Użytkowanie i konserwacja tokarki

4.1.1. Materiał nauczania

Dopuszczona do produkcji obrabiarka powinna być dla pracownika bezpieczna oraz zapewniać mu właściwe pod względem fizjologicznym warunki pracy. Bezpieczny sposób użytkowania obrabiarek określają ogólne i szczegółowe (dla określonej maszyny) instrukcje, których znajomość jest niezbędnym warunkiem dopuszczenia pracownika do użytkowania obrabiarki. Pracownik lub uczeń obsługujący tokarkę powinien bezwzględnie stosować się do instrukcji bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujących na stanowisku pracy. Dla zachowania bezpieczeństwa pracy przy toczeniu należy obowiązkowo stosować wszystkie osłony, które chroni ą obsługującego przed skutkami wyrwania obrabianego przedmiotu z uchwytu podczas toczenia oraz przed zaprószeniem oczu, a także zmniejszają zagrożenie zaczepienia i pociągnięcia ubrania lub ciała operatora przez obracający się przedmiot lub uchwyt. Bezwzględnie należy przestrzegać przepisów dotyczących spięcia rękawów i włosów oraz zdjęcia bandaży i ozdób z rąk.

Przy obróbce tokarskiej wirujący uchwyt wraz z przedmiotem obrabianym stwarza duże niebezpieczeństwo wypadku przy niewłaściwej lub nieostrożnej pracy. Należy zwróci ć szczególną uwagę na następujące zasady:

- po zamocowaniu i odmocowaniu przedmiotu wyjąć klucz z uchwytu. Pozostawiony w uchwycie klucz przy uruchomieniu wrzeciona zostaje odrzucony z duŜą siłą, co moŜe być przyczyną ciężkiego wypadku,
- zamocowanie przedmiotu w uchwycie czy w kłach powinno być staranne i dostatecznie mocne. Przedmiot wyrwany w czasie pracy z uchwytu stwarza duże niebezpieczeństwo. Należy zwróci ć na to szczególną uwagę przy obróbce w kłach przedmiotów ciężkich. Kieł stały w koniku na skutek braku smaru lub zbytniego dociśnięcia może się zatrzeć i urwać, a wówczas przedmiot spadaj ąc poważnie uszkadza tokarkę i jest bardzo niebezpieczny dla użytkownika tokarki,
- nigdy nie należy hamować ruchu wrzeciona ręką przez chwytanie lub tarcie ręką o uchwyt,
- przy zamocowaniu przedmiotu w kłach należy stosować ochronne tarcze zabierakowe z osłoną,
- w czasie ruchu wrzeciona nie dotykać ręką przedmiotu obrabianego,
- nie mierzyć przedmiotów będących w ruchu,
- przy piłowaniu ręcznym na tokarce trzonek pilnika należy trzymać lewą ręką, prawą zaś jego koniec. Odwrotnie trzymanie pilnika stwarza niebezpieczeństwo wciągnięcia rękawa w uchwyt lub uderzenia wystającymi częściami uchwytu o rękę. Trzonek pilnika powinien być pewnie i mocno osadzony. Wypadnięcie trzonka w czasie pracy moŜe m.in. spowodować okaleczenie twarzy.

Wióry powstające w czasie skrawania stanowią bardzo duże niebezpieczeństwo dla pracownika w postaci:

- uszkodzenia mechanicznego ciała (okaleczenia),
- poparzenia.

Wiór wstęgowy, powstający przy skrawaniu materiałów mi ękkich, jeŜeli nie jest z miejsca obróbki odprowadzany, gromadzi si ę przy przedmiocie obrabianym i uchwycie.

Stamtąd może być łatwo porwany przez wirujące części i wówczas zaczyna wirowa ć w formie kłębu wraz z nimi, stwarzając duże niebezpieczeństwo dla obsługi. Środkiem zaradczym jest w takim przypadku stosowanie zwijaczy wiórów (wklęsła powierzchnia natarcia) lub łamaczy wiórów. Środkiem doraźnym może być bieżące odprowadzanie wióra za pomocą odpowiednich szczypiec lub zagiętego pręta (haczyka). Ręką wióra chwyta ć nie wolno. Wiór krótki odpryskowy w czasie skrawania od pryskuje z narzędzia lub jest odbijany przez wystające części uchwytu i przedmiotu obrabianego. Wiór taki stan owi niebezpieczeństwo przede wszystkim dla twarzy i oczu pracownika. Zabezpieczeniem są okulary ochronne lub osłony, wykonywane z materiałów przezroczystych (nietłukących się), co umożliwia obserwowanie procesu skrawania.

