

JAK POSŁUGIWAĆ SIĘ WIERTŁAMI KRĘTYMI

Przy posługiwaniu się wiertłami krętymi należy pamiętać, że szybkość i sprawne wiercenie otworów zależy nie tylko od dobrania wiertła o właściwej dla danego otworu średnicy i odpowiedniego jego zamocowania w uchwycie wiertarki, ale również i od kąta jego zaostżenia, szybkości obrotów, szybkości posuwu, sposobu chłodzenia, twardości materiału i głębokości otworu.

Ponadto należy pamiętać o pewnych zależnościach, występujących w procesie wiercenia otworów, np. pomiędzy grubością wiertła a jego szybkością obrotową, pomiędzy twardością materiału a kątem zaostżenia wiertła, pomiędzy grubością wiertła a szybkością jego posuwu, pomiędzy ostrością wiertła a czasem wiercenia otworu, pomiędzy ilością obrotów wiertła a jakością materiału i wreszcie pomiędzy szybkością obrotową wiertła a jego ciepłotą.

Ponieważ wymienione czynniki w znacznym stopniu decydują o poprawności wiercenia otworów oraz wpływają na szybkość i sprawność wykonywania tej czynności, omówimy je kolejno.

W pracy warsztatowej szkolnej lub amatorskiej najczęściej używa się wiertel krętych dwurówkowych, nazywanych też spiralnymi, w których wyróżnia się część chwytową i część roboczą (rys. 1). W części chwytowej wyróżnia się: chwyt wiertła, szyjkę i łopatkę (rys. 2), w części roboczej: kiel, ścin i krawędzie tnące (rys. 3). Część chwytowa wiertła może mieć kształt cylindryczny albo stożkowy. Część chwytowa wiertła o kształcie cylindrycznym jest przystosowana do zamocowywania go w uchwycie wiertarki (rys. 4), a o kształcie stożkowym w uchwycie tokarki

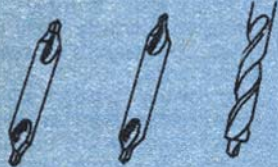
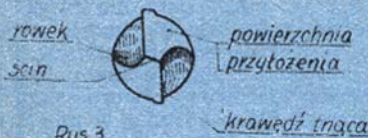
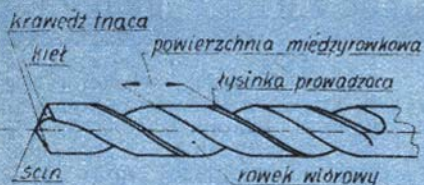
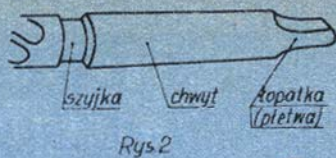
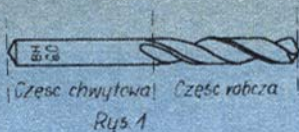
(rys. 5). Średnice wiertel krętych są określane bądź w pełnych milimetrach, jak np. 2, 3, 4, 5, 6 mm, bądź w milimetrach i dziesiętnych częściach milimetra np.: 1,5; 2,8; 4,5; 7,3 mm. Dobranie więc odpowiedniego wiertła będzie zależało od przeznaczenia otworu i od wymaganej jego dokładności, np. do wywiercenia otworu przeznaczonego dla osadzenia w nim 3-milimetrowego nitu — wystarczy w zupełności wiertło o ϕ 3 mm, natomiast do nagwintowania otworu dla śrub M-3 potrzebne będzie wiertło o ϕ 2,8 mm.

Oprócz tych dwóch typów wiertel używa się jeszcze wiertel krętych kombinowanych, zwanych nawiertakami (rys. 6), oraz wiertel czterorówkowych (rys. 7). Pierwsze służą do nawiercania otworów w czołowych przekrojach wałków metalowych zwanych nakielnikami, drugie do wiercenia otworów o szczególnie gładkich ściankach bocznych.

