

Streszczenie

Obróbka wykończeniowa to krytyczny etap procesu produkcyjnego, od którego zależy m. in. dokładność wymiarów i struktura powierzchni wytworzonego elementu. Jest ona trudna w swoim opisie oraz obserwacji, z racji wysokiej częstotliwości powtórzeń oraz krótkich czasów kontaktów ziaren z przedmiotem. W przemyśle, najczęściej stosowane i najbardziej rozwinięte jest szlifowanie. Pozwala na uzyskanie bardzo gładkiej powierzchni. W procesie produkcyjnym zajmuje nawet 80% czasu wytwarzania danego detalu, w wyniku czego stanowi znaczny koszt produkcji. W związku z tym, prowadzone są liczne badania mające na celu uwydatnić proces. Do tej pory opracowano wiele różnych rodzajów i modyfikacji tarcz ściernych. Mimo wszystko, proces szlifowania wciąż ma pewne ograniczenia, w szczególności w przypadku obróbki trudnoobrabialnych materiałów, takich jak Inconel 625. Zważywszy na to, zaproponowano rozwiązanie w postaci nowego rodzaju tarczy ścierniej. Narzędzie to posiada w swojej budowie ziarna ściernie różnych wielkości, przez co nazywane jest tarczą wielogranulacyjną. Powstała powierzchnia w ten sposób wykazuje mniej defektów. Wynika to przede wszystkim z równomiernego rozmieszczenia ziaren, w aktywnej powierzchni ścierniej ziarnami różnych wielkości (mniejsze ziarna wypełniają przestrzenie pomiędzy większymi).

W niniejszej rozprawie prezentowane są wyniki badań procesu szlifowania Inconelu 625 za pomocą tarczy wielogranulacyjnej i konwencjonalnej. Zbadany został wpływ parametrów wejściowych: prędkości skrawania V_c , prędkości posuwu wzdłużnego V_w oraz prędkości posuwu poprzecznego V_p , przy stałej głębokości skrawania a_p na: morfologię powierzchni, mikrotwardość oraz warstwę zmienioną, właściwości trybologiczne, chropowatość powierzchni po obróbce oraz zużycie zastosowanych tarcz ściernych. Zbudowano modele statystyczne. Zauważono, że wzrost prędkości skrawania powoduje spadek chropowatości powierzchni. Zaobserwowano również negatywny wpływ niskiej prędkości skrawania na jakość powierzchni oraz stan narzędzia obróbkowego. Dodatkowo, porównano powierzchnię tarcz ściernych przed i po szlifowaniu, aby ocenić jej zużycie. Uzyskane wyniki wskazują, gładszą powierzchnię z mniejszą ilością defektów dla tarczy wielogranulacyjnej.

W związku z powyższym tarcza wielogranulacyjna jako nowy typ narzędzia, może znaleźć zastosowanie w obróbce materiałów trudnoobrabialnych z implementacją w przemyśle.

Słowa kluczowe: **tarcza wielogranulacyjna, szlifowanie, ziarna ściernie, topografia powierzchni**

Abstract

Finishing operations are the most important stage of a manufacturing process, where dimensional accuracy and surface topography of produced element are structured. Among all methods used in industry, grinding is the most common and developed one. It allows of achieving very smooth surface after processing, even when machining very difficult-to-machine materials. Many types and modifications of grinding wheels were already introduced, especially for use with very hard materials. Still, grinding process has its limitations regarding surface quality after machining, particularly when processing of difficult-to-machine materials, such as Inconel 625, is considered. To overcome those difficulties, a novel type of grinding wheel has been proposed. It consists of abrasive grains of different granulations, thus is called multigranular abrasive wheel. Even distribution and better packing of grains in active surface of an abrasive wheel in such a tool result in less defects on workpiece surface, and consequently improvement of a manufacturing process.

In this doctoral thesis the results of investigation of grinding of Inconel 625 with a conventional and multigranular abrasive wheel are presented. The influence of input parameters (V_p , V_c and V_w) on workpiece surface topography is analysed. Based on achieved data, statistical models of grinding process have been proposed. It was noticed that the increase of grinding wheel speed results in decrease of the surface roughness parameters. Moreover, negative influence of low V_c on workpiece surface quality was observed. Analysis of the surface after grinding showed no significant defects when both abrasive discs were used, but the roughness parameters were lower after machining with the multigranular disc. Additionally, the grinding wheel surface before and after grinding was compared, in order to evaluate tool wear. The results show that grinding with a multigranular disc results in a smoother surface after machining compared to a conventional disc. This type of tool could find application in machining hard-to-machine materials, that are extensively used in industry.

Key words: multigranular abrasive wheel, grinding process, abrasive grains, surface topography