

# CO I JAK MOŻNA WYKONAĆ Z WALCÓWKI PROFILOWEJ

## Wiercenie otworów

Z wierceniem otworów w metalu mamy do czynienia dość często, ale nie zawsze udaje się nam wykonać je poprawnie. Z tego też powodu ponosimy nieraz duże straty (materiału i czasu), ponieważ źle lub niedokładnie wywiercone otwory utrudniają nam lub uniemożliwiają łączenie już obrobionych elementów i wymagają powtórzenia niektórych operacji.

Aby tego uniknąć, trzeba zapoznać się dokładnie z procesem wiercenia otworów i praktycznie go opanować. Na czym miałyby to polegać?

Proces wiercenia otworów jest procesem dość złożonym, ponieważ obejmuje różne czynności technologiczne, których przebieg i kolejność występowania są ze sobą ściśle związane i od siebie wzajemnie zależne i których kolejności w zasadzie zmieniać nie należy.

Przystępując do wiercenia otworów powinniśmy wiedzieć: co ta czynność oznacza? jaki ma przebieg? gdzie i za pomocą czego może być wykonana? oraz czym i jak sprawdzona?

Zgodnie z powyższym założeniem wiercenie otworów w metalu (rys. 1) można uważać za szczególny rodzaj obróbki za pomocą skrawania, w którym funkcję zasadniczą spełnia narzędzie skrawające metal, zwane wiertłem krętym, oraz urządzenie obracające to wiertło, zwane wiertarką, i siła poruszająca to urządzenie, nazywana siłą roboczą.

Ruch obrotowy wiertła dokoła osi nazywa się ruchem roboczym, a jednocześnie i stopniowe wgłębianie się wiertła w metal wzdłuż osi otworu — ruchem posuwowym albo posuwem. Celem wiercenia jest uzyskanie okrągłego otworu przelotowego

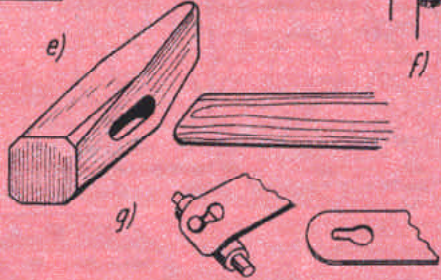
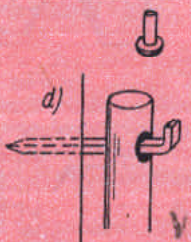
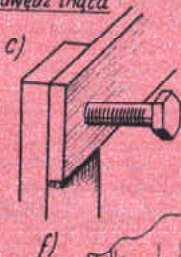
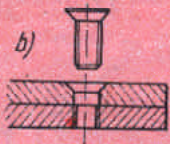
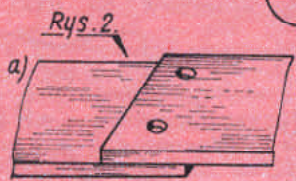
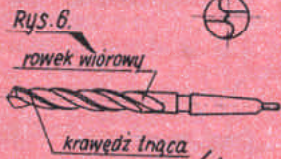
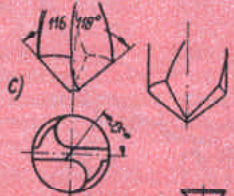
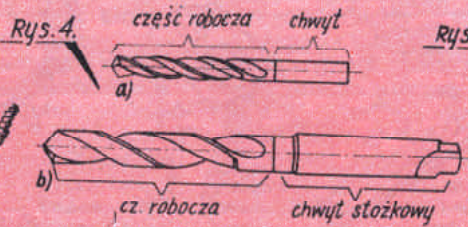
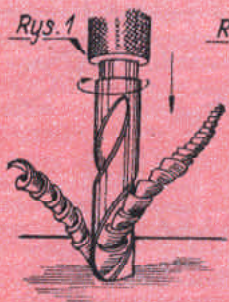
lub nieprzelotowego o wymaganej średnicy i głębokości.

