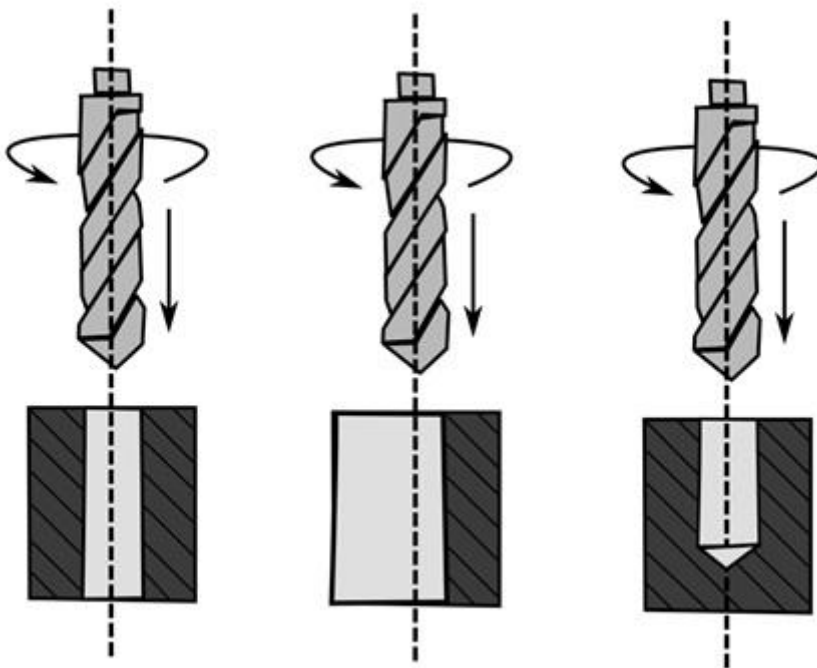


### 3 TM ZSM GR 1 ZAJĘCIA z 07.05.2020

Temat: Obróbka otworów na tokarce

**Wiercenie** - najczęściej stosowany sposób wykonywania otworów. Jest to sposób wykonywania otworów w pełnym materiale, wykorzystując **wiertło**. Otwory mogą być wykonywane w pojedynczej operacji lub w kilku etapach. W przypadku wykonywania otworu w kilku etapach, pozostawia się odpowiedni naddatek materiału do dalszej obróbki. Otwory wykonywane tylko w operacji wiercenia cechują się małą dokładnością wymiarowo-kształtową (IT10- IT14) i dużą chropowatością powierzchni. Jest to spowodowane trudnościami w oddzieleniu warstwy skrawanej od obrabianego detalu - ze względu na chowanie się wiertła w materiale i trudności z odprowadzaniem wióra podczas wiercenia. Podczas wiercenia w pełnym materiale aż pięć krawędzi skrawających wykonuje pracę. Są to dwie krawędzie główne, dwie pomocnicze i ścin.

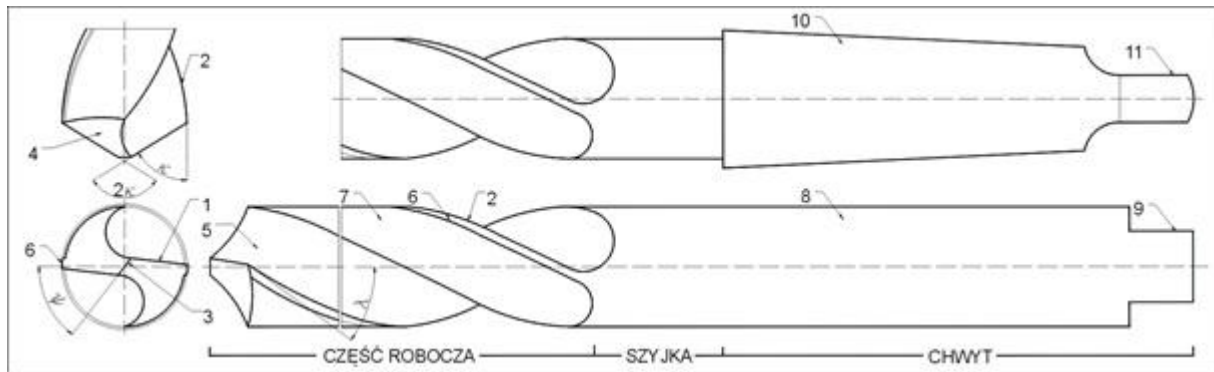


#### *Narzędzia wiertarskie*

Wiertła mogą być jednostrzowe, dwu-, trzy- i wielostrzowe - wszystko zależne od przeznaczenia. Ze względu na konstrukcję można dzielić je na kręte, piórkowe, do głębokich otworów itd.

**Wiertła kręte** – zalicza się do narzędzi punktowych wielostrzowych - ze względu na charakterystykę pracy. Ze względu na sposób montażu należą do narzędzi trzpieniowych.

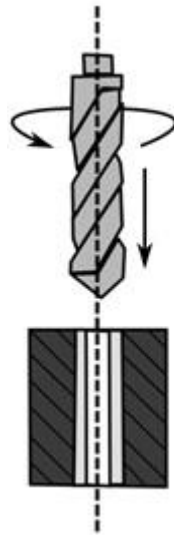
Część robocza składa się z dwóch śrubowo ułożonych zwojów, które są zakończone w przedniej części ostrzami. Część chwytowa ma najczęściej kształt stożkowy lub walcowy.



