

Urządzenie i sposób określania zużycia szczotek

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie i sposób określania zużycia szczotek.

5 Szczotki, które są narzędziami stosowanymi w obróbce szczotkowaniem, składają się z korpusu i przymocowanych do niego włókien. Ze względu na kinematykę rozróżnia się szczotki wykonujące podczas szczotkowania ruch obrotowy oraz ruch posuwisto – zwrotny. W obróbce maszynowej stosowane są szczotki o ruchu obrotowym. Ze względu na budowę szczotki dzieli się na walcowe i czołowe. W szczotkach walcowych włókna rozmieszczone są promieniowo na obwodzie korpusu w kształcie trzpienia lub tulei, a w czasie pracy oś szczotki jest równoległa do obrabianej powierzchni. 10 Natomiast w szczotkach czołowych włókna rozmieszczone są na powierzchni czołowej korpusu w kształcie tarczy, równoległe do osi szczotki, a podczas pracy oś szczotki zwykle jest prostopadła do obrabianej powierzchni. Ze względu na materiał włókna rozróżnia się szczotki z włóknami metalowymi i ceramicznymi. Włókna metalowe najczęściej wytwarzane są z drutu stalowego lub mosiężnego. Szczotki stosowane są do usuwania z powierzchni przedmiotów produktów korozji oraz starych powłok 15 malarskich, usuwania zadziorów po obróbce skrawaniem, zaokrąglania krawędzi, nadawania właściwości dekoracyjnych, a także kształtowania właściwości warstwy wierzchniej przedmiotów. Podczas szczotkowania odległość od powierzchni korpusu, na której zamocowane są włókna, do powierzchni obrabianej jest mniejsza od długości włókien. W wyniku ruchu obrotowego szczotki następuje uderzanie włókien w obrabianą powierzchnię. Włókna szczotki narażone są na obciążenia 20 dynamiczne, następuje ich zginanie, a także występuje tarcie między włóknami a obrabianą powierzchnią, co prowadzi do znacznego wzrostu temperatury. Szczotki oraz proces szczotkowania opisane są w książkach: Matuszak J., Zaleski K.: Usuwanie zadziorów po frezowaniu stopów aluminium i magnezu, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej 2016 oraz Zaleski K.: Technologia nagniatania dynamicznego, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej 2018.

25 Szczotki narzędziowe mogą być wykorzystywane są do usuwania zadziorów. Występują różne rozwiązania konstrukcyjne szczotek. Z opisu patentowego PL220516(B1) znane jest rozwiązanie pt. Szczotka walcowa do usuwania zadziorów oraz z opisu patentowego PL221608(B1) znane jest rozwiązanie pt. Szczotka czołowa do usuwania zadziorów. W rozwiązaniach tych zastosowano sekcje włókien o różnych właściwościach.

30 Szczotki w czasie pracy ulegają zużyciu, które przybiera różną postać. Intensywne tarcie między włóknami a obrabianą powierzchnią powoduje ścieranie włókien, co prowadzi do zmniejszenia ich średnicy. Cykliczne uderzenia włókien w obrabianą powierzchnię i związane z tym cykliczne zginanie włókien, powoduje zmęczenie materiału, co skutkuje łamaniem włókien. Może też następować wrywanie całych włókien osadzonych w korpusie szczotki. Zatem powstające w czasie szczotkowania 35 produkty zużycia szczotek charakteryzują się dużym zróżnicowaniem pod względem kształtu i wymiarów. Następuje też mieszanie tych produktów z cząstkami obrabianego materiału. Urządzenie i sposób będące przedmiotem wynalazku umożliwiają oddzielenie produktów zużycia szczotek od cząstek obrabianego materiału oraz umożliwiają segregację produktów zużycia szczotek pod względem wymiarów.

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do określania zużycia szczotek, posiadające korpus i uchwyt próbki. Jego istotą jest to, że na korpusie znajduje się pokrywa z otworem na szczotkę oraz w górnej części korpusu znajduje się uchwyt próbki. Od strony podstawy umiejscowiony jest pojemnik dolny, nad którym znajdują się pojemniki z sitami rozmieszczone w ten sposób, że wielkość otworów w sitach zwiększa się od strony pojemnika dolnego, w stronę uchwytu próbki. Na ścianie każdego pojemnika znajduje się elektromagnes.

Opcjonalnie do pojemników z sitami filtracyjnymi podłączone jest za pomocą sprzęgła urządzenie wibracyjne.

Przedmiotem wynalazku jest również sposób określania zużycia szczotek, z wykorzystaniem szczotki próbki. Jego istotą jest to, że szczotkę wprowadza się w ruch obrotowy i doprowadza do kontaktu z próbką, po czym powstałe odpady przesiewa się kolejno przez pojemniki z sitami o coraz mniejszych otworach po czym powstałe odpady o różnej frakcji poddaje się analizie.

Korzystnym skutkiem zastosowania wynalazku jest to, że pozwala on określić zużycie szczotek, zarówno z włóknami z materiałów ferromagnetycznych jak i paramagnetycznych, z uwzględnieniem różnych form tego zużycia. Korzystne również jest to, że określenie zużycia szczotek podczas szczotkowania w określonych warunkach technologicznych pozwoli na prognozowanie okresu trwałości tych szczotek w aspekcie automatyzacji procesu obróbki na centrach obróbkowych.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania jest uwidoczniony na schematycznym rysunku, na którym Fig. 1 przedstawia widok urządzenia z boku z wyrwaniem uwidoczniającym elementy znajdujące się wewnątrz korpusu urządzenia, a Fig. 2 – przekrój urządzenia wzdłuż płaszczyzny A – A.