Projektując wywiercenie w metalu jakiegokolwiek otworu musimy zdawać sobie sprawę z jego przeznaczenia lub spełnianej przez niego funkcji, ponieważ od ustalenia tych założeń zależą będą dalsze czynności technologiczne, jak np. ustalenie średnicy i kształtu otworu, jego lokalizacja na przygotowanym materiale, wyznaczenie osi otworu, dobrane odpowiedniego wiertła i wiertarki, zamocowanie materiału na stole roboczym itp.

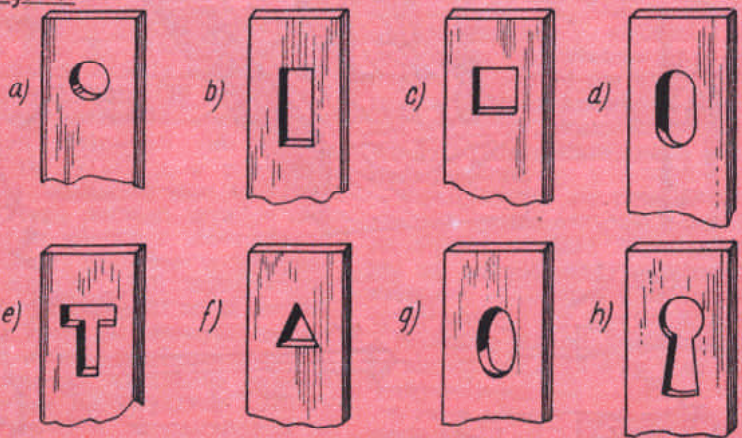
Przeznaczenie otworu i jego kształt mogą być różne, np. otwory do nitów, do wkrętów, do śrub, do haków, do wieszaków, do trzonków itp. (rys. 2). Kształty otworów mogą być okrągłe, prostokątne, trójkątne, owalne i kombinowane (rys. 3). Otwory mogą być wiercone w metalach o różnym stopniu twardości i o różnym kształcie przekroju (w elektronie, w aluminium, w mosiądzu, w stali o małej zawartości węgla, w żeliwie, w stali o dużej zawartości węgla, w brązie, w tworzywach sztucznych, w prętach, rurach, płaskownikach, w kształtownikach itp.).

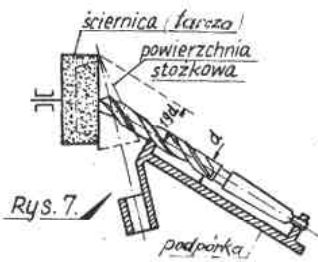
Wiercenie otworów o tak różnych kształtach i przeznaczeniu wymaga stosowania wiertel o odpowiednich średnicach i twardości stali oraz o różnych kątach zaostrenia części roboczej wiertła i szybkości obrotowej wrzeciona wiertarki.

Wiertła kręte są wytwarzane w sposób przemysłowy ze stali o różnej zawartości węgla (stale węglowe) albo ze stali z domieszką innych metali, np. niklu, wolframu, molibdenu, chromu, wanadu itp., nazywanej stalą stopową (stal chromoniklowa, stal wanadowa, stal wolframowa itp.).

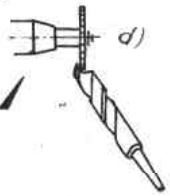
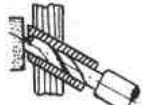
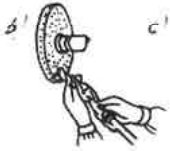
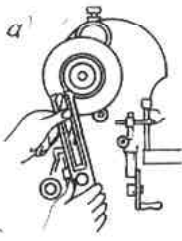


Rys. 3





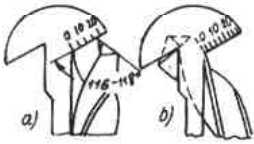
Rys. 7.



Rys. 8

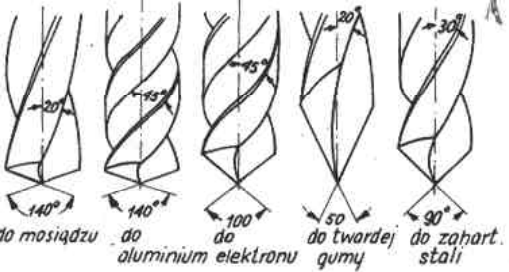


Rys. 9.



