

Moduł ścinania poprzecznego tektury falistej

Transverse shear modulus in corrugated materials

TOMASZ GARBOWSKI, TOMASZ GAJEWSKI

DOI: 10.15199/54.2020.2.1

W opisie materiałowym ortotropowych płyt z miękkim i/lub pofalowanym rdzeniem ważne jest poprawne wyznaczenie wszystkich parametrów konstytutywnych. Niestety, w praktyce laboratoryjnej często pomija się wyznaczenie modułu ścinania poprzecznego. W niniejszej pracy przedstawiono metodę wyznaczania tego parametru na podstawie testu skręcania płytowego oraz poprawnie sformułowanych opisów analitycznych. Dowiedziono, że moduł ścinania poprzecznego w pewnych konkretnych przypadkach nie może być pomijany, ponieważ w istotny sposób wpływa na zachowanie mechaniczne tektury falistej. Stosowane dotychczas metody modelowania ścinania poprzecznego można zmodyfikować tak, aby wyeliminować bezwymiarowe, nieuzasadnione fizycznie współczynniki i zastąpić je parametrami, które mają fizyczną podstawę. Skuteczne modelowanie efektów ścinania poprzecznego umożliwia bardziej świadome projektowanie konstrukcji z tektury falistej, gdzie celem końcowym jest uzyskanie opakowania o wyższych parametrach wytrzymałościowych, a jednocześnie mniejszym zużyciu materiału i/lub dłuższej trwałości.

Słowa kluczowe: tektura falista, moduł ścinania poprzecznego, testy laboratoryjne, wytrzymałość pudła

In the material description of orthotropic panels with a soft and/or corrugated core, it is important to correctly determine all constitutive parameters. Unfortunately, in laboratory practice the determination of shear modulus is often overlooked. This paper presents a method for determining this parameter based on a plate torsion test and correctly formulated analytical descriptions. It has been proved that the transverse shear modulus cannot be omitted in some specific cases because it significantly influences the mechanical behavior of the corrugated board. The methods of transverse shear modeling used so far can be modified to eliminate dimensionless,

Dr inż. **T. Garbowski** (tomasz.garbowski@fematsystems.pl) – Politechnika Poznańska, Centrum Mechatroniki, Biomechaniki i Nanoinżynierii, ul. Piotrowo 5, 60-965 Poznań; FEMat Sp. z o.o., ul. Romana Maya 1, 61-371 Poznań;

dr inż. **T. Gajewski** (tomasz.gajewski@put.poznan.pl) – Politechnika Poznańska, Instytut Analizy Konstrukcji, ul. Piotrowo 5, 60-965 Poznań

physically unjustified coefficients and replace them with parameters that have a physical basis. Effective modeling of transverse shear effects enables more conscious design of corrugated board structures, where the final goal is to obtain a package with higher strength parameters and at the same time less material consumption and/or higher durability.

Keywords: corrugated board, transversal shear modulus, laboratory tests, box performance

Wprowadzenie

Opakowania transportowe z tektury falistej stale i systematycznie zyskują na popularności. Głównym czynnikiem powodującym wzrost zainteresowania tymi produktami jest permanentnie zwiększający swoje udziały w rynku handel e-commerce. Sprzedaż internetowa w naturalny sposób stymuluje rynek usług kurierskich i transportowych, co prowadzi do zwiększenia popytu na pudła transportowe. W obiektywnej ocenie rosnącego zainteresowania opakowaniami z tektury falistej nie można pominąć aspektów ekonomicznych i ekologicznych. To właśnie skuteczny odzysk makulatury, przez co również faktycznie realizowana polityka zrównoważonego rozwoju, powoduje, że wiele dużych firm produkcyjnych i handlowych wykorzystuje właśnie tekturę falistą jako bezpieczny i proekologiczny materiał na opakowania swoich produktów. W odpowiedzi na rosnące zapotrzebowanie oraz wymogi rynku, przemysł opakowań papierowych ciągle podnosi standardy produkowanych opakowań.

Tak więc z jednej strony mamy firmy handlowe, które zainteresowane są, aby ich towary i usługi były jak najlepsze, a produkty dobrze zabezpieczone w atrakcyjnych, rozpoznawalnych, często brandowanych opakowaniach. Z drugiej strony mamy firmy produkujące opakowania z tektury falistej, które zainteresowane są najwyższym możliwym zyskiem ze sprzedaży swoich produktów. Dlatego opakowania z tektury falistej często muszą być jednocześnie estetyczne i wytrzymałe. Powinny charakteryzować się niskim