

mgr. inż. Monika Skorupska

Materiały polimerowe wzmocnione metodą hydroekstruzji

Przedmiotem niniejszej rozprawy doktorskiej jest zagadnienie dużej deformacji plastycznej (SPD) generowanej metodą wyciskania hydrostatycznego (HE) oraz zbadanie wpływu wysokiego ciśnienia na materiały polimerowe.

Rosnące wymagania dotyczące maszyn i urządzeń, nowoczesne i stale rozwijające się technologie powodują zwiększone zapotrzebowanie na materiały o podwyższonych właściwościach. Dlatego poszukiwane są nowe metody umożliwiające otrzymanie polimerów o podwyższonych właściwościach, w porównaniu do dotychczas dostępnych materiałów. Celem badawczym niniejszej rozprawy było opracowanie parametrów procesu podwyższenia właściwości wytrzymałościowych wybranych polimerów konstrukcyjnych z zastosowaniem metody wyciskania hydrostatycznego na zimno oraz analiza struktury i właściwości tych polimerów po procesach prowadzących do zmiennego stopnia odkształcenia oraz prowadzonych przy zmiennej szybkości wyciskania.

Niniejsza praca składa się z dwóch części. Pierwszą jest część teoretyczna związana z podjętą tematyką, druga część natomiast odnosi się do badań eksperymentalnych oraz omówienia ich wyników.

W części teoretycznej przedstawiono metody podwyższania właściwości wytrzymałościowych polimerów. Omówiono rodzaje modyfikacji polimerów oraz metody przetwarzania materiałów polimerowych prowadzących do zwiększenia ich właściwości wytrzymałościowych.

W części eksperymentalnej autorka przedstawia parametry procesu wyciskania hydrostatycznego na zimno PA6 oraz PA6.6 a następnie przeprowadza szereg badań pozwalających na określenie wpływu dużych odkształceń plastycznych na właściwości mechaniczne, termofizyczne, mikrostrukturalne oraz analizę budowy chemicznej. Z przedłożonej rozprawy doktorskiej wynika, że możliwe jest odkształcenie plastyczne litych polimerów oraz silne umocnienie takiego materiału. Zaobserwowano silny wzrost właściwości mechanicznych, w tym wytrzymałości na zrywanie oraz zginanie. Wysoki wzrost właściwości mechanicznych związany jest z powstawaniem silnie zorientowanej struktury w PA6 oraz PA6.6, co można zaobserwować na przelomach w postaci wyraźnych włókien ułożonych zgodnie z kierunkiem wyciskania. Zaproponowano model mechanizmów deformacji plastycznej poliamidów, związany ze zmianą morfologii tych polimerów wynikającą ze zmiany kształtu i rozmiarów sferolitów.

Skorupska Monika

M.Sc. Monika Skorupska

Polymeric materials reinforced by hydroextrusion

The subject of this dissertation is the issue of severe plastic deformation (SPD) generated by hydrostatic extrusion (HE) and the investigation of the effect of high pressure on polymeric materials.

Increasing demands on machinery and equipment, modern and constantly developing technologies are resulting in an increased demand for materials with enhanced properties. Therefore, new methods are being sought to obtain polymers with enhanced properties compared to previously available materials. The research objective of this thesis was to develop process parameters for enhancing the strength properties of selected engineering polymers using cold hydrostatic extrusion and to analyze the structure and properties of these polymers after processes leading to varying degrees of deformation and conducted at varying extrusion rates.

The present work consists of two parts. The first is a theoretical part related to the subject matter undertaken, while the second part relates to experimental studies and a discussion of their results.

The theoretical part presents methods of increasing the strength properties of polymers. Types of polymer modifications and methods of processing polymeric materials leading to an increase in their strength properties have been discussed.

In the experimental part, the author presents the parameters of the process of cold hydrostatic extrusion of PA6 and PA6.6 and then conducts a series of tests to determine the effect of severe plastic deformation on the mechanical, thermophysical, microstructural properties and the analysis of the chemical structure. The submitted dissertation shows that it is possible to plastically deform solid polymers and to strongly strengthen such a material. A strong increase in mechanical properties, including tensile strength and bending strength, was observed. The high increase in mechanical properties is related to the formation of a strongly oriented structure in PA6 and PA6.6, which can be observed at the breakthroughs in the form of distinct fibers arranged according to the direction of extrusion. A model for the plastic deformation mechanisms of polyamides, related to the change in morphology of these polymers resulting from a change in the shape and size of the spherulites, was proposed.

Skorupska Monika