Posługując się wiertłami krętymi trzeba pamiętać o stałym ich podostrzaniu i utrzymywaniu w gotowości do pracy. Stępione lub uszkodzone wiertła poznaje się w czasie wiercenia po krótkim, łamanym wiórze, nierównych brzegach otworu i znacznym oporze.

Ostrzenia stępionych lub uszkodzonych wiertel można dokonać na szlifierce ręcznie (rys. 8) albo za pomocą specjalnego urządzenia (rys. 9a b c) przymocowanego do obudowy szlifierki.

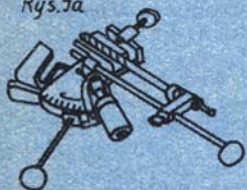
Ręczne ostrzenie wiertel wymaga od ostrzącego dużej wprawy i wyrobienia ręki, natomiast ostrzenie za pomocą wspomnianego urządzenia jest znacznie łatwiejsze. Ostrzeniu podlega część robocza wiertła, tj. powierzchnie tworzące kiel i krawędzie tnące. Przy ostrzeniu wiertła należy pamiętać o jednakowej



Rys. 6 Nawiertaki



Rys. 9a



Rys. 7

uchwyt do ostrzenia miertet

Rys. 9b)



Rys. 8



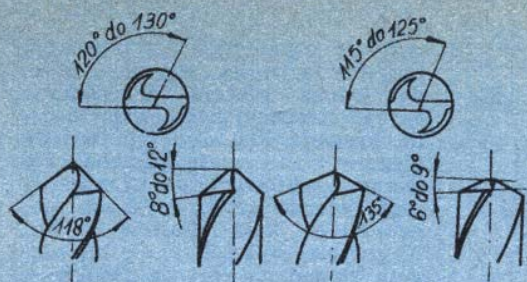
Rys. 9c)



Rys. 9d

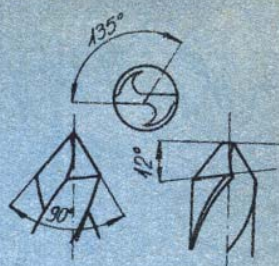
długości obu krawędzi tnących i odpowiednim nachyleniu ich do osi obrotowej wiertła. Nieprzestrzeżenie tego wymagania powoduje niejednokrotne obciążenie tych krawędzi, przy wglębianiu się w materiał, przesuw-

wanie się kła wiertła, czyli wiercenie otworu zniekształconego o średnicy większej niż średnica wiertła, oraz łamanie lub wykruszanie się wiertel (rys. 9d). Kąt zaostrenia kła jest różny, a jego wielkość zależy



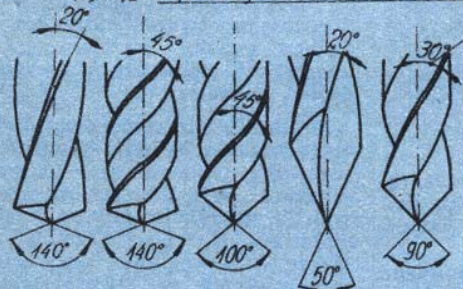
Rys. 10 Kąt zaostrenia wiertła do stali miękkiej

Rys. 11 Kąt zaostrenia wiertła do stali twardej



Rys. 12 Kąt zaostrenia wiertła do drewna i fibry

Rys. 12^a Kąt nachylenia rowna do osi wiertła



do miedzi

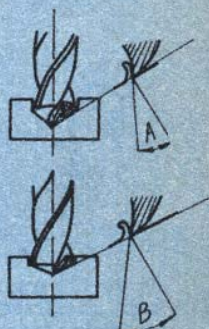
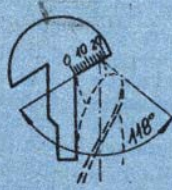
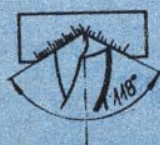
do aluminium