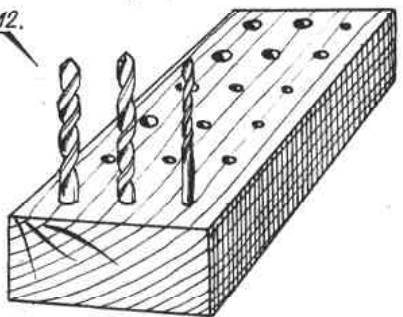
Rys. 10

Rys 10a

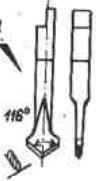


Rys. 11.

Rys. 12.



Rys. 14.



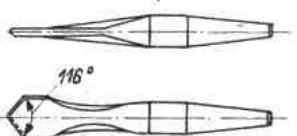
Rys. 15.



Rys. 16.



Rys. 13.



W każdym wiertle krętym rozróżniamy część roboczą i część chwytową (rys. 4). W części roboczej koniec wiertła jest ukształtowany stożkowo i nazywa się wierzchołkiem. W części chwytowej koniec wiertła ma kształt cylindryczny lub stożkowy i nazywa się chwytym. Zeszlifowany odpowiednio wierzchołek tworzą dwie krawędzie tnące, które przy obracaniu się wiertła skrawają oddzielne wióry. Krawędzie te są nachylone do siebie pod pewnym ściśle określonym kątem, nazywanym kątem wierzchołkowym. Wierzchołek wiertła przeznaczony jest do obrotowego skrawania metalu, czyli do wiercenia otworu, natomiast chwyt — do osadzenia wiertła w uchwycie wiertarki.

Wierzchołek wiertła tworzący tak zwany ścin, jest właściwie krawędzią, a nie punktem, tak jak w świdrach do drewna. Wierzchołek wiertła powinien znajdować się na jego osi geometrycznej (rys. 5), a wielkość jego kąta, wyrażona w stopniach, powinna być dostosowana do twardości nawiercanego metalu, np. w wiertłach przeznaczonych do wiercenia otworów w stali i żeliwie wielkość kąta wynosi 116—118°, w aluminium 140°, w stali utwardzonej 90° itp.

W wierceniu otworów oprócz wierzchołka wiertła biorą również udział krawędzie rowków spiralnych wyfrezowanych w pobocznicy trzpienia (rys. 6), których kąt nachylenia do osi wiertła wynosi — w wiertłach o średnicy 10 mm stosowanych do wiercenia otworów w elementach stalowych lub żeliwnych od 18 do 28°, a w wiertłach o średnicy ponad 10 mm stosowanych do tego samego celu — 30°, natomiast w wiertłach stosowanych do wiercenia otworów w elementach mosiężnych lub miedzianych kąt ten będzie wynosił od 20 do 30°.

Wiertła kręte po pewnym okresie używania ulegają stępieniu i wymagają ostrzenia. Ostrzenia wiertel dokonuje się na zwykłych szlifierkach tarczowych zaopatrzonych w specjalne podpórki (rys. 7) umożli-

wiające zachowanie odpowiedniego położenia wiertła w czasie ostrzenia.

Ostrzenie wiertel wymaga również przestrzegania pewnych wymagań, od spełnienia których zależy będzie trwałość wiertła i dokładność wierzonego otworu \*).

Stępione wiertło układa się na podpórce szlifierki tak, aby jego oś tworzyła z powierzchnią tarczy ściernej kąt równy połowie kąta wierzchołkowego (rys. 8). Wiertło w czasie ostrzenia powinno być obracane dookoła swej osi i jednocześnie przesuwane wzdłuż tej osi (lekkodopuswane do powierzchni tarczy).

