziomem elektryfikacji.

W przeglądzie wskazano multifunkcyjność oraz złożoność układów grzewczo-chłodniczych w pojazdach z napędem bateryjnym. Wskazana została energochłonność oraz kosztocłonność układów ze względu na dodatkowe funkcje, które muszą być spełnione przez tego typu układy. Przedstawione zostały układy grzewczo-chłodnicze z uwzględnieniem charakterystyk rozwiązań opartych o pompę ciepła. W pracy autor uwzględnił wpływ zastosowania różnych czynników chłodniczych, w tym tzw. naturalnych. Autor wskazał charakterystyki materiałowe poszczególnych elementów z uwzględnieniem podziału na stal, elastomery oraz aluminium. Opisane zostały standardowe badania, jakie są wykonywane na etapie projektowania układów grzewczo-chłodniczych. Wskazano braki w przyjętych metodologiach, wskazując autorskie modyfikacje stosowanych procedur badawczych.

Opisane zostały wyniki autorskich eksperymentalnych badań z wykorzystaniem próbek o ustalonej geometrii. Przedstawiono badania dotyczące m.in. szczelności, przepuszczalności oraz spadku ciśnienia. Opisane na podstawie badań wnioski posłużyły jako wytyczne wejściowe do zaproponowania stanowiska koncepcyjnego do badania układów grzewczo-chłodniczych. Autor przedstawił koncepcje obejmującą między innymi innowacyjny pomiar spadku ciśnienia na definiowanych odcinkach w różnych warunkach pracy z wykorzystaniem czynnika chłodniczego oraz oleju smarnego, z możliwości określenia rzeczywistej wartości przepuszczalności w oparciu o pomiary

Analiza techniczno-ekonomiczna zastosowania pomp ciepła w systemach ogrzewania i chłodzenia samochodów

Streszczenie

wagowe całego układu, możliwość pomiaru rzeczywistego przemieszczenia elementów oraz możliwość pomiarów w rzeczywistych warunkach eksploatacyjnych. Scharakteryzowane zostały badania koncepcyjne doświadczalne oraz teoretyczne wraz z ich szczegółowym opisem. Przedstawiona została również analiza ekonomiczna dla przedstawionych elementów. Autor przedstawił korelacje zmian technologicznych oraz ich wpływu na ograniczenie ubytku czynnika roboczego, oraz ograniczenie długości elementów elastycznych.