do elektrolitu

do twardej gumy

do utwardzonej stali

Rys. 14



Rys. 13 Kąt skrawania

Rys. 15 Grubość ściu w części roboczej wiertła



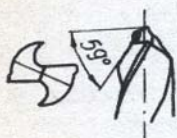
często od rodzaju i twardości materiału, w którym otwór ma być wiercony. Im twardszy materiał, tym kąt zaostrenia kła powinien być większy. Normalny kąt zaostrenia dla wiercenia w miękkiej stali wy-

nosi 118° (rys. 10), a dla twardej 135° (rys. 11). Natomiast dla drewna, fibry i niektórych tworzyw sztucznych 90° (rys. 12 i 12a). Analogicznie zmienia się w wiertle i kąt skrawania w granicach od



Rys. 16

Rys. 17



Rys. 18



Rys. 19



Rys. 20

8° do 12° (rys. 13). Do sprawdzania kąta zaostrenia wiertła i długości krawędzi tnących stosuje się odpowiednie przyrządy (rys. 14).

Ostrząc wiertło należy pamiętać, że jego ścin w części roboczej stopniowo grubieje (od kła aż do chwytu) (rys. 15), co ma duże znaczenie przy odnawianiu wiertła po wielokrotnym jego ostrzeniu, tj. gdy wiertło ulegnie skróceniu, a jego ścin stanie się nieco grubszy. Toteż przy odnawianiu zniszczonych wiertel trzeba ścin zmniejszyć albo przez zeszlifowanie go na szlifierce, albo przez nacinanie (rys. 16, 17, 18, 19). Metody te znajdują zastosowanie głównie w większych zakładach przemysłowych, w których odnawia się duże ilości wiertel o różnych wymiarach. Natomiast w małych pracowniach amatorskich oraz w pracowniach szkolnych, gdzie zużycie wiertel jest znacznie mniejsze, ostrzeniu podlegają tylko krawędzie ABC (rys. 20), które wymagają jedynie szlifowania wyrównującego powierzchni stożkowych kła dla osiągnięcia pełnej średnicy wiertła.

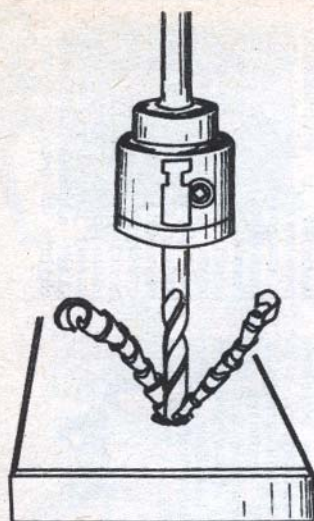
Częste podostrzanie wiertła i poprawne jego stosowanie przedłuża

znacznie okres jego używalności i przyspiesza proces wiercenia. Może się jednak zdarzyć, że pomimo bardzo starannej konserwacji boczna krawędź kła albo ścin wiertła ulegnie wykruszeniu. Trzeba wówczas zeszlifować całą uszkodzoną część wiertła aż do uzyskania poprzedniego kąta zaostrenia kła. Najczęściej wykruszają się lub ulegają złamaniom wiertła cienkie, a to wskutek zbyt dużego nacisku pionowego na wiertło lub luźnego zamocowania go w uchwycie wiertarki albo też zakleszczenia w głębokim otworze wiórkami. Często też uszkadzają się wiertła w końcowej fazie wiercenia otworu albo z braku odpowiedniej podkładki pod wierconym otworem, albo też zbyt dużego nacisku wywieranego na wiertło w momencie jego wychodzenia z materiału.

Poprawne wiercenie otworów wymaga również nadania odpowiedniej szybkości obrotowej wrzecionu wiertarki, w zależności od grubości wiertła, głębokości otworu i jakości materiału. Np. ilość obrotów wiertła ze stali węglowej przy wierceniu otworów w żeliwie powinna wynosić około 300 na minutę. Nieprzestrzeganie tych wymagań powoduje z reguły uszkodzenie wiertła albo szybkie jego stępienie.

