Zawód: Operator obrabiarek skrawających

Przedmiot: Technologia obróbki skrawaniem (18.01.2022 r.) – Marek Krukowski

Temat: Noże do toczenia i ich technologia – cz. 2

Proszę o zapoznanie się z poniższą literaturą.

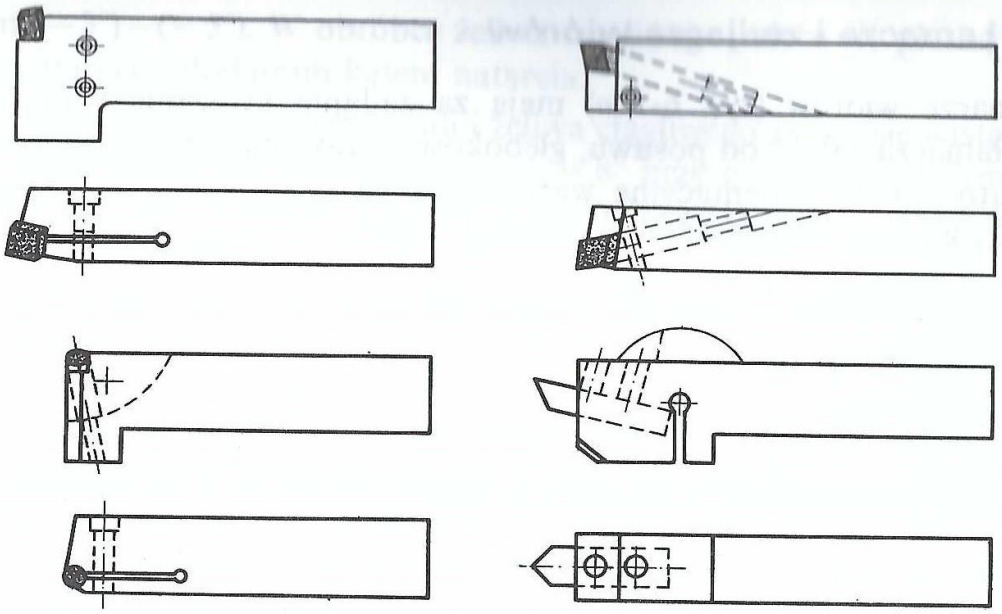
6.3. Noże tokarskie oprawkowe

6.3.1. Noże suportowe (imakowe) oprawkowe

Noże oprawkowe do toczenia wzdłużnego, stosowane w imakach suportów obrabiarek do toczenia, przedstawia rys. 6-16.

Zadanie chwytu (trzonka) noża spełnia oprawka, musi być więc obliczona na siły występujące podczas skrawania.

Wymiary noża przyjmuje się zależnie od głębokości skrawania i od posuwu. Kąt ostrza przyjmuje się w zależności od rodzaju i własności materiału obrabianego według zasad już omówionych. Ponieważ gniazdo na nóż w opra-

