

5.53 — tworzywa sztuczne, polimery

Praca zbiorowa

**BADANIA KRYTERIÓW
I WSKAŹNIKÓW ZMĘCZENIA
ORAZ WŁASNOŚCI MECHANICZNYCH
TWORZYW TĘPMOPLASTYCZNYCH**



P. 269

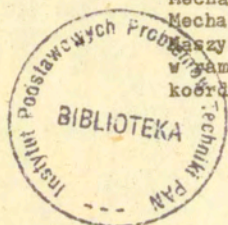


WARSZAWA 1986

<http://rcin.org.pl>

Praca wpłynęła do Redakcji dnia 15 października 1985 r.

Praca została wykonana w Zakładzie
Mechaniki Doświadczalnej Instytutu
Mechaniki i Podstaw Konstrukcji
Maszyn Politechniki Krakowskiej
w ramach problemu węzłowego 05.12,
koordynowanego przez IPPT PAN.



56875



Na prawach rękopisu

Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN

Nakład 190 egz. Ark.wyd. 5 Ark.druk. 6,5

Oddane do drukarni w lutym 1986 r.

Nr zamówienia 171/86

Warszawska Drukarnia Naukowa, Warszawa
ul. Śniadeckich 8

BADANIA KRYTERIÓW I WSKAŹNIKÓW ZMĘCZENIA

ORAZ WŁASNOŚCI MECHANICZNYCH TWORZYW TERMOPLASTYCZNYCH

pod redakcją Prof. Stanisława Mazurkiewicza

S t r e s z o z e n i e

Sformułowanie uniwersalnych kryteriów zmęczenia i wskaźników przydatności konstrukcyjnej tworzyw sztucznych wymaga rozpoznania fizycznych mechanizmów, które powodują, iż przebieg i objawy zmęczenia w polimerach w istotny sposób różnią się w porównaniu z metalami.

W pracy dokonano analizy efektów zniszczenia i umocnienia zmęczeniowego struktury. Zbadano korelacje pomiędzy własnościami tworzyw w warunkach długotrwałych zmiennych obciążeń a własnościami przy obciążeniach quasistycznych.

Sformułowano kryteria prognozowania użytkowych własności zmęczeniowych oraz dokonano porównawczej oceny przydatności tych tworzyw w konstrukcjach obciążonych zmęczeniowo. Zaproponowano odkształceniowe kryterium pęknięcia tworzyw ciągliwych. Opracowano metodę przewidywania krucho-ciągliwego zachowania się polimerów przy zmęczeniu i przy obciążeniach quasistycznych.

Dokonano fizycznej interpretacji parametrów modeli relaksacji mechanicznej dla weryfikacji przyjętego opisu procesu zmęczenia. Stwierdzono możliwość wykorzystania relaksacji mechanicznej jako deskryptora stopnia zmęczenia oraz uszkodzenia struktury w wyniku starzenia.

Na użytek fraktografii i dla celów klasyfikacji skutków zmęczenia w strukturze polimerów opracowano metodę interpretacji rentgenogramów powierzchni zewnętrznej obiektów oraz mikroskopowych obrazów pęknięć próbek.

Wnioski z całości badań wykorzystano dla określenia korzystnych dla wytrzymałości zmęczeniowej cech struktury polimerów. Wykazano, że z tego punktu widzenia pożądanym jest pewien stopień niejednorodności tworzywa, które obok składników odpornych mechanicznie winno posiadać fazy zdolne do lokalnej relaksacji naprężeń.

THE INVESTIGATION OF FATIGUE BEHAVIOUR AND INDICATORS AND MECHANICAL PROPERTIES OF THERMOPLASTIC POLYMERS

S u m m a r y

Formulation of general fatigue criteria and indicators of constructional usability of polymers requires the recognition of physical mechanisms due to which the course and symptoms of fatigue in polymers are essentially different when comparing with metals.

In the paper the analysis of fatigue weakening and consolidation of polymers structure was presented. The correlation between the properties of polymers in terms of long-lasting changeable loadings and quasistatic loadings was examined. The group of thermoplastics of different crystallinity degree being in a whole range of physical states was considered. The fatigue life determination method, based on fatigue tests at different loading cycle parameters was proposed. The comparative assessment of polymer usability in constructions under fatigue loadings was conducted and eventually the criteria of estimating utilizable fatigue properties of polymers were established.

A strain criterion of ductile polymer fracture was proposed. The method for prediction the brittle-ductile behaviour of polymers under fatigue and quasistatic loadings was worked out, too.

Physical interpretation rheological models parameters applied during stress relaxation examination for the purpose of verifying a given fatigue process description was done. It was stated that the stress relaxation behaviour could be a good indicator of fatigue and structure damage of polymers due to ageing.

For the purpose of fractography and for the classification of fatigue influences in polymer structure the interpretation method of object outer surface X-ray diffractograms and microscope images of samples fracture was proposed.

Conclusions from the total research project were used to describe the polymer structure features, advantageous for the fatigue strength. It was shown that from that point of view a certain degree of heterogeneity was required for polymers which apart from mechanically resistant constituents should have phases with local relaxation power.

S p i s r o z d z i a ł ó w

1. A. Litak - Opisy trwałości i charakterystyk zmęczeniowych termoplastów przy zginaniu.....	5
2. A. Litak - Prognozowanie własności zmęczeniowych termoplastów.....	19
3. W. Karmowski , A. Litak - Przystosowanie metodyki określania odporności na pękanie do oceny przebiegu zmęczenia polimerów.....	29
4. G. Milewski - Relaksacja mechaniczna jako wskaźnik zmęczenia i uszkodzenia struktury tworzyw sztucznych	53
5. B. Targosz - Badania mikroskopowe i rentgenograficzne termoplastów w procesie zmęczenia.....	81