

08.11.2023.

Streszczenie

Praca obejmuje zagadnienia z zakresu procesu projektowania i wytwarzania elastycznych tarcz ściernych do szlifowania wykończeniowego powierzchni granitowych. W toku badań przeprowadzono analizę literatury z zakresu stanu techniki, technologii oraz materiałów wykorzystywanych do produkcji elastycznych tarcz obróbczych. Scharakteryzowano proces modelowania numerycznego skuteczności ściernej tarcz oraz mechanizm utrzymania i zużycia ziarna ściernego w strukturze matrycy segmentu, oddziaływującego na obrabianą powierzchnię. Opracowano skład kompozytu do wykonania elastycznych tarcz diamentowych o kształcie w postaci okrągłych segmentów w celu zwiększenia skuteczności ściernego oddziaływanego narzędzia. W składzie kompozytu do wykonania segmentów opracowanej tarczy użyto: żywicę poliuretanową, mączkę kwarcową, proszek miedzi oraz syntetyczny proszek diamentowy o ziarnistości 40/45# i koncentracji ziarna $k = 25\%$. Wykorzystując opracowany skład kompozytu oraz zaprojektowane rozmieszczenie i kształt segmentów wykonano elastyczną tarczę szlifierską o średnicy 100 mm, którą oceniono pod kątem skuteczności ściernej. Następnie za pomocą autorskiego stanowiska badawczego dokonano analizy porównawczej opracowanej tarczy z wybranymi tarczami produkowanymi przemysłowo. Wyniki przeprowadzonych badań twardości oraz ściernalności opracowanych segmentów, a także ich porównania z dostępymi w handlu segmentami tarcz szlifierskich wykazały lepsze właściwości mechaniczne opracowanego kompozytu. Natomiast wykonane według nowego schematu rozmieszczenia i kształtu segmentów ściernych tarcze wykazały lepszą równomierność oddziaływanego ściernego na obrabiany materiał w porównaniu do tarcz produkowanych przemysłowo. Równomierność oddziaływanego ściernego oceniona na podstawie rozkładu chropowatości na śladzie po obróbce powierzchni. Ponadto stwierdzono, że tarcza wykonana według projektu umożliwia istotne skrócenie czasu potrzebnego do wykonania operacji szlifowania wykończeniowego.

08.11.2023.

Abstract

The work covers issues related to the process of designing and manufacturing flexible abrasive discs for finishing grinding of granite surfaces. In the course of the research, an analysis of the literature on the state of the art, technology and materials used for the production of flexible machining discs was carried out. The process of numerical modeling of the abrasive efficiency of the discs and the mechanism of maintaining and wearing the abrasive grain in the structure of the segment matrix, affecting the machined surface, were characterized. The composition of the composite for the production of flexible diamond discs in the shape of round segments was developed in order to increase the effectiveness of the abrasive action of the tool. In the composition of the composite, the segments of the developed disc were made of: polyurethane resins, quartz powder, copper powder and synthetic diamond powder with grain size 40/45# and grain concentration $k = 25\%$. Using the developed composition of the composite and the designed arrangement and shape of the segments, a flexible grinding disc with a diameter of 100 mm was made, which was assessed in terms of abrasive efficiency. Then, using the proprietary research stand, a comparative analysis of the developed disc with selected industrially produced discs was carried out. The results of the tests of hardness and abrasion of the developed segments, as well as their comparison with commercially available segments of grinding wheels, showed better mechanical properties of the developed composite. On the other hand, the discs made according to the new layout and shape of the abrasive segments showed a better uniformity of the abrasive impact on the workpiece compared to industrially produced discs. The uniformity of the impact was assessed on the basis of the distribution of roughness on the track after surface treatment. In addition, it was found that the wheel made according to the design allows for a significant reduction in the time needed to perform the finishing grinding operation.