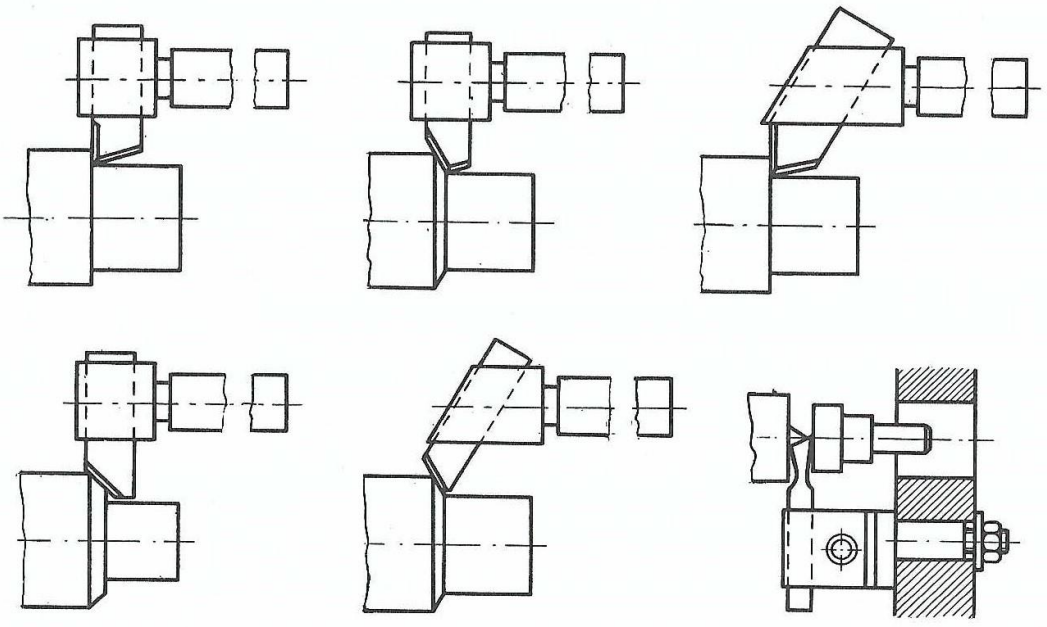


Rys. 6-16. Noże tokarskie oprawkowe

wkach tego rodzaju jest najczęściej pochylone pod określonym kątem, przy ustalaniu wartości kątów ostrza należy to pochylenie uwzględnić, aby uzyskać żądane kąty noża w układzie odniesienia po zamocowaniu go w oprawce.

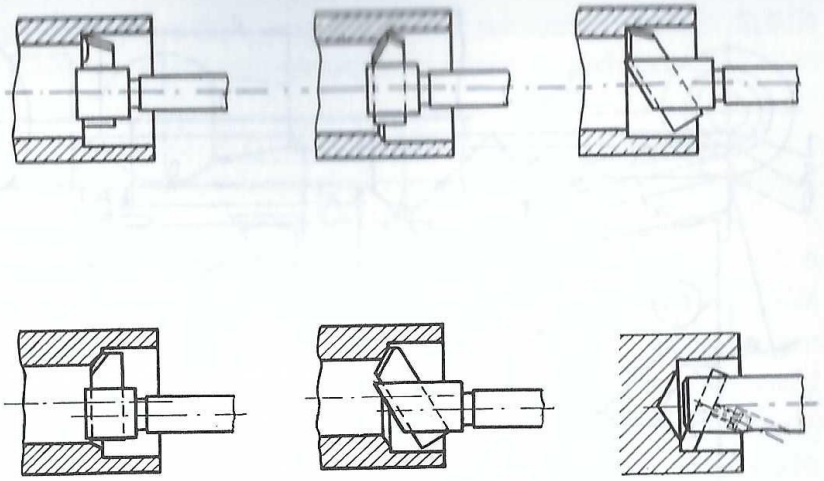
6.3.2. Noże tokarskie oprawkowe do głowic rewolwerowych

Warunki pracy noży oprawkowych do rewolwerówek i automatów zależą (poza rodzajem materiału obrabianego i warunkami skrawania) od typu obrabiarki (głowica rewolwerowa z osią obrotu pionową lub poziomą) oraz od



Rys. 6-17. Ustawienie noży oprawkowych do toczenia zewnętrznego

Rys. 6-18. Ustawienie noży oprawkowych do toczenia wewnętrznego



konstrukcji oprawki (sposób mocowania noża, pochylenie noża w stosunku do części obrabianej itp.). Przy konstruowaniu noży oprawkowych czynniki te powinny być uwzględniane.

Typowe zastosowania noży oprawkowych do rewolwerówek i automatów przedstawiono na rys. 6-17 i 6-18.