Tokarz pracujący na tokarce powinien dokładnie zaznajomić się z jej mechanizmami, układem sterowania i systemem smarowania. Powyższe informacje zawarte są w Dokumentacji Techniczno-Ruchowej lub instrukcji obsługi, która powinna by ć przechowywana na stanowisku roboczym tokarza. Bieżąca kontrola stanu technicznego obrabiarki jest bardzo ważnym elementem użytkowania urządzenia. Należy szczególną uwagę zwróci ć na dobre smarowanie oraz utrzymanie tokarki w stanie nieuszkodzonym i czystym.

Przed przystąpieniem do pracy należy uzupełnić smar we wszystkich punktach smarowania ręcznego. Przy centralnych lub obiegowych systemach smarowania należy sprawdzić, czy w zbiornikach jest prawidłowy poziom oleju i w przypadku zbyt małej ilości oleju uzupełnić go. Przed uruchomieniem tokarki należy sprawdzić, czy wszystkie dźwignie sterownicze znajdują się we właściwych położeniach.

W czasie pracy należy chronić prowadnice łoża i suportu przed wiórami i usuwa ć je stale z prowadnic. Po pracy należy całą tokarkę oczyścić z wiórów. Prowadnice należy wytrzeć do sucha i następnie naoliwić. Jeżeli tokarka nie będzie przez pewien czas używana, należy zabezpieczyć wszystkie jej powierzchnie ulegające korozji.

Jakiekolwiek uszkodzenia elementów tokarki powinny być natychmiast usuwane. Praca na tokarce uszkodzonej powoduje szybkie jej zużycie i w rezultacie całkowite zniszczenie.

4.1.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jakie zagrożenia dla pracownika stwarza uchwyt tokarski?
2. Jakie zagrożenie dla pracownika stwarza obracający się przedmiot obrabiany?
3. W jaki sposób należy chronić się przed skaleczeniem wiórem?
4. Jakie czynności związane z użytkowaniem tokarki należy wykonać przed rozpoczęciem pracy?
5. Jakie czynności związane z użytkowaniem tokarki należy wykonać po zakończeniu pracy?

Dobieranie warunków skrawania

Warunki technologiczne ograniczają parametry skrawania ze względu na wymaganą dokładność obróbki, chropowato ść powierzchni obrabianej i stan warstwy wierzchniej. W praktyce warsztatowej do wyznaczania warunków skrawania na obrabiarkach ogólnego przeznaczenia są stosowane monogramy i tablice. Parametry skrawania są ograniczone warunkami technologicznymi, trwałością i wytrzymałością narzędzia, mocą obrabiarki, rodzajem przedmiotu obrabianego, wartością posuwu i prędkością skrawania możliwymi do uzyskania na danej obrabiarce.

W procesie toczenia dobór parametrów polega na usta leniu: prędkości skrawania, posuwu i głębokości skrawania.

Prędkość skrawania wyrażana jest w m/min, jest zależna od średnicy przedmiotu obrabianego oraz jego prędkości obrotowej i oblicza się ją według wzoru:

$$v = \frac{\pi \times d \times n}{1000} \quad [m/min]$$

gdzie:

v – prędkość skrawania [m/min],
d – średnica przedmiotu obrabianego [mm],
n – prędkość obrotowa wrzeciona [obr/min].

Przez przekształcenie wzoru na prędkość skrawania moŜna określić prędkość obrotową wrzeciona:

$$n = \frac{1000 \times v}{e) \times d} \quad [obr/min]$$

Właściwą prędkość obrotową wrzeciona tokarki określa się na podstawie prędkości skrawania i średnicy toczenia (rys. 1).

