

Szlifowanie – obróbka wykończeniowa powierzchni

Obróbka wykończeniowa powierzchni za pomocą narzędzi ściernych, w wyniku której uzyskuje się duże dokładności wymiarowe i kształtowe oraz małą chropowatość to nic innego jak szlifowanie. Można je wykonywać na otworach, wałkach i płaszczyznach. Maszyny do tego typu obróbki nazywane są szlifierkami, a narzędzia skrawające to ściernice. Materiałem, z którego wykonane są ściernice, najczęściej jest korund, diament, węgiel krzemu lub węgiel boru.



Szlifierki do płaszczyzn poddają procesowi obróbki narzędziami ściernymi płaszczyzny i powierzchnie prostokątne. Dzieje się to dzięki ruchom ściernicy i obrabianego przedmiotu. Ściernica porusza się obrotowo. Przedmiot obrabiany mocowany często na stole szlifierki, wykonuje ruch posuwowy wzdłużny lub także obrotowy. Pozostałe dwa typy ruchów zależnie od wykonywanego zadania to ruch posuwowy poprzeczny przerywany albo dosuwowy w głąb materiału. Na szlifierkach do płaszczyzn wykonuje się szlifowanie obwodowe, obwodowo-czołowe oraz czołowe. Stosowana jest także metoda szlifowania wgłębnego. Najdokładniejsze jest szlifowanie obwodowe przy małej głębokości i sporym posuwie poprzecznym. Natomiast wydajniejsze od szlifowania obwodowego jest czołowe.

Przed przystąpieniem do szlifowania należy wykonać czynność założenia, regulacji i wyrównania ściernicy. Następnie szlifowana jest powierzchnia górna a po odwróceniu materiału – dolna, to szlifowanie wstępne. Ostatnim etapem jest szlifowanie powierzchni bocznych. Podczas szlifowania płaszczyzn występują trzy rodzaje ruchów prostoliniowy-zwrotny posuwowy stołu, posuw poprzeczny i dosuw ściernicy. Wiele jest podziałów odmian obróbki ścierniej. Najczęściej stosowany jest podział na: • obróbkę ścierniwem związanym (ściernicami, ośkami i taśmami ściernymi), • obróbkę ścierniwem luźnym (czyli: docieranie, polerowanie i obróbka strumieniowo-ścierna);

W procesie obróbczym szlifierki usuwają z obrabianych przedmiotów złożony naddatek, za pomocą wirujących ściernic (narzędzi ściernych o różnych kształtach skrawających ostrzy). Głównym materiałem wykorzystywanym do tego celu są ziarna ściernie. Można je stosować w dwojaki sposób, w postaci luźnej – jako proszek ścierny i w postaci związanej – jako związane ze sobą za pomocą spoiwa (tworzące narzędzia ściernie). Procentowy udział ziarn ściernych w objętości całego narzędzia określa struktura materiału, a porowatość ustalana jest przez procentowy stosunek objętości porów do całkowitej objętości narzędzia. Innymi materiałami ściernymi są: korund naturalny i syntetyczny (elektrokorund), karborund (węgiel krzemu wytwarzany przemysłowo) oraz diament naturalny i sztuczny.

Cechami charakteryzującymi narzędzia ściernie są: kształt, wymiary, ziarnistość, struktura, porowatość i twardość – uzależniona od rodzaju użytego spoiwa i określana przez wartość siły niezbędnej do wyrwania ziarna ze spoiwa. Wyróżnia się też twardość roboczą, która zwiększa się podczas zmniejszenia obciążenia ziarn skrawających.

Ziarna ściernie są nierównomiernie rozłożone podczas szlifowania,

dlatego tylko część z nich skrawa materiał o takiej głębokości, jak złożona głębokość skrawania. Pozostała część ziarn jedynie trze o materiał obrabiany, dogniatając go. Do usunięcia określonej objętości materiału przez szlifowanie potrzeba dziesięciokrotnie większej mocy niż usunięcie takiej samej objętości materiału przez toczenie.

Podczas szlifowania wytwarza się duża ilość ciepła, które w niewielkiej ilości jest odprowadzane przez ściernicę i wióry. Powoduje to często przegrzewanie warstwy wierzchniej i powstawanie mikropęknięć. Miejscowemu przegrzaniu mogą ulegać węgliki spiekane, które z powodu różnych współczynników rozszerzalności cieplnej i wiążącego je kobaltu narażone są często na mikropęknięcia. Dobierając parametry szlifowania i inne czynniki mające wpływ na przebieg szlifowania, powinno się więc dążyć do uzyskania tzw. chłodnego szlifowania (daje ono najmniejsze zmiany w strukturze warstwy wierzchniej). Można go uzyskać dzięki wielkoporowym narzędziom ściernym (np. ściernicom). Większa ilość porów, które powstają w jego efekcie, pozwala na pomieszczenie dużej ilości wiórów i lepsze chłodzenie w czasie skrawania.

Najszybciej skrawa się używając ściernic żywicznych – wzmacnianych mechanicznie. Metalowe spoiwo używane jest do produkcji ściernic diamentowych, w szczególności do szlifowania elektrochemicznego, w którym przewodnictwo elektryczne spoiwa wpływa na wydajność obróbki. Twardość spoiwa ma wpływ na twardość i dokładność kształtu narzędzia ściernego i na jego zdolność do samoostrzenia. Do twardych i trudnoobrabialnych materiałów stosuje się więc samoostrzące ściernice miękkie, a do miękkich materiałów – ściernice twarde.

Niektóre szlifierki mogą być też wykorzystywane do obróbki zgrubnej. Największą ich wydajność uzyskuje się wtedy podczas szlifowania czołowego segmentowymi ściernicami o dużych średnicach.

Coraz częściej stosowane jest też szlifowanie szybkościowe, z prędkością obwodową ściernicy od 2 do 3 razy większą od prędkości, które są wykorzystywane podczas szlifowania konwencjonalnego.

Większą wydajność szlifowania można jednak uzyskać w sytuacji, kiedy równocześnie ze zwiększeniem szybkości szlifowania zwiększy się posuw. Tak jest np. w sytuacji szlifowania siłowego, które wymaga silników o mocy 100 kW i większej.

Podsumowując, szlifierki to bardzo dokładne maszyny, które – jako obrabiarki do obróbki ścierniej – przeznaczone są głównie do szczegółowej obróbki wykańczającej.

Opracował: Paweł Mróz
(Źródło: Domena publiczna)