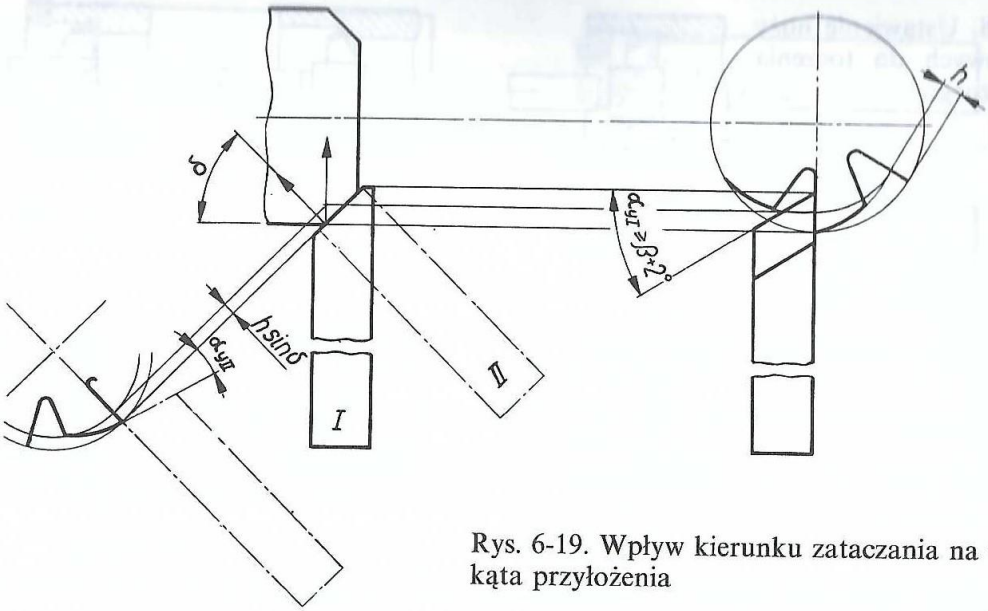
Noże do toczenia zewnętrznego ustawia się najczęściej w oprawkach pod kątem 0°, 15° i 30° do osi części obrabianej, noże do ścięć zewnętrznych i wewnętrznych — pod kątem 0°, 30° i 45°, a noże do toczenia wewnętrznego pod kątem 30° i 45°.

6.4. Noże tokarskie kształtowe

6.4.1. Czynniki wpływające na wartości kątów noży kształtowych

W nożach do zataczania narzędzi o małych średnicach (rys. 6-19), a dużym skoku zataczania kąt przyłożenia α_y osiąga często wartość ok. 30°. W przypadku bardzo dużej różnicy wartości kąta przyłożenia α_o na zarysie narzędzia zataczanego, a zatem i α_y na zarysie noża, zaleca się stosować posuw lub kierunek zataczania pod kątem do osi toczenia. Przy takim sposobie ustawienia noży można uzyskać lepsze warunki zataczania, a kąty α_f i α_o będą się znacznie mniej różniły w dowolnych miejscach zarysu, wobec czego i kąt α_y może być znacznie mniejszy.

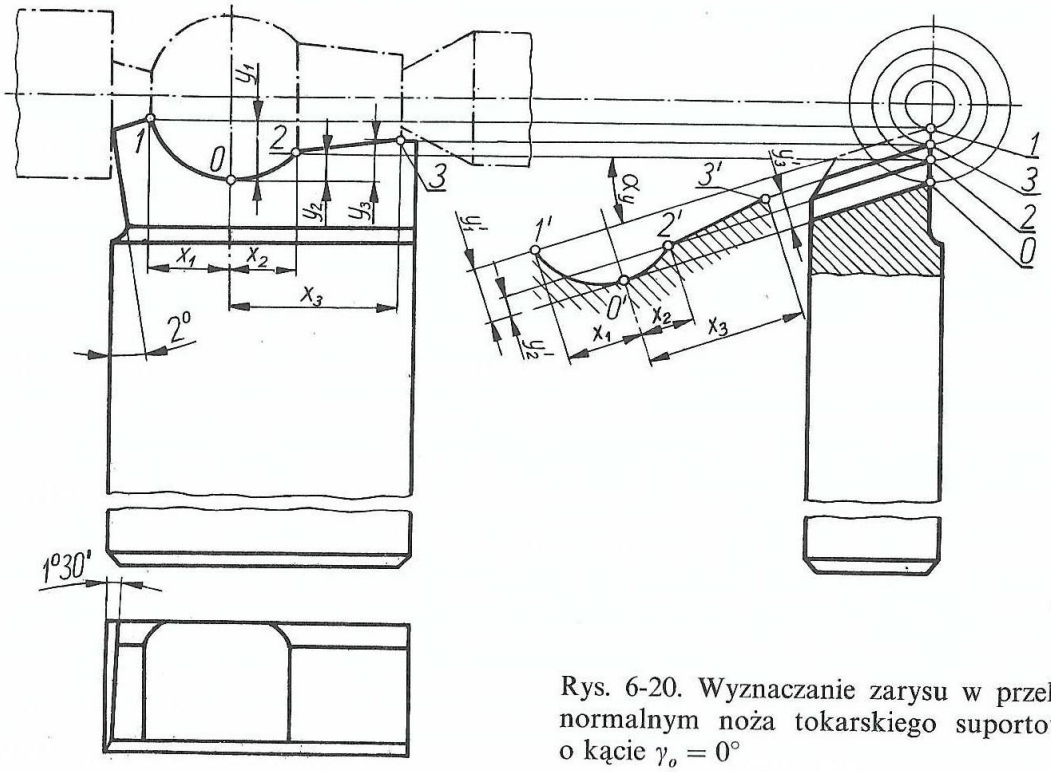
Powierzchnia natarcia noży tego rodzaju najczęściej jest płaska, a kąt natarcia $\gamma = 0°$. Gdy ze względu na rodzaj obrabianego materiału kąt natarcia γ należy przyjąć większy od zera, to powierzchnię natarcia wykonuje się jako wklęsłą. W toczeniu przedmiotu o głębokim zarysie nożem z płaską powierzchnią natarcia o kącie $\gamma > 6°$ trudno jest uzyskać dokładny kształt zataczanych powierzchni.



