

Streszczenie

Celem rozprawy było opracowanie takiej strategii sterowania ruchem dosuwu ściernicy, która umożliwi zmniejszenie błędów wymiaru i kształtu szlifowanych wałków o małej sztywności w okresie trwałości ściernicy.

W pierwszej części pracy przedstawiono analizę stanu wiedzy w zakresie problematyki szlifowania wałków o małej sztywności. Porównano metody szlifowania bezkłowego i kłowego. Omówiono wpływ odkształceń układu OPN oraz zużycia ściernicy na dokładność obróbki. Przedstawiono dotychczasowe metody zwiększenia dokładności szlifowania wałków o małej sztywności. Dokonano analizy typowych procesów szlifowania jednoprzęściowego stosowanych w przemyśle.

Opracowano nową metodę sterowania jednoprzęściowego szlifowania wzdłużnego wałków o małej sztywności z korekcją toru ruchu ściernicy. Opiera się ona na pomiarze siły szlifowania podczas obróbki, dzięki czemu możliwe jest wyznaczenie wartości przemieszczenia sprężystego układu OPN w dowolnym miejscu szlifowanego przedmiotu, a w konsekwencji wyznaczenie dodatkowego dosuwu ściernicy pozwalającego na zmniejszenie błędów obróbki.

Zaprojektowano oraz wykonano stanowisko badawcze, a następnie przeprowadzono badania doświadczalne procesu jednoprzęściowego szlifowania wzdłużnego wałków o małej sztywności z korekcją oraz bez korekcji toru ruchu ściernicy. W szczególności zbadano efektywność zaproponowanej metody przy różnych wydajnościach procesu szlifowania.

Rozprawę zakończono przedstawiając wnioski końcowe oraz propozycję dalszych prac badawczych w zakresie jednoprzęściowego szlifowania wzdłużnego wałków o małej sztywności.

Grinding depth stabilization of low – rigidity shafts during single – pass traverse grinding

Abstract

The aim of the thesis was to develop such a strategy of a grinding wheel's infeed control, that would allow to decrease dimensional and shape errors of ground low-stiffness shafts during grinding wheel's lifetime.

The first part of the thesis focused on the analysis of the state of knowledge on low-stiffness shafts grinding. A comparison between centerless and center grinding was performed. The influence of a machine tool – tool – workpiece system deformation, as well as a grinding wheel's wear on the machining accuracy was described. The conventional methods of increasing the accuracy of low-stiffness shafts grinding were presented. An analysis of standard single-pass grinding processes used in industrial practice was performed.

A method of single-pass traverse grinding of low-stiffness shafts with correction of a grinding wheel's path was developed. The method is based on the grinding force measurement during machining, thus allowing to calculate the machine tool – tool – workpiece elastic displacement at any machining distance, and as a result, calculating the additional grinding wheel's infeed allowing to decrease machining errors.

A test stand was designed and constructed and then experimental tests of the single-pass traverse grinding of low-stiffness shafts with and without the correction of the wheel's path were performed. In particular, the effectiveness of the proposed method was tested for various grinding efficiency.

The dissertation was concluded with presenting the final conclusions as well as further research possibilities concerning single-pass traverse grinding of low-stiffness shafts.