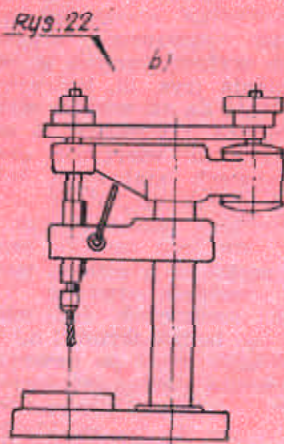
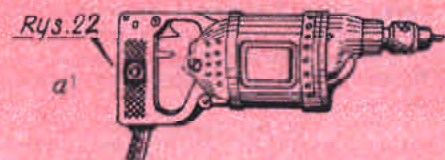
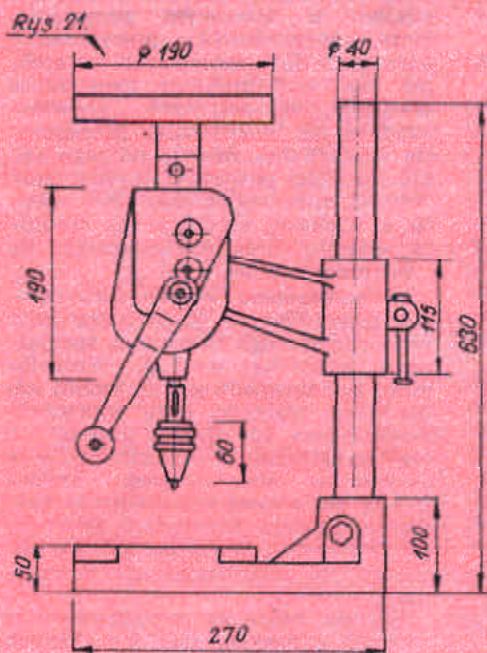
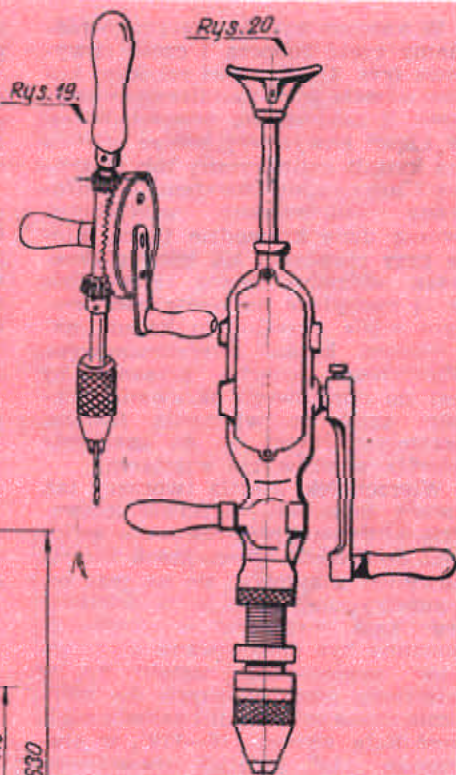
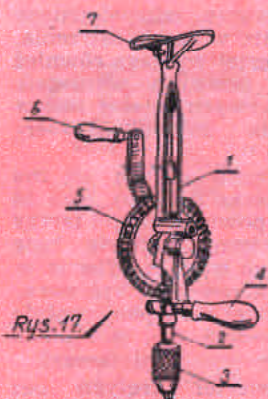
Ostrzenie wiertel krętych bez podpórki, jak to niejednokrotnie ma miejsce w domowym warsztacie, może spowodować powstawanie większych lub mniejszych usterek, jak np. niejednakowe zaostrenie krawędzi skrawających, nieodpowiednie ich nachylenie, przesunięcie wierzchołka wiertła od jego osi, które z kolei powodują wywiercenie otworu zniekształconego albo otworu o większej średnicy niż średnica wiertła oraz wykruszanie się i łamanie wiertel.

Po naostrzeniu wiertła sprawdzamy prawidłowość zaostrenia kąta wierzchołkowego za pomocą specjalnego wzornika (rys. 9). Wzorniki mogą być dostosowane do jednej lub do kilku wielkości kąta wierzchołkowego (rys. 10). Należy używać ich bardzo ostrożnie i delikatnie, aby w przypadku niewłaściwego obchodzenia się z nimi nie uległy w nich zniekształceniu krawędzie tworzące kąt wzorcowy. Wzorniki katowe powinny być przechowywane w osobnym pudełku.

Wiertła kręte są produkowane z różnych gatunków stali i o różnych wymiarach średnic. Wymiary średnic są stopniowane w dziesiętnych częściach milimetra i oznaczane na części chwytowej wiertła (rys. 11).