Rys. 6-19. Wpływ kierunku zataczania na wartość kąta przyłożenia

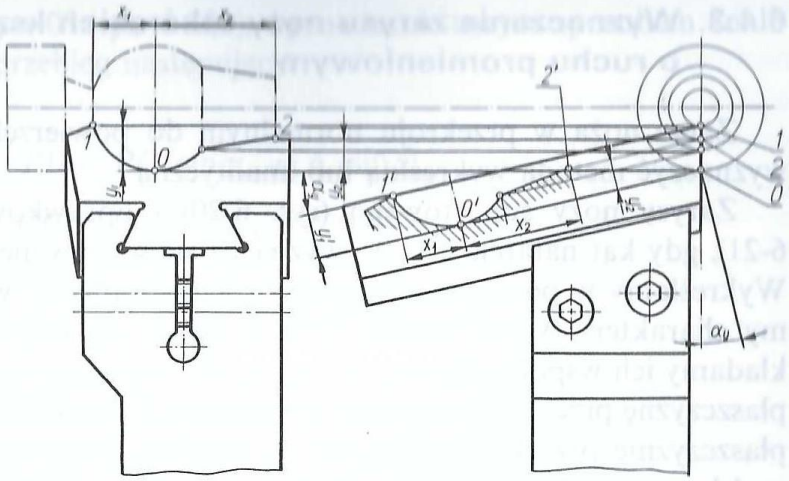
6.4.2. Geometria ostrza noży tokarskich kształtowanych o ruchu promieniowym

Powierzchnię przyłożenia noży suportowych (rys. 6-20) oraz oprawkowych płytkowych i słupkowych (rys. 6-21) stanowi zbiór linii prostych równoległych, wobec czego kąt przyłożenia α_y jest stały dla całego zarysu, a kąty przyłożenia α_o i α_f są zmienne. Wartość kąta α_y przyjmujemy taką, żeby kąt α_o w żadnym punkcie zarysu nie był mniejszy niż 2°.

