

Summary

The effectiveness of EDM shaping tools' blades of composite diamond tools used for machining the titanium and aluminum alloys in the aerospace industry.

The thesis concerns the EDM shaping tools' blades of composite diamond tools in the metal matrix used for machining titanium and aluminum alloys. In the following thesis the analysis of the macro and microstructure and chemical composition of diamond composites in the metallic binding phase on the blades of cutting tools used for high performance machining has been presented. The results of research on the development of diamond composites using the EDM technology and the impact of these technologies of shaping the blade inserts on the cutting edge quality and surface roughness after milling AL7075 alloy and alloy Ti, has been presented.

The research includes the usage of multiple composites with different particle sizes and chemical compositions, having influence on the efficiency of formation. During the milling tests, extremely high cutting speeds parameters were used, impossible for proper operation of carbide tools. The study showed a significant impact of the characteristics of the structure of the workpiece as a result of the formation of the material (different technologies of casting and plastic processing) and the characteristics of the composite structure based on PCA, in particular the diamond grain size on the course of cutting forces.

The thesis has proven that the use of EDM process with modified tools geometrical parameters of composite materials based on PCA of the metallic phase and their application in the aviation industry for machining high-performance and the Speed, provides an effective solution economically viable while maintaining the desired quality of the product. It was also shown that it is possible to adapt the tool of a certain structure and properties for the treatment of the machined material with specific characteristics, mechanical and structural.

OPERATIONAL PROGRAMME – INNOVATIVE ECONOMY

The research carried under the Project “Modern Material Technologies in Aerospace Industry”,
Nr POIG.01.01.02-00-015/08-00 in the Operational Programme Innovative Economy (IE OP).
Project Co-financed by the European Union from the European Regional Development Fund



Streszczenie

EFEKTYWNOŚĆ ELEKTROEROZYJNEGO KSZTAŁTOWANIA OSTRZY NARZĘDZI Z KOMPOZYTÓW DIAMENTOWYCH STOSOWANYCH DO OBRÓBKI STOPÓW TYTANU I ALUMINIUM W PRZEMYŚLE LOTNICZYM.

Praca dotyczy elektroerozyjnego kształtowania ostrzy narzędzi z kompozytów diamentowych w osnowie metalicznej stosowanych do obróbki stopów tytanu i aluminium. Przedstawiono analizę makro i mikrostruktury oraz składu chemicznego kompozytów diamentowych w metalicznej fazie wiążącej na ostrza narzędzi skrawających do wysokowydajnej obróbki skrawaniem. Przedstawione zostały wyniki badań dotyczące kształtowania kompozytów diamentowych za pomocą technologii elektroerozyjnej oraz wpływ tych technologii kształtowania ostrzy wkładek, na jakość krawędzi skrawającej, oraz chropowatość powierzchni po frezowaniu stopów Al7075 oraz stopu Ti. W badaniach zastosowano kompozyty o różnych wielkościach ziaren i składzie chemicznym, mające decydujący wpływ na efektywność ich kształtowania. Podczas testów frezowania użyto bardzo dużych parametrów prędkości skrawania nieosiągalnych dla prawidłowej pracy narzędzi węglkowych. W pracy wykazano istotny wpływ cech struktury obrabianego materiału w wyniku formowania materiału (różne technologie odlewania i technologie przeróbki plastycznej) oraz cech struktury kompozytu na bazie PKD, w szczególności wielkości ziaren diamentu, na przebieg sił skrawania.

W pracy udowodniono, że wykorzystanie procesu elektroerozyjnego o zmodyfikowanych parametrach geometrycznych narzędzi z materiałów kompozytowych na bazie PKD z fazą metaliczną i ich zastosowanie w przemyśle lotniczym do obróbki wysokowydajnej i szybkościowej, stanowi efektywne rozwiązanie ekonomicznie uzasadnione przy zachowaniu pożądanej, jakości wyrobu. Wykazano też, że możliwe jest dostosowanie narzędzia o określonej strukturze i właściwościach do obróbki danego materiału obrabianego o określonych cechach mechanicznych i strukturalnych.

PROGRAM OPERACYJNY – INNOWACYJNA GOSPODARKA

Badania realizowane w ramach Projektu "Nowoczesne technologie materiałowe stosowane w przemyśle lotniczym",
Nr POIG.01.01.02-00-015/08-00 w Programie Operacyjnym Innowacyjna Gospodarka (PO IG).

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.