Posuw jest to przesunięcie noża na jeden obrót przedmiotu wyrażony w mm/obr. Ruch ten może odbywać w kierunku równoległym do prowadnic łoża tokarki, wówczas nazywa si k) go posuwem wzdłużnym. Gdy nóż wykonuje ruch prostopadły to posuw nazywa się poprzecznym. Wartości posuwu dobiera się z uwzględnieniem następujących czynników:

- obrabianego materiału,
- wymagań technicznych dotyczących chropowatości i dokładności obrabianej powierzchni,
- narzędzia,
- sztywności obrabiarki.

Głębokość skrawania jest to grubość warstwy materiału usuwanej podczas jednego przejścia narzędzia skrawającego.

Tablice ułatwiające dobór posuwu i pr ędkości skrawania w zaleŜności od rodzaju obrabianego materiału są zawarte w poradnikach technicznych. W tabeli 2 oraz tabeli 3 podane są ogólne wytyczne doboru warto ści parametrów skrawania. W eksploatacji mo Ŝliwe jest ich podwyŜszanie lub obniŜanie w zaleŜności od skrawalności obrabianego materiału.

Tabela 2. Wartości posuwu dla operacji tokarskich [2].

Średnica obrabianej części d [mm]	Toczenie zewnętrzne, wzdłuŜne i poprzeczne, podcinanie noŜami normalnymi		Toczenie wzdłuŜne noŜem szerokim	Wytaczanie noŜami normalnymi		Wytaczanie noŜami płytkowymi
	obróbka zgrubna	półwyka ńczając a	półwyka ńczając a	zgrubna	półwyka ńczając a	półwyka ńczając a
	Chropowatość powierzchni R_a w µm					
	40–20	10	10	40–20	10–5	10–5
	Głębokość skrawania w mm					
	powyŜej 2	do 2	0,2–0,5	powy Ŝej 2	do 2	0,3–1,0
	Posuw p w mm/obr					
do 30	0,15–0,25	0,08–0,13	0,3–0,8	0,1–0,15	0,04–0,08	0,15–0,25
30–50	0,25–0,35	0,1–0,15	0,5–1,5	0,15–0,25	0,06–0,1	0,2–0,4
50–80	0,3–0,45	0,13–0,2	1,2–2,0	0,25–0,35	0,08–0,13	0,3–0,5
80–120	0,4–0,6	0,18–0,25	1,5–2,5	0,3–0,45	0,1–0,15	0,4–0,6
120–180	0,5–0,7	0,20–0,3	2,0–3,0	0,4–0,6	0,12–0,18	0,5–0,8
180–260	0,6–0,8	0,25–0,35	2,5–3,5	0,5–0,6	0,15–0,2	0,7–1,
260–360	0,7–1,0	0,3–0,45	3,0–4,0	0,6–0,75	0,18–0,25	0,9–1,2
ponad 360	0,9–1,2	0,35–0,55	3,5–5,0	0,7–1,0	0,2–0,3	1,0–1,5

Tabela 3. Zalecane prędkości skrawania przy toczeniu [2].

Materiał ostrza noŜa		Stal szybkotnąca			Węgliki spiekane	
Rodzaj obróbki		zgrubna	dokładna	nacinanie gwintów	zgrubna	dokładna
Materiał obrabiany		Prędkość skrawania V_c m/min				
Stal R_m, MPa	do 500	30–40	40–50	8–12	70–120	200–250
	500–700	25–30	30–40	5–8	55–90	150–200
	700–850	15–20	20–30	5–8	50–80	100–150
	850–1000	10–15	15–20	4–6	30–50	70–100
	ponad 1000	5–10	10–15	3–4	20–30	40–70
śeliwo HB	do 220	20–25	15–40	6–10	60–90	80–100
	ponad 220	15–20	20–25	5–8	40–60	50–80
Staliwo R_m, MPa	300–500	20–25	25–35	5–8	60–90	80–120
	500–700	15–20	20–25	5–8	30–60	60–90
Brąz, mosiądz		25–50	40–70	7–12	100–200	150–300
Metale i stopy lekkie		70–150	100–300	15–30	150–1000	150–1000

Ćwiczenie 1

Dobierz parametry skrawania do wzdłużnego toczenia powierzchni zewnętrznej wałka o średnicy 25 mm wykonanego z brązu. Narzędzie wykonane jest ze stali szybkotnącej.

Zachęcam do obejrzenia filmu

https://www.youtube.com/watch?v=0jhn0fXhO8Y