

ĆWICZENIE 3

Ocena właściwości użytkowych kompozytów na podstawie badań udarności metodą spadającego grotu oraz statycznej próby rozciągania

Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zbadanie właściwości wytrzymałościowych kompozytów włóknistych podczas statycznej próby rozciągania pod kątem 0, 30 i 60 do ułożenia włókien, a także ocena właściwości balistycznych, poprzez wyznaczenie energii maksymalnej, przebiecia oraz absorpcji podczas przebiecia udarowego.

Wykonanie ćwiczenia

Statyczne rozciąganie:

Do przeprowadzenia ćwiczenia wykorzystać laminaty z ćwiczenia 1. Badania wykonać przy użyciu maszyny wytrzymałościowej typu INSTRON 5967 sterowanej za pomocą programu Bluehill 3. Próbkę rozciągać z prędkością 2 mm/min. W celu określenia właściwości wytrzymałościowych laminatów przygotować po 5 próbek o wymiarach 250x25mm pod określonymi kątami w kierunku ułożenia włókien, które należy wyciąć za pomocą oscylującej tarczy.

Udarność metodą spadającego grotu:

Do przeprowadzenia ćwiczenia wykorzystać laminaty z ćwiczenia 1. Badania wykonać przy użyciu wieży zrzutowej, zgodnie z normą ISO 6603-2 („Badanie zachowania się sztywnych tworzyw sztucznych podczas przebiecia udarowego”). W celu określenia właściwości balistycznych laminatów należy przygotować po 4 (lub 2) próbki, o wymiarach 60x60 mm lub 140x140 mm, które należy wyciąć przy pomocy oscylującej tarczy. Badanie wykonać zgodnie z instrukcją obsługi urządzenia (Załącznik nr 1).

Wybrane zagadnienia niezbędne do kolokwium:

Zakres zgodnie z modułem W10-W14 oraz:

1. Moduł ścinania, Younga – definicja, ogólna charakterystyka, sposób oznaczania.
2. Stałe materiałowe kompozytów.
3. Sztywność kompozytów i laminatów.
4. Wytrzymałość kompozytów z włóknem ciągłym (kompozyty wzmocnione jednokierunkowo).
5. Wady technologiczne kompozytów.
6. Wpływ eksploatacji na właściwości polimerowych kompozytów konstrukcyjnych (wady kompozytów).
7. Metody badań nieniszczących materiałów kompozytowych.
8. Metody poprawy absorpcji energii przez kompozyty polimerowe (modyfikacje, orientowanie, hybrydyzowanie wzmocnienia)

Opracowanie wyników:

Na podstawie otrzymanych wyników wyznaczyć: wytrzymałość na ścinanie, moduł Younga, odkształcenie, oraz energię maksymalną, przebicia oraz absorpcji.

Porównać wyniki uzyskane dla laminatów szklanych, węglowych i aramidowych otrzymanych w ćwiczeniu 1.

Literatura:

Zgodnie z modułem oraz dodatkowo:

1. PN EN ISO 527
2. W. Szlezyngier „Metody badań tworzyw polimerowych”
3. Heneczowski M., Oleksy M. „Technologia przetwórstwa tworzyw sztucznych z przykładami ćwiczeń laboratoryjnych”.
4. Wilczyński A. P. : Polimerowe kompozyty włókniste, WNT, Warszawa, 1996
5. Boczkowska A., Kapuściński J. i inni, „Kompozyty”, Warszawa, 2003,
6. German J., Podstawy mechaniki kompozytów włóknistych”, Kraków, 1996.

7. Maciej ROJEK” Metodologia badań diagnostycznych warstwowych materiałów kompozytowych o osnowie polimerowej. Nieniszczące metody badań polimerów”, Open Access Library, 2011, vol.2
8. Sławomir Mackiewicz, Grzegorz Góra, „Ultradźwiękowe badania konstrukcji kompozytowych w przemyśle lotniczym”, XVIII Seminarium NIENISZCZĄCE BADANIA MATERIAŁÓW Zakopane, 8-11 marca 2005.
9. Sławomir Mackiewicz, Tomasz Katz, „Ultradźwiękowe badania laminatów węglowych techniką Phased Array”, XVIII Seminarium NIENISZCZĄCE BADANIA MATERIAŁÓW Zakopane, 13-16 marca 2012
10. KRZYSZTOF J. KURZYDŁOWSKI i inni, „Monitorowanie uszkodzeń w kompozytach metodami nieniszczącymi”, POLIMERY 2005, 50, nr 4.
11. ALHADRAYI ZIADOON.M.R ZHOU CHWEI, The International Journal Of Engineering And Science (IJES), 5, 2, 53-62, 2016.
12. Nossol, Patryk, Adam Czech, and Lothar Kroll. "Experimental investigation of dynamic behaviour of thermoplastic fibre reinforced laminates." *Composites Science and Technology* 13.2 (2013): 128-134.
13. Dhakal, H. N., Zhang, Z. Y., Richardson, M. O. W., & Errajhi, O. A. Z. (2007). The low velocity impact response of non-woven hemp fibre reinforced unsaturated polyester composites. *Composite Structures*, 81(4), 559-567.
14. PN-EN ISO 6603-2:2002