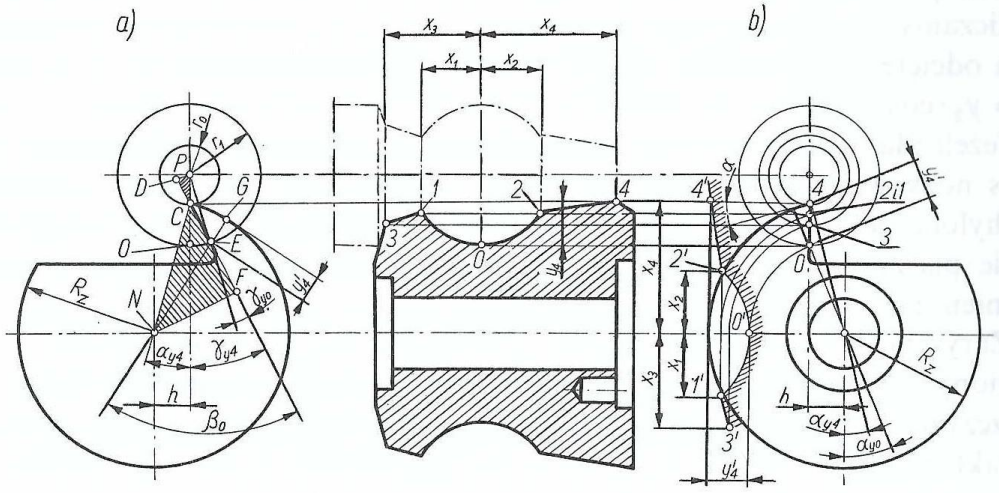


Rys. 6-20. Wyznaczanie zarysu w przekroju normalnym noża tokarskiego suportowego o kącie $\gamma_o = 0°$

Rys. 6-21. Wyznaczanie zarysu w przekroju normalnym noża tokarskiego słupkowego o kącie $\gamma_o = 0°$



Noże krążkowe (rys. 6-22) mają powierzchnię przyłożenia uformowaną podobnie jak noże suportowe i oprawkowe słupkowe, lecz obrotową. Kąt przyłożenia uzyskuje się przez podniesienie środka noża powyżej osi części obrabianej. Wartości kąta przyłożenia α_y przyjmuje się podobnie jak w nożach kształtowych suportowych i oprawkowych słupkowych i płytkowych.



Rys. 6-22. Wyznaczanie zarysu w przekroju normalnym noża tokarskiego krążkowego: *a*) o kącie $\gamma > 0°$, *b*) o kącie $\gamma = 0°$

Powierzchnia natarcia najczęściej jest wykonywana jako płaska nachylona pod kątem $\gamma \geqslant 0°$, rzadziej jako wklęsła.

Część roboczą noży suportowych i oprawkowych oraz noże płytkowe, słupkowe i krążkowe wykonuje się ze stali szybkotnącej, a noże o mniej skomplikowanych kształtach — z płytkami z węglików spiekanych.

6.4.3. Wyznaczanie zarysu noży tokarskich kształtowych o ruchu promieniowym

Zarys noża w przekroju normalnym do powierzchni przyłożenia można wyznaczyć metodą wykreślną lub analityczną.

Zarysy noży suportowego (rys. 6-20) i oprawkowego słupkowego (rys. 6-21), gdy kąt natarcia $\gamma = 0°$, wyznacza się wykreślnie w następujący sposób. Wykreślamy w powiększeniu zarys części obrabianej w dwu rzutach. Obieramy charakterystyczne punkty *0*, *1*, *2* itd. w płaszczyźnie podstawowej i odkładamy ich współrzędne x_1, y_1; x_2, y_2 itd. Następnie punkty te przenosimy na płaszczyznę przechodzącą przez oś toczenia. Z punktów *0*, *1*, *2* itd., leżących na płaszczyźnie przechodzącej przez oś toczenia, prowadzimy proste równoległe pod kątem α_y. Obieramy punkt *0'* w dowolnym miejscu na prostej poprowadzonej pod kątem α_y z punktem *0* leżącego na płaszczyźnie przechodzącej przez oś toczenia i prowadzimy przezeń oś prostopadłą do linii poprowadzonych pod kątem α_y. Na prostej *1-1'* od osi przechodzącej przez punkt *0'* odkładamy odciętą x_1, na prostej *2-2'* odkładamy odciętą x_2. Odcięte x_1 i x_2 są równe odciętym odłożonym w płaszczyźnie podstawowej. Rzędne y'_1, y'_2, y'_3 itd. będą rzędnymi zarysu noża w przekroju normalnym do powierzchni przyłożenia.

