

inż. Natalia Sobczak

Anizotropowe parametry pianki poliuretanowej stosowanej jako rdzeń płyt warstwowych

DOI: 10.15199/33.2015.03.15

Poliuretany stosowane są w budownictwie jako materiały termoizolacyjne, m.in. stanowią rdzeń płyt warstwowych. W przypadku zautomatyzowanej produkcji płyt warstwowych powstaje ciągły i jednorodny materiał izolacyjny, który zapewnia brak liniowych mostków cieplnych oraz pofalowania okładzin występujących w przypadku płyt z rdzeniami nieciągłymi. Płyty powstają przez natryskiwanie płynnego poliuretanu pomiędzy dwie wyprofilowane okładziny, który pęczniąc, dokładnie wypełnia przestrzeń między tymi okładzinami. Gwarantuje to zarówno bardzo dobrą izolacyjność, jak i szczelność na wody opadowe oraz infiltrację powietrza czy pary wodnej. Poliuretan jest odporny na działanie wielu środków chemicznych, korozję biologiczną, gryzonie itp. Rdzeń poliuretanowy pozwala na produkcję płyt w okładzinach stalowych o różnym wyprofilowaniu. Ze względu na technologię produkcji stosunkowo łatwo jest otrzymać poprawny technicznie oraz szczelny styk płyt. Płyty z rdzeniem poliuretanowym charakteryzują się współczynnikiem przewodzenia ciepła $\lambda_{obl} = 0,22$ W/mK, dzięki czemu mogą być cieńsze od innych płyt warstwowych dostępnych na rynku, aby spełnić wymagania izolacyjne. Zmniejsza to zarówno koszt transportu, jak i montażu.

Właściwości materiału

Pianka poliuretanowa jest materiałem o bardzo złożonych cechach mechanicznych z uwagi na porowatą strukturę, skład chemiczny oraz sposób wytwarzania. Materiały, w których parametry zależą od kierunku badania, nazywamy anizotropowymi. Aby jednoznacznie określić właściwości anizotropowe materiału, należy zbadać jego parametry w różnych kierunkach.

Parametry poliuretanu wyznaczane są wg PN-EN 14509:2010, która opisuje ba-

dania, ich procedury oraz powołuje się na normy podające dokładniejsze wymagania do analizowania poszczególnych parametrów. Analiza modułu Younga przy rozciąganiu rdzenia oraz jej wyniki zostały zawarte w inżynierskiej pracy dyplomowej nagrodzonej w konkursie „Na najlepszą pracę dyplomową z wykorzystaniem poliuretanów”, zorganizowanym przez Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa Koło nr 4 przy Politechnice Poznańskiej oraz Polski Związek Producentów i Przetwórców Izolacji Poliuretanowych PUR i PIR „SIPUR”.

Badania

Zalecana przez PN-EN 1607:1999 analiza modułu Younga rdzenia płyt warstwowych w kierunku wzrostu pianki została poszerzona o interpretację wyników rozciągania w pozostałych kierunkach (X, Y), w celu ustalenia różnicy między określonymi kierunkami badania.

Próbki do badań wycięto z płyty warstwowej grubości 10 cm. Aby miały one sześcienny kształt, przyjęto wymiary 10 x 10 x 10 cm. Ze względu na wymaganą dokładność, badania wykonano w laboratorium producenta płyt warstwowych, z których pobrano próbki. Zbadano 48 próbek dokładnie zinwentaryzowanych. W celu usystematyzowania wyników, podzielono je na kilka serii zależnych od miejsca wycięcia z szerokości płyty.

Odstępstwem od zaleceń normowych było oderwanie okładziny metalowej od badanego materiału rdzenia. Przy badaniu normowym (w kierunku wzrostu pianki) należy badać próbkę, która zawiera wszystkie warstwy płyty. Kiedy jednak zamierzano zbadać próbki we wszystkich trzech kierunkach, to musiały być one materiałem jednorodnym, aby możliwe było porównywanie parametrów mechanicznych poliuretanu (okładzina spowodowałaby zaburzenie

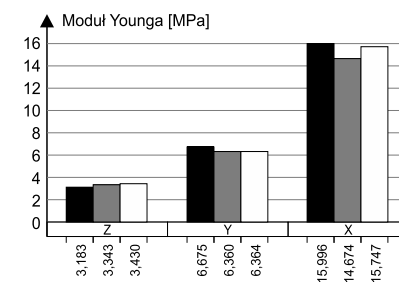
wyników oraz brak możliwości zbadania w pozostałych dwóch kierunkach). Do próbek przyklejono uchwyty z tworzywa sztucznego, które pozwoliły na ich łatwiejsze zamocowanie w maszynie wytrzymałościowej za pomocą zaczepek samoregulujących, w celu uniknięcia nierównomiernego rozkładu naprężeń rozciągających. Próbki poddano rozciąganiu z prędkością 10 mm/min (fotografia).



Wygląd próbek po zerwaniu

Analiza wyników

Metodą pośrednią, z odpowiednich zależności, wyznaczono moduły Younga (rysunek). Analizując wyniki rozciągania próbek, nie można doszukać się wpływu



Moduł Younga wybranych próbek

miejsca wycięcia próbki na szerokości płyty na wartość modułu Younga. Natomiast widoczna jest anizotropia poliuretanu, gdyż w zależności od kierunku rozciągania pianka poliuretanowa ma różny moduł sprężystości podłużnej, w tym najmniejszy w kierunku grubości płyty (Z), czyli w tym, w którym norma zaleca badanie płyt warstwowych.