

## Streszczenie

Przedmiotem rozprawy jest diagnostyka drganiowa instalacji wtryskowych średnio i szybkoobrotowych okrętowych silników o zapłonie samoczynnym, ze szczególnym uwzględnieniem niesprawności pomp wtryskowych i wtryskiwaczy. Przed przystąpieniem do realizacji pracy przeprowadzono gruntowną analizę literatury dotyczącej rozważanej problematyki. Nie znajdując jednoznacznych odpowiedzi na zagadnienia wynikające z tematu rozprawy zdecydowano opracować metodę diagnozowania instalacji wtryskowych z wykorzystaniem diagnostyki drganiowej.

Sformułowano hipotezę, w której uznano, że istnieje możliwość zidentyfikowania jednoznacznych symptomów drganiowych przyporządkowanych zmianom stanu technicznego instalacji wtryskowej okrętowego silnika o zapłonie samoczynnym. Weryfikację przyjętej hipotezy zrealizowano w dwóch zasadniczych etapach. Pierwszym z nich były badania modelowe określające wpływ zmian wartości ciśnienia indykowanego silników na wartości amplitud przyspieszeń drgań w zakresie niskich częstotliwości. Na podstawie badań modelowych oraz porównaniu ich wyników ze wstępnymi wynikami badań eksperymentalnych stwierdzono występowanie zależności pomiędzy badanymi wartościami.

Drugim, zasadniczym etapem pracy były badania eksperymentalne prowadzone w formie wieloetapowego eksperymentu bierno-czynnego na dwóch silnikach okrętowych. Podczas badań symulowano uszkodzenia wtryskiwaczy i pomp wtryskowych dla dwóch różnych prędkości obrotowych obu silników. Zarejestrowane podczas badań sygnały drganiowe poddano analizie. Uzyskane wyniki potwierdzają występowanie zależności pomiędzy stanem technicznym instalacji wtryskowych a wartościami parametrów drganiowych rejestrowanymi na głowicach silników. Dzięki zebranych wynikom badań udało się opracować algorytm diagnostyczny badań drganiowych silników, którego stosowanie w połączeniu z innymi metodami diagnostycznymi powinno zapobiec sytuacji, w której silniki z niesprawną instalacją wtryskową będą nadal eksploatowane.

W wyniku realizacji pracy potwierdzono postawioną hipotezę. Opracowanie na podstawie wyników badań metody umożliwiającej identyfikację silników pracujących z uszkodzoną instalacją wtryskową oznacza uzyskanie zasadniczego celu pracy.

## **Abstract**

The subject of the Ph.D. dissertation is vibration diagnostics of fuel injection systems on medium and high-speed marine diesel engines, with particular comply with malfunctions of fuel injection pumps and injectors. The first step was a thorough analysis of the literature regarding to the subject matter. Due to the lack of solution of the problem arising from the dissertation subject, an attempt was made to develop a method for diagnosing injection installations using vibration diagnostics methods.

A hypothesis was defined as follow: there is a possibility of identifying unequivocal vibration symptoms associated with changes in the technical condition of an injection system of a marine diesel engine. Identification of the assumed hypothesis was carried out in two main stages. The first of these were mathematical model tests determining the effect of changes in the engine internal pressure values on the amplitudes of vibration accelerations in the low frequency band. Results of model tests and a comparison of them with the preliminary results of experimental studies presented that there is a relationship between the studied values.

The second stage of the work was experimental research conducted as a multi-stage active-passive experiment on two research objects. During the tests, malfunctions of injectors and injection pumps were simulated for two different rotational speeds of both engines. Vibration signals recorded during the tests were analyzed. The obtained results confirm the occurrence of relationship between the technical condition of injection installations and the values of vibration parameters recorded at the engine heads. Through the collected research data it was possible to develop a diagnostic algorithm. Usage of proposed algorithm in combination with other diagnostic methods should prevent the engines with inefficient fuel injection installations from being operated.

As a result of the work, the hypothesis was confirmed. Development of a diagnostic method based on the results of tests enable to identify a faulty injection installation means the objective of dissertation had been done.