

dym obrocie w prawo należy cofnąć gwintownik o pół obrotu w lewo. Podczas gwintowania sprawdza się za pomocą kątownika prostopadłość położenia gwintownika.

2.5. Maszynowa obróbka skrawaniem

2.5.1. Rodzaje i charakterystyka

Obróbka skrawaniem polega na nadawaniu przedmiotowi określonego kształtu i rozmiarów poprzez usuwanie zbędnych warstw materiału za pomocą odpowiednich narzędzi. W maszynowej obróbce skrawaniem narzędzia są zamontowane w maszynach zwanych **obrabiarkami**.

Zależnie od rodzaju obrabianej powierzchni i wymagań wobec niej stosuje się różne rodzaje narzędzi skrawających i różne rodzaje obrabiarek.

Można rozróżnić następujące rodzaje maszynowej obróbki skrawaniem – w zależności od zastosowanych narzędzi skrawających i rodzaju ruchów, jakie wykonują podczas obróbki narzędzie i przedmiot obrabiany (patrz rys. 2.1):

- **toczenie** (przedmiot obrabiany wykonuje ruch obrotowy, a narzędzie, którym jest nóż tokarski, wykonuje ruch równoległy lub prostopadły do osi obrotu przedmiotu albo oba te ruchy jednocześnie; za pomocą toczenia uzyskuje się powierzchnie walcowe, stożkowe lub kuliste);
- **frezowanie** (przedmiot obrabiany wykonuje ruch prostoliniowy lub jednocześnie prostoliniowy i obrotowy, a narzędzie, którym jest frez, wykonuje ruch obrotowy; za pomocą frezowania, w zależności od kształtu frezu, można otrzymać powierzchnie krzywoliniowe oraz gwinty i koła zębate);
- **struganie** (przedmiot obrabiany wykonuje ruch prostoliniowy, podobnie jak narzędzie, którym jest nóż strugarski; za pomocą strugania obrabia się płaszczyzny);
- **wiercenie** (przedmiot obrabiany pozostaje w spoczynku, a narzędzie, którym jest wiertło, wykonuje jednocześnie ruch obrotowy i ruch posuwowy wzdłuż swojej osi obrotu; za pomocą wiercenia otrzymuje się otwory przelotowe lub nieprzelotowe);
- **szlifowanie** (przedmiot obrabiany porusza się ruchem prostoliniowym lub obrotowym, a narzędzie, którym jest ściernica, wykonuje ruch obrotowy).

Ze względu na dokładność uzyskiwanego kształtu i wymiarów obróbkę skrawaniem można podzielić na:

- **zgrubną** (usuwa się warstwę zewnętrzną materiału, zapewniając naddatki na dalszą obróbkę);
- **kształtującą** (nadaje się obrabianemu przedmiotowi kształt zgodny z rysunkiem technicznym, pozostawiając naddatki na powierzchniach, które mają być poddane dalszej obróbce wykańczającej);
- **wykańczającą** (nadaje się obrabianemu przedmiotowi ostateczny kształt i wymiary oraz zadaną chropowatość).

Aby skrawanie zapewniało określoną jakość obrabianego przedmiotu i prawidłową pracę narzędzi skrawających, muszą być określone warunki, czyli **parametry skrawania**:

- **prędkość skrawania** v , czyli droga, jaką w jednostce czasu przebywa krawędź tnąca narzędzia skrawającego względem powierzchni obrabianego przedmiotu, obliczana według wzoru

$$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \left[\frac{\text{m}}{\text{min}} \right] \quad (2.2)$$

gdzie:

v – prędkość skrawania [m/min],

d – średnica przedmiotu obrabianego [mm],

n – prędkość obrotowa przedmiotu obrabianego [obr/min];

- **posuw** p , czyli droga, jaką przebywa ostrze narzędzia względem przedmiotu obrabianego, przypadająca na jeden obrót przedmiotu obrabianego (toczenie) lub narzędzia (wiercenie), wyrażona w milimetrach na obrót lub milimetrach na minutę (przy frezowaniu);
- **głębokość skrawania** g , czyli grubość warstwy materiału usuwanej podczas jednego przejścia narzędzia skrawającego, wyrażona w milimetrach, a w przypadku toczenia wyliczona według wzoru

$$g = \frac{D - d}{2} [\text{mm}] \quad (2.3)$$

gdzie:

D – średnica materiału przed obróbką [mm],

d – średnica materiału po obróbce w [mm].

2.5.2. Obrabiarki skrawające

W maszynowej obróbce skrawaniem nazwy obrabiarek pochodzą od nazw obróbki prowadzonej na danym typie obrabiarki. Tak więc toczenie wykonuje się na tokarkach, frezowanie na frezarkach, struganie na strugarkach, szlifowanie na szlifierkach, a wiercenie na wiertarkach.

Tokarki są to obrabiarki skrawające, na których oprócz operacji toczenia, czyli zdejmowania za pomocą noża wióra z obracającego się przedmiotu w celu nadania mu określonego kształtu i wymiarów, można wykonywać także inne operacje. Przy użyciu tokarek można toczyć powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne, wiercić, rozwiercać i przecinać, za pomocą dodatkowych przyrządów również frezować i szlifować. W tokarce należy zamocować obrabiany przedmiot i nadać mu ruch obrotowy oraz zamocować narzędzie skrawające, czyli nóż, i nadać mu posuw. Ze względu na różne kryteria tokarki można podzielić na:

- kłowe,
- uchwytowe,
- wielonożowe,