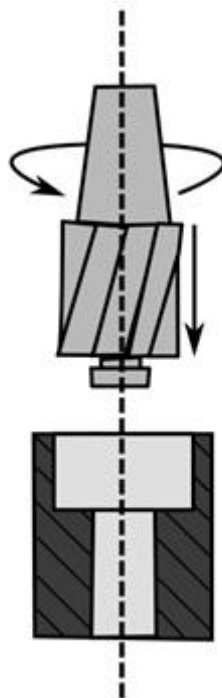
Wiertła kręte są podstawowym rodzajem narzędzi przeznaczonych do wykonywania otworów walcowych, ich zastosowanie można określić następująco:

- wiercenie otworów „na gotowo” (nieprzeznaczonych do późniejszej obróbki wykańczającej)
- wiercenie otworów przeznaczonych do wykańczania innymi metodami
- wiercenie otworów pod gwint
- **Wiertła piórkowe** – w przeciwieństwie do wiertel krętych należą do narzędzi specjalnych. Głównym ich zastosowaniem jest wykonywanie otworów walcowych o bardzo małej głębokości (zwłaszcza w twardych materiałach), a w szczególności otworów o bardzo małych średnicach maksymalnie do 0,8mm.
- **Wiertła do głębokich otworów** – do obróbki otworów głębokości do stosunku 10d (średnica) można stosować np. wiertła z wywierconymi otworami na ciecz chłodzącą, która jest doprowadzana do strefy skrawania.
- **Wiertła lufowe** – do wiercenia otworów bardzo głębokich (15-100d - średnica). Wiertło to składa się z trzech części. Część robocza wykonana jest ze stali szybkotnącej lub z węglików spiekanych. Druga część - rura cienkościenna ze stali stopowej i chwytu ze stali niestopowej jakościowej. Mogą pracować w sposób ciągły dzięki doprowadzeniu pod wysokim ciśnieniem chłodziwa - w korpusie wiertła jest wykonany specjalny otwór.
- **Wiertła rurowe** – stosowane są do wiercenia głębokich otworów o średnicy od około 45 mm aż do wymiarów największych, długość wiercenia może być bardzo znaczna, dochodząca nawet do kilkudziesięciu metrów - ich budowa na to pozwala.

**Powiercanie** – wykonuje się tylko i wyłącznie w celu **powiększenia średnicy** wcześniej wywierconego otworu. Ze względu na powstawanie dużych sił podczas wiercenia i problemów z odprowadzaniem ciepła i wiórów - zdecydowanie łatwiej nam najpierw wykonać otwór o mniejszej średnicy a następnie go **powiercić**. Operacja ta nie ma na celu poprawy dokładności wymiarowej lub pomniejszenia chropowatości. W operacjach powiercających nie ma też możliwości poprawy np. złego umiejscowienia otworu lub jego osiowości.



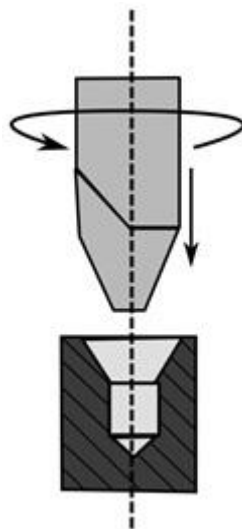
**Pogłębianie** – polega na powiększeniu średnicy otworu na pewnej jego głębokości. Możemy wyróżnić pogłębianie walcowe oraz stożkowe. Po co? W większości przypadków w celu schowania łba śruby - rysunek poniżej.



**Pogłębiacze** – narzędzia służące do obróbki powierzchni cylindrycznych, czołowych lub stożkowych już w wcześniej wykonanym otworze. Zależnie od kształtu wykonywanych pogłębień rozróżniamy pogłębiacze czołowe, stożkowe i różne.



**Nawiercanie** – tą operacją wykonuje się otwór o stosunkowo małym stosunku średnicy do jego głębokości np. w celu oznaczenia miejsca, w którym będzie wykonywana operacja wiercenia i poprawy początkowego prowadzenia wiertła. W operacji nawiercania wykonuje się również nakielki



**Nawiertaki** – przeznaczone do wykonywania nakielków w jednym zabiegu. Rozróżnia się nawiertaki do nakielków zwykłych oraz nakielków chronionych.



Podstawowe **parametry technologiczne wiercenia** i operacji wiertarskich wyraża się wzorami:

$$V_c = \frac{\pi n D}{1000} \left[ \frac{m}{min} \right] \quad f_t = f_n n \left[ \frac{mm}{min} \right] \quad f_z = \frac{f_t}{zn} = \frac{f_n}{z} \left[ \frac{mm}{z} \right] \quad a_p = \frac{d - d_1}{2} [mm] \frac{d_1}{z} [mm]$$

gdzie n - prędkość obrotowa [obr/min], średnica narzędzia [mm],  $v_c$  - prędkość skrawania [m/min],  $f_n$  - posuw na obrót [mm/obr],  $f_t$  - posuw na minut [mm/min],  $f_z$  - posuw na ostrze [mm/z],  $a_p$  - głębokość skrawania,

#### **PYTANIA SPRAWDZAJACE**

1. W jakim celu stosuje się nawiercanie?
2. Jakie są rodzaje wiertel?
3. W jaki sposób mocujemy wiertła? – proszę poszukać w książkach lub Internecie.
4. W jakim celu stosujemy pogłębianie otworów?

**Odpowiedzi na powyższe pytania proszę odesłać na adres e-mail [stanislaw.cholko@onet.pl](mailto:stanislaw.cholko@onet.pl) Proszę podać imię i nazwisko i klasę.**

Link do filmu:

<https://www.youtube.com/watch?v=DexsG5ULyP0>