Analityczne zarysy tych samych noży wyznaczamy następująco. Na płaszczyźnie podstawowej noża obieramy charakterystyczne punkty *0*, *1*, *2* itd. i obliczamy współrzędne tych punktów x_1, y_1; x_2, y_2. W przekroju normalnym noża odcięte x_1, x_2 itd. nie ulegną zmianie, a rzędne wynoszą $y'_1 = y_1 \cdot \cos \alpha_y$, $y'_2 = y_2 \cdot \cos \alpha_y$.

Jeżeli płaska powierzchnia natarcia ma być wykonana pod kątem $\gamma > 0°$, zarys noża wyznaczamy podobnie, z tą tylko różnicą, że proste równoległe (nachylone pod kątem α_y) prowadzimy nie z punktów *0*, *1*, *2* itd., leżących na rzucie płaszczyzny natarcia ($\gamma = 0°$), lecz z punktów przeniesionych wzdłuż promieni na linię pochyloną pod kątem γ.

Zarys noża krążkowego można wyznaczyć wykreślnie (w sposób przedstawiony na rys. 6-22) lub analitycznie, podobnie jak omówiono wyżej. Na płaszczyźnie przechodzącej przez oś części obrabianej (rys. 6-22*b*) obieramy charakterystyczne punkty *0*, *1*, *2*, *3*, *4* i przenosimy je na rzut płaszczyzny natarcia ($\gamma = 0°$). Środek noża krążkowego leży powyżej osi toczenia na wysokości

$$h = R_z \cdot \sin \alpha_y \qquad (6\text{-}5)$$

gdzie R_z — największy promień noża krążkowego.

Odcięte x_1,x_2, x_3, x_4 w przekroju normalnym nie ulegną zmianie.

Rzędna $y'_4 = R_z - \sqrt{R_z^2 + y_4^2 - 2R_z \cdot \cos \alpha_{y4}}$

Pozostałe rzędne y'_1, y'_2, y'_3 itd. obliczamy w zależności od kąta przyłożenia α_y, który w nożu krążkowym jest zmienny.

Gdy kąt natarcia $\gamma_y > 0°$ (rys. 6-22*a*), wyznaczanie zarysu sposobem analitycznym będzie miało przebieg następujący:

z ΔPDC

$$PD = PC \cdot \sin\gamma_{y4} = r_o \cdot \sin\gamma_{y4}$$

$$CD = PC \cdot \cos\gamma_{y4} = r_o \cdot \cos\gamma_{y4}$$

z ΔPDE

$$\sin\gamma_{yo} = \frac{PD}{PE} = \frac{r_o \cdot \sin\gamma_{y4}}{r_1}$$

$$DE = PE \cdot \cos\gamma_{yo} = r_1 \cdot \cos\gamma_{yo}$$

$$CE = DE - DC = r_1 \cdot \cos\gamma_{yo} - r_o \cdot \cos\gamma_{y4}$$

z ΔCNF

$$CF = CN \cdot \cos(\alpha_{y4} + \gamma_{y4}) = R_z \cdot \cos(\alpha_{y4} + \gamma_{y4})$$

$$NF = CN \cdot \sin(\alpha_{y4} + \gamma_{y4}) = R_z \cdot \sin(\alpha_{y4} + \gamma_{y4})$$

z ΔENF

$$\operatorname{tg}\beta_o = \frac{NF}{EF} = \frac{R_z \cdot \sin(\alpha_{y4} + \gamma_{y4})}{CF - CE} =$$

$$= \frac{R_z \cdot \sin(\alpha_{y4} + \gamma_{y4})}{R_z \cdot \cos(\alpha_{y4} + \gamma_{y4}) - (r_1 \cdot \cos\gamma_{yo} - r_o \cdot \cos\gamma_{y4})}$$

$$NE = \frac{NF}{\sin\beta_o} = \frac{R_z \cdot \sin(\alpha_{y4} + \gamma_{y4})}{\sin\beta_o}$$

Z powyższych wzorów obliczamy rzędną

$$y'_4 = EG = R_z - NE = R_z - \frac{R_z \cdot \sin(\alpha_{y4} + \gamma_{y4})}{\sin\beta_o}$$

Analogicznie obliczamy rzędne innych punktów.