

## Summary

The dissertation concerns magnetron coatings based on Al-Si and the possibilities of modifying them by adding oxygen as a reactive gas during the production process in the chamber. The aim of the work was to determine the impact of the presence of...

The literature review presented PVD techniques, discussing magnetron sputtering. An example of the application of the most popular AlSi-based coatings was shown, for which magnetron coatings could potentially serve as an alternative.

In the research section, a wide range of studies was conducted under laboratory conditions, for which the applied research techniques were presented and described in the methodology section. The studies included: analysis of chemical composition (EDX), surface characteristics (AFM, SEM), microstructure and texture (light microscopy, XRD, GIXRD). Among the studies of the properties of the coatings and substrates, stress analysis ( $\sin^2\psi$ ), nano-hardness, adhesion (scratch test), wear resistance (ball tester, tribotester), as well as resistance to mechanical impacts, thermal shocks, and prolonged heating at elevated temperatures were conducted.

All presented research results were subjected to comparative analysis.

In summary of the entire conducted research and the cost calculation, it can be stated that PVD coatings made from Al-Si alloys seem to be a very interesting alternative to immersion coatings. The addition of O during production positively influences the improvement of the mechanical properties of the coatings. AlSi-based coatings produced with the involvement of reactive gas are significantly harder and exhibit greater wear resistance than their counterparts produced without reactive gas. Oxygen also improved resistance to temperature effects and oxidation.

## Streszczenie

Rozprawa dotyczy magnetronowych powłok na bazie Al-Si oraz możliwości ich modyfikacji poprzez dodatek tlenu jako gazu reaktywnego podczas procesu wytwarzania w komorze. Celem pracy było określenie wpływu obecności

W części literaturowej przybliżono techniki PVD wraz z omówieniem magnetronowego rozpylania. Przedstawiono przykład zastosowania najpopularniejszych powłok na bazie AlSi dla których ewentualnie magnetronowe powłoki mogłyby być alternatywą.

W części badawczej wykonano szeroki zakres badań w warunkach laboratoryjnych względem, których zastosowane techniki badawcze zaprezentowano i opisano w części metodycznej. Badania obejmowały: analizę składu chemicznego (EDX), cech powierzchni (AFM, SEM), mikrostruktury i tekstury (mikroskopia świetlna, XRD, GIXRD). Wśród badań właściwości powłok i podłoży wykonano badania naprężeń ( $\sin^2\psi$ ), nanotwardości, adhezji (test rysy), odporności na ścieranie (kulotester, tribotester), a także na udary mechaniczne, szoki cieplne i długotrwałe wygrzewanie w podwyższonej temperaturze.

Wszystkie zaprezentowane wyniki badań zostały poddane komparatywnej analizie.

Podsumowując całość wykonanych badań oraz wykonanego rachunku kosztowego można stwierdzić, że powłoki PVD ze stopów Al-Si wydają się bardzo ciekawą alternatywą dla powłok zanurzeniowych. Dodatek O podczas wytwarzania wpływa korzystnie na poprawę właściwości mechanicznych powłok. Powłoki na bazie AlSi wytworzone przy udziale gazu reaktywnego są znacznie twardsze i cechują się większą odpornością na ścieranie niż ich odpowiedniki wytworzone bez udziału gazu reaktywnego. Tlen wpłynął również na poprawę odporności na działanie temperatury i utlenienia.