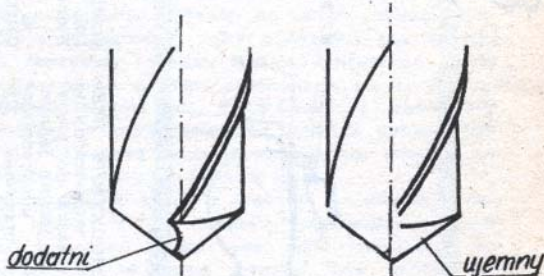
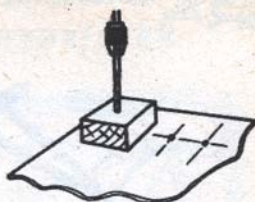
Również ujemne skutki wywołuje, w pewnych wypadkach, wiercenie otworów na sucho, zwłaszcza w metalach (z wyjątkiem żeliwa) i w niektórych rodzajach tworzyw sztucznych o grubszych przekrojach. Skutków tych można łatwo uniknąć, stosując w czasie wiercenia odpowiednie środki chłodzące (wodę czystą, wodę z mydłem i oliwą, tzw. emulsję, albo tylko oliwę maszynową itp.), którymi zwilża się lub które nanosi się na wiertło, a nie na materiał.

Dobrze naostrzone i odpowiednio dobrane do rodzaju materiału oraz właściwie chłodzone i dosuwane wiertło daje przy wierceniu otworu cienki, długi wiór wysuwający się z otworu dwoma bocznymi rowkami (rys. 21).



Rys. 21

Rys. 22



Rys. 23 Kąt zaostrenia

Szybkość wiercenia otworów nie odgrywa w pracowni szkolnej tak wielkiej roli, jak w zakładach produkcyjnych, gdzie czas wykonania każdej czynności wpływa w określonym stopniu na koszty robocizny. Jednakże przy posługiwaniu się wiertłami krętymi w wierceniu otworów trzeba zwracać uwagę i na ten współczynnik obróbki i nie przekraczać szybkości obrotów i posuwu ustalonych dla różnych grubości wiertel oraz dla różnych rodzajów materiałów.

Należy więc pamiętać, że w miarę zwiększania się średnicy wiertel zmniejsza się ich szybkość obrotowa, zwiększa natomiast nacisk na nie, czyli posuw. Tak samo zmniejsza się ilość obrotów przy wierceniu twardych materiałów, a zwiększa przy miękkich. Im cieńsze wiertło, tym większa ilość obrotów może mu być nadana, ale przy mniejszym nacisku (posuwie wiertła.) Aby wiertło nie uległo przy tym złamaniu, zwłaszcza w końcowej fazie wiercenia otworu, zabezpiecza się je odpowiednim klockiem

drewnianym (rys. 22) (wierci się otwór poprzez klocek) i zmniejszeniem posuwu.

Przy wierceniu otworów w tworzywach sztucznych termoplastycznych, ze względu na małą ich przewodność cieplną, należy stosować częstsze przerwy dla chłodzenia wiertła i dla oczyszczania go z wiórów. Wiertło za każdym razem wyjmuje się z otworu, aby nie uległo w nim zakleszczeniu. Szybkość jego obrotów oraz kąt zaostrenia kła powinny być mniejsze niż przy wierceniu otworów w metalu. Ponadto powinien być zeszlifowany kąt zaostrenia krawędzi tnącej kła i krawędzi bocznej (rys. 23) na ujemny.

Na dodatnie wyniki wiercenia wpływa również sztywne zamocowanie wiertła krętego w uchwycie wiertarki, zwłaszcza w uchwycie trójszczekowym wiertarki ręcznej, oraz prostopadłe ustawienie wiertła do powierzchni materiału i stałe utrzymywanie go w tej pozycji w czasie wiercenia otworu.

Jerzy Niebojewski