

STRESZCZENIE

Rozprawa doktorska dotyczy analizy i modelowania procesu szlifowania węgłnego powierzchni walcowych wyrobów lotniczych wykonanych ze stali EI961 po procesie azotowania gazowego oraz stali AMS6308 po nawęglaniu. Celem głównym pracy było określenie zależności pomiędzy warunkami szlifowania – obejmującymi charakterystykę ściernicy, sposób jej kondycjonowania oraz parametry skrawania – a stanem technologicznej warstwy wierzchniej, rozumianym jako struktura mikrogeometryczna powierzchni, parametry chropowatości 2D i 3D, przebieg sił szlifowania oraz morfologia mikrostruktury.

W pierwszej części pracy przeprowadzono analizę stanu wiedzy, zidentyfikowano kluczowe problemy produkcyjne występujące w przedsiębiorstwie, dotyczące m.in. niestabilności parametrów szlifowania, różnic w ukształtowaniu warstwy wierzchniej, trudności w zapewnieniu powtarzalności procesów oraz ryzyka powstawania mikrowad, takich jak biała warstwa lub mikropęknięcia. Opracowano szczegółowy plan badań obejmujący pomiary składowych siły szlifowania (F_t i F_n), ocenę zużycia ściernicy, pomiary topografii powierzchni 2D i 3D, analizę mikroskopową mikrostruktur oraz detekcję przypałów szlifierskich. Ważnym elementem była ocena wpływu rodzaju ściernicy: tradycyjnych elektrokorundowych oraz nowoczesnych narzędzi z mikrokorundem na kształtowanie czynnej powierzchni ściernicy oraz stabilność procesu. Wyniki badań wykazały wyraźne różnice w dynamice sił skrawania oraz charakterze zużycia pomiędzy analizowanymi narzędziami. Przeprowadzone analizy umożliwiły opracowanie modeli matematycznych opisujących zależności pomiędzy parametrami procesu szlifowania, a stanem warstwy wierzchniej. Potwierdzono, że prawidłowo dobrane parametry obróbki oraz właściwe kondycjonowanie ściernicy pozwalają na uniknięcie białej warstwy i niekontrolowanych odkształceń mikrostruktury. Rozprawa dostarcza zarówno wartości poznawczej – poszerzając stan wiedzy o mechanice szlifowania materiałów utwardzanych cieplno-chemicznie – jak i utylitarniej, poprzez wdrożenia w przemyśle lotniczym. Wyniki pracy stanowią podstawę do dalszych badań nad modelowaniem procesów szlifowania, optymalizacją oraz projektowaniem procesów produkcyjnych minimalizujących powstawanie mikrowad w warstwie wierzchniej.