

Streszczenie

Niniejsza praca dotyczy problematyki drgań podczas obróbki skrawaniem, które mogą znacząco wpływać na jakość oraz efektywność produkcji. Autor koncentruje się na wyzwaniach związanych z wysoką podatnością narzędzia lub obrabiarki, zwłaszcza w kontekście wykorzystywania podatnych struktur kinematycznych jak roboty przemysłowe. Kluczowym zagadnieniem jest aktywne przeciwdziałanie drganiom, które prowadzą do zmniejszenia dokładności obróbki, zwiększonego zużycia narzędzi oraz negatywnego wpływu na komponenty obrabiarki, co w efekcie obniża wydajność produkcji lub w skrajnych przypadkach ją całkowicie uniemożliwia.

W pracy przedstawiono nowatorskie podejście do rozwiązania tego problemu poprzez zastosowanie aktywnego narzędzia skrawającego wyposażonego w układ piezoelektryczny. Prototyp tego narzędzia charakteryzuje się wysoką uniwersalnością i zdolnością do tłumienia drgań, co czyni go odpowiednim dla różnych konfiguracji obróbki. Dodatkowo, praca opisuje procedury badawcze, które obejmują zarówno eksperymenty w warunkach laboratoryjnych, jak i w rzeczywistych warunkach przemysłowych z wykorzystaniem robota Fanuc M800iA/60.

Podczas przeprowadzonych badań zidentyfikowano i zmierzono odpowiedzi układu na różne wymuszenia, co pozwoliło na optymalizację algorytmu sterowania. Uzyskane wyniki wykazały znaczną redukcję drgań, co umożliwia stabilniejszą i bardziej wydajną obróbkę. Praca wskazuje na potencjał wykorzystania aktywnych narzędzi skrawających w nowoczesnym przemyśle, gdzie wykorzystanie robotów przemysłowych jest coraz większe, podkreślając ich rolę w zwiększaniu precyzji i efektywności produkcji.

4.09.2024

Krzysztof Katar

Abstract

This paper deals with the issue of vibrations during machining, which can significantly affect the quality and efficiency of production. The author focuses on the challenges related to the high susceptibility of the tool or machine, especially in the context of using flexible kinematic structures such as industrial robots. The key issue is to actively counteract vibrations, which lead to reduced machining accuracy, increased tool wear and a negative impact on the machine components, which in effect reduces production efficiency or, in extreme cases, completely prevents it.

The paper presents a novel approach to solving this problem by using an active cutting tool equipped with a piezoelectric system. The prototype of this tool is characterized by high versatility and the ability to damp vibrations, which makes it suitable for various machining configurations. Additionally, the paper describes research procedures that include laboratory experiments as well as experiments in industrial conditions, using the Fanuc M800iA/60 robot.

During the conducted tests, the system responses to various excitations were identified and measured, which allowed for the optimization of the control algorithm. The obtained results showed a significant reduction in vibrations, which allows for more stable and efficient machining. The work indicates the potential of using active cutting tools in modern industry, where the use of industrial robots is increasing, emphasizing their role in increasing the precision and efficiency of production.

4.09.2024

Krzysztof Stawon