Urządzenie do określania zużycia szczotek w przykładzie wykonania składa się z korpusu 1, wewnątrz którego znajduje się uchwyt 6 na próbkę 8. Trzpień szczotki 9 zamocowany jest we wrzecionie centrum obróbkowego pionowego, na którego stole posadowione jest urządzenie. Pod próbką 8 i szczotką 9 jest zamocowany pierwszy pojemnik z sitem 5, z otworami o maksymalnej wymiarach 0,25 mm. Pod pierwszym pojemnikiem z sitem filtracyjnym 5 jest zamocowany drugi pojemnik z sitem filtracyjnym 3, z otworami o maksymalnej wymiarach 0,025 mm. Pojemniki z sitami filtracyjnymi 3, 5 wprowadzane są w ruch drgający za pomocą urządzenia wibracyjnego 12 połączonego z pojemnikami za pomocą sprzęgła 13. Pod drugim pojemnikiem 3 zamocowany jest pojemnik dolny 2. W pierwszym pojemniku 5, w drugim pojemniku 3 oraz w pojemniku dolnym 2 zamocowane są elektromagnesy 4. Na otwartej ścianie bocznej korpusu 1 zamocowana jest osłona 11. Na powierzchni górnej korpusu 1 zamocowana jest ruchomo pokrywa lewa 7 i pokrywa prawa 10. Pomiędzy pokrywami 7 i 10 znajduje się otwór na trzpień szczotki 9.

Do sposobu określania zużycia szczotek w przykładzie wykonania zastosowano urządzenie przedstawione w przykładzie wykonania. Sposób określania zużycia szczotek polega na tym, że mocuje się próbkę 8 w uchwycie 6 i ustawia się szczotkę 9 wewnątrz korpusu 1 w położeniu względem próbki 8 umożliwiającym rozpoczęcie szczotkowania. Po czym montuje się na korpusie 1 pokrywę lewą 7 i pokrywę prawą 10 w taki sposób, żeby otwór wzdłużny między pokrywami umożliwiał ruch szczotki 9 wzdłuż powierzchni próbki 8 oraz ruch wstępny w kierunku prostopadłym do powierzchni próbki 8. Następnie włącza się elektromagnesy 4 oraz urządzenie wibracyjne 12, powodujący ruch drgający pierwszego pojemnika z sitem filtracyjnym 5 oraz drugiego pojemnika z sitem filtracyjnym 3, po czym włącza się ruch obrotowy szczotki 9 i ruch posuwowy korpusu 1 wraz z zamocowaną próbką 8

i przeprowadza się szczotkowanie próbki 8. Po zakończeniu szczotkowania wyłącza się urządzenie wibracyjne 12, rozłącza się sprzęgło 13, zdejmuje się osłonę 11, wyjmuje się pierwszy pojemnik z sitem filtracyjnym 5, drugi pojemnik z sitem filtracyjnym 3 i pojemnik dolny 2. Następnie z pierwszego pojemnika z sitem filtracyjnym 5, drugiego pojemnika z sitem filtracyjnym 3 oraz pojemnika dolnego 2 5 pobiera się cząstki materiału, które powstały w wyniku zużycia włókien szczotki 9, jeśli wykonane są z materiału paramagnetycznego, lub cząstki usuniętego materiału próbki 8, jeśli próbka wykonana jest z materiału paramagnetycznego. Następnie wyłącza się elektromagnesy 4 i pobiera cząstki usuniętego materiału próbki 8, jeśli próbka wykonana jest z materiału ferromagnetycznego, lub cząstki zużytych włókien szczotki 9, jeśli włókna wykonane są z materiału ferromagnetycznego. W dalszej kolejności 10 mierzy się masę poszczególnych frakcji cząstek powstałych wskutek zużycia szczotki i na tej podstawie określa się zużycie szczotki 9.

Przykład sposobu określania zużycia szczotek przeprowadzono dla szczotki 9 walcowej trzpieniowej o średnicy 80 mm, posiadającej włókna z mosiądzu o średnicy 0,3 mm i długości 20 mm. Szczotkowaniu poddano próbkę 8 w kształcie prostopadłościanu o wymiarach 80 mm x 20 mm x 15 mm, 15 wykonaną ze stali niestopowej C45, stosując następujące parametry technologiczne: prędkość obwodowa szczotki 1200 m/min, a prędkość posuwu 300 mm/min. Udział procentowy masy cząstek materiału włókien szczotki pobranych z poszczególnych pojemników był następujący: dla pierwszego pojemnika z sitem filtracyjnym 5 – 85% wagowych, dla drugiego pojemnika z sitem filtracyjnym 3 – 10% wagowych, dla pojemnika dolnego 2 – 5% wagowych.

RZECZNIK PATENTOWY
Maciej Nowicki
mgr inż. Maciej Nowicki
Nr wp. 3476

Wykaz oznaczeń:

- 1 Korpus
- 2 Pojemnik dolny
- 3 Drugi pojemnik z sitem filtracyjnym
- 4 Elektromagnes
- 5 Pierwszy pojemnik z sitem filtracyjnym
- 6 Uchwyt
- 7 Pokrywa lewa
- 8 Próbka
- 9 Szczotka
- 10 Pokrywa prawa
- 11 Osłona
- 12 Urządzenie wibracyjne
- 13 Sprzęgło