



Komputerowo wspomagane wyznaczanie nośności opakowań z tektury falistej

Cz. 3. Laboratoryjno-numeryczna procedura identyfikacji sprężystych parametrów materiałowych tektury falistej

Computer aided estimation of corrugated board box compression strength

Part 3. Laboratory-numerical procedure for an identification of elastic properties of corrugated board

TOMASZ GARBOWSKI, LUCYNA GARBOWSKA

DOI: 10.15199/54.2018.9.2

Wiarygodne szacowanie nośności konstrukcji z papieru oraz tektury (np. pudła klapowe, SRP/RRP itp.) oparte jest przede wszystkim na precyzyjnie zidentyfikowanym zestawie parametrów wytrzymałościowych oraz odpowiednim modelu matematycznym z poprawnie sformułowanymi równaniami konstytutywnymi materiału. W niniejszej pracy zestawiono i omówiono techniki doboru odpowiednich metod identyfikacji parametrów materiałowych tektury falistej. Problem ten jest szczególnie ważny w przypadku testów wytrzymałościowych tektury falistej, ponieważ w laboratorium najczęściej mierzone są przemieszczenia i/lub wyężenia próbek tektury o różnych kształtach i wymiarach, a nie bezpośrednio szukane parametry materiałowe, które wyznacza się a posteriori z równań matematycznych. Ponadto, konstytutywny opis tektury falistej zawiera aż kilkanaście parametrów materiałowych, przez co wyselekcjonowanie odpowiednich testów laboratoryjnych niezbędnych do ich wyznaczenia jest dodatkowo utrudnione. W poprzednich artykułach cyklu omówiono zagadnienia dotyczące warunków pracy tektury, sprawdzono wpływ procesów przetwórczych na wytrzymałość tektury oraz opisano metody sprawdzania przydatności testów laboratoryjnych do identyfikacji w oparciu o analizę wrażliwości. W bieżącym artykule porównano skuteczność wykorzystania algorytmów optymalizacji i metod odwrotnych w procesie identyfikacji parametrów materiałowych tektury falistej. Porównano i zestawiono również wyniki identyfikacji dla różnych kombinacji zestawów badań laboratoryjnych.

Słowa kluczowe: tektura falista, analiza odwrotna, parametry mechaniczne, testy laboratoryjne

Reliable estimation of the bearing capacity of paper and board structures (e.g. flap boxes, SRP / RRP, etc.) is based primarily on a precisely identified set of strength parameters and an appropriate mathematical model with correctly formulated material constitutive equations. In this paper, techniques for selection of appropriate methods for identification of corrugated board material parameters are presented and discussed. This problem is particularly important in the case of strength tests of corrugated board, because in the laboratory the displacements and / or strains of board samples of various shapes and sizes are most often measured, and not directly the material parameters, that are determined a posteriori from mathematical equations. In addition, the constitutive description of corrugated board contains dozen material parameters, which makes it difficult to select the appropriate laboratory tests, necessary to determine them. In the previous articles of the series, issues related to the work conditions of board were discussed, the impact of material processing on the strength of board was examined and methods for testing the suitability of laboratory tests for identification based on sensitivity analysis were described. The current article examines the effectiveness of using optimization algorithms and inverse methods in the process of identification of corrugated board material parameters. The identification results for various combinations of laboratory tests were also compared and summarized.

Keywords: corrugated board, inverse analysis, mechanical properties, laboratory tests

Dr inż. **T. Garbowski** (tomasz.garbowski@put.poznan.pl), Politechnika Poznańska, Centrum Mechatroniki, Biomechaniki i Nanoinżynierii, ul. Piotrowo 5, 60-965 Poznań; mgr **L. Garbowska** (lucyna.garbowska@femat.biz), FEMat Sp. z o.o., ul. Romana Maya 1, 61-371 Poznań