Wymiary średnic wiertel zaczynają się od pół milimetra i są zwię-

\*) Patrz artykuł tegoż autora w numerze 3, 4 i 5 „M.T.” z 1961 r. pt. „Ostrzenie narzędzi”.



szane o jedną dziesiątą część milimetra aż do średnicy 10 mm. Średnice wiertel powyżej 10 mm są zwiększane przeważnie co pół milimetra. W pracy amatorskiej używa się najczęściej wiertel o małych średnicach i w pełnych milimetrach, rzadziej zaś wiertel o średnicach stopniowanych co dziesiątą część milimetra, używanych przeważnie w związku z gwintowaniem zewnętrznym i wewnętrznym.

Wiertła kręte przechowuje się zwykle w drewnianych podstawkach (rys. 12) albo w specjalnych pudełkach (fot. obok), gdzie każde wiertło ma swoje miejsce, czyli tzw. gniazdo, i w ten sposób nie ulega przypadkowemu uszkodzeniu lub zgubieniu.

Oprócz wiertel krętych używa się obecnie coraz częściej do wiercenia otworów w stali utwardzonej, w betonie, w marmurze i w szkłe \*) wiertel mających ostrza z węglików spiekanych. Budowa takich wiertel nie różni się w zasadzie od budowy wiertel zwykłych, z wyjątkiem części skrawającej, zaopatrzonej w płytkę ze spiekane go węgla. Wiertła te pracują znacznie wydajniej i w porównaniu do wiertel zwykłych są znacznie wytrzymalsze na zwiększone obroty.

Poza wiertłami krętymi w majsterkowaniu domowym używa się wiertel piórkowych (rys. 13), które wykonuje się w miarę potrzeby we własnym zakresie z drutów lub prętów stalowych (ze starych sprężyn tapczanowych, ze szprych rowerowych lub motocyklowych, z ciężkich hamulcowych itp.) o niewielkich średnicach (3—5 mm).

Spśród najczęściej używanych wiertel piórkowych wyróżnia się: wiertła jednostronne (rys. 14), wiertła dwustronne (rys. 15) i wiertła z równoległymi bocznymi ściankami (rys. 16). Wiertła te, ze względu na możliwość zmiany wymiaru średnicy po każdym ostrzeniu oraz niemożność utrzymywania ich w cza-



się wiercenia w położeniu prostopadłym, nadają się tylko do wiercenia otworów o niewielkich średnicach 3—5 mm, nie wymagających dokładności oraz w przypadku braku odpowiedniego wiertła krętego.

Wiertła piórkowe o bocznych ściankach równoległych zapewniają lepsze prowadzenie, ale w porównaniu z wiertłami krętymi są mniej wydajne, toteż stosuje się je tylko do wiercenia takich otworów, do których trudno jest dobrać odpowiednio wiertło kręte.

Wszelkie wiertła, bez względu na ich rodzaj i wielkość, przed rozpoczęciem wiercenia zamocowuje się w wiertarkach, które są wprawiane w ruch obrotowy ręcznie lub mechanicznie za pomocą mechanizmu przekładniowego i korby.

Prawie w każdej wiertarce można wyróżnić następujące części składowe: kadłub (1), wrzeciono (2), uchwyt do wiertła (3), rękojeść (4), mechanizm przekładniowy (5), korbę (6) i oparcie (7) (rys. 17).

Ze względu na budowę i zastosowanie rozróżnia się następujące typy wiertarek — furkadła (rys. 18), wiertarki ręczne do wiercenia otworów o średnicy do 6 mm (rys. 19), wiertarki piórkowe do wiercenia otworów o średnicy do 10 mm (rys. 20), wiertarki stołowe na napęd ręczny, tzw. kolumnowe, do wiercenia otworów o średnicy do 13 mm (rys. 21) oraz wiertarki o napędzie elektrycznym (ręczne i stołowe), do wiercenia otworów o średnicy do 6 i 10 mm (rys. 22).

\*) Patrz artykuł pt. „Trwałe wiertła do szkła” nr 7 „MT” z 1967 r.