

Streszczenie

Rozprawa doktorska poruszyła tematykę związaną z modelowaniem paneli strukturalnych przeznaczonych do budowy mebli dla jednostek pływających. Dokonany przegląd literatury wskazał, że istniało niewiele prac dotyczących modelowania właściwości dynamicznych paneli oraz modelowania połączeń paneli będących składowymi złożonych struktur. Dodatkowo nie zauważono procedur związanych z modelowaniem paneli i struktur z nich złożonych oraz możliwości definiowania ich właściwości dynamicznych. Niewiele było publikacji opisujących wykonanie analizy modalnej dla mebli oraz ich modelowanie metodą elementów skończonych, a zwłaszcza wykorzystując panele przekładkowe jako elementy składowe mebla.

Celem rozprawy było opracowanie metodyki modelowania właściwości dynamicznych kompozytów przekładkowych przeznaczonych do budowy mebli dla jednostek pływających, która umożliwi precyzyjne modelowanie zachowań paneli strukturalnych przy użyciu metody elementów skończonych z uwzględnieniem specyficznych warunków eksploatacyjnych, takich jak wibracje i dynamiczne obciążenia występujące na morzu.

Pierwszy etap zaproponowanej metodyki dotyczył modelowania kompozytu przekładkowego, którego celem było uzyskanie zgodności strukturalnej oraz zgodności charakterystyk amplitudowo-częstotliwościowych. W kolejnym kroku została wykonana walidacja dla panela tego samego typu, różniącego się np. wymiarami. Drugi etap dotyczył okuć, które są nieodzownym elementem składowym mebla. W trzecim etapie opracowano model odzwierciedlający sposób łączenia paneli pomiędzy sobą. W ostatnim, czwartym etapie zaproponowanej metodologii przedstawiono modelowanie kompletnego mebla, który powstał w wyniku połączenia modeli o zidentyfikowanych parametrach uzyskanych w poprzednich trzech etapach.

Przedstawione w pracy metody identyfikacji parametrów badanych paneli potrafiły skutecznie pomóc w uzyskaniu wiarygodnych modeli substruktur będące składowymi złożonych struktur, a przeprowadzona dla każdego przypadku walidacja potwierdziła słuszność stosowanej metodologii.

Zaproponowana metodologia modelowania właściwości dynamicznych paneli strukturalnych w porównaniu do badań doświadczalnych umożliwiła osiągnąć modele numeryczne cechujące się zgodnością postaci drgań, wysoką dokładnością wartości częstotliwości i stopniem odzwierciedlenia przebiegu częstotliwościowych funkcji przejścia.

Charuk A.
22.10.2024

Abstract

This dissertation touched upon the subject of modelling structural panels intended for the construction of furniture for vessels. The review of the literature indicated that there was little work on modelling the dynamic properties of panels and modelling the connections of panels that are components of complex structures. In addition, no procedures related to the modelling of panels and structures composed of them and the ability to define their dynamic properties were noted. There were few publications describing the performance of modal analysis for furniture and their modelling using the finite element method, and especially using sandwich panels as components of furniture.

The aim of the dissertation was to develop a methodology for modelling the dynamic properties of sandwich panels intended for the construction of furniture for vessels, which will enable precise modelling of structural panel behaviour using the finite element method taking into account specific operating conditions, such as vibrations and dynamic loads occurring at sea.

The first stage of the proposed methodology concerned the modelling of the sandwich panels, the purpose of which was to obtain structural compatibility and compatibility of amplitude-frequency characteristics. In the next step, a validation was performed for a panel of the same type, differing, for example, in dimensions. The second stage concerned fittings, which are an indispensable component of the furniture. In the third stage, a model was developed to reflect the way the sandwich panels are connected to each other. In the last, fourth stage of the proposed methodology, modelling of a complete piece of furniture was presented, which was created as a result of combining models with identified parameters obtained in the previous three stages.

The methods of identifying the parameters of the tested panels presented in the work were able to effectively help in obtaining reliable models of substructures that are components of complex structures, and the validation carried out for each case confirmed the validity of the methodology used.

The proposed methodology for modelling the dynamic properties of structural panels in comparison to experimental studies enabled to achieve numerical models characterized by the compatibility of the form of vibrations, high accuracy of frequency values and the degree of reflection of the frequency waveform of transition functions..

Charuk A.
22.10.2024