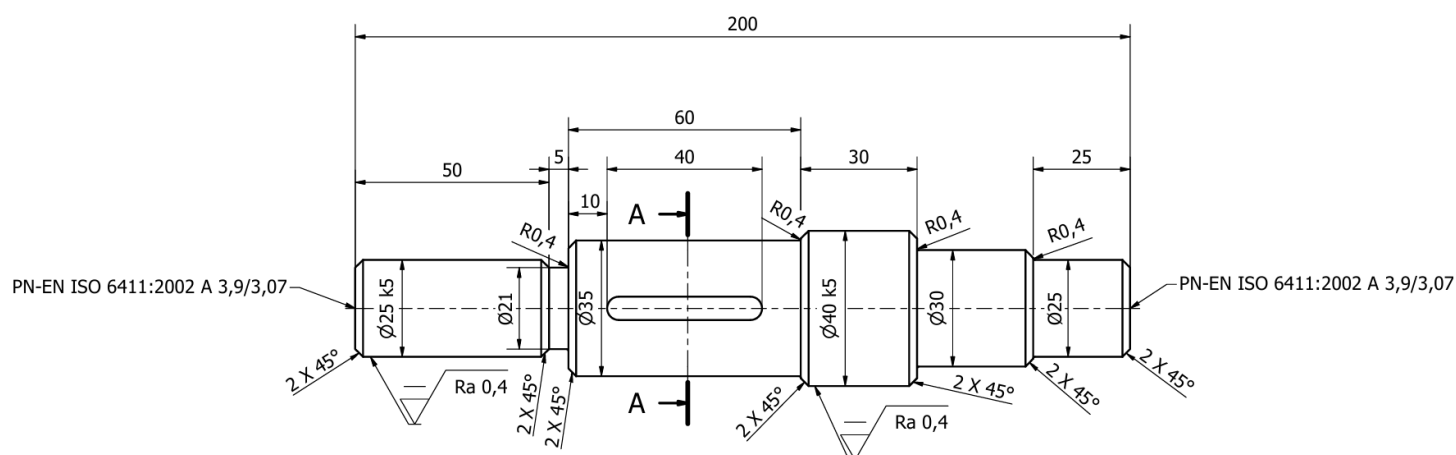


Proces technologiczny wytwarzania wału z wykorzystaniem utwardzania cieplnego

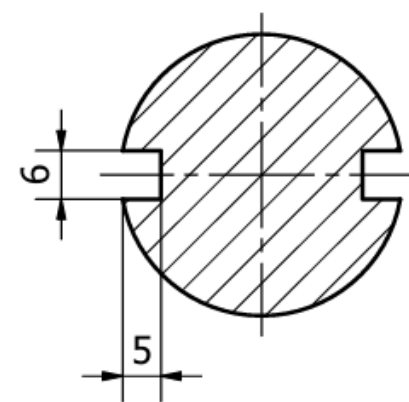
Cel pracy: Opracowanie procesu technologicznego wytwarzania wału z wykorzystaniem utwardzania cieplnego, który zapewni wysoką wytrzymałość oraz długą żywotność w warunkach eksploatacyjnych. Wybrany materiał do wykonania wału to 42CrMo4 40HM, czyli stal stopowa konstrukcyjna o podwyższonej wytrzymałości.

Opis istoty pracy

Praca inżynierska dotyczy opracowania procesu technologicznego wytwarzania wału z wykorzystaniem utwardzania cieplnego, które odgrywa kluczową rolę w poprawie trwałości i niezawodności elementów maszynowych. Dokonano szczegółowej analizy klasyfikacji wałów jako części maszyn, ich konstrukcji oraz materiałów stosowanych do produkcji. Szczególną uwagę poświęcono obróbce cieplnej, obejmującej hartowanie, odpuszczanie i wyżarzanie, ze wskazaniem ich wpływu na mikrostrukturę oraz właściwości mechaniczne wałów. Proces technologiczny został opracowany w taki sposób aby zminimalizować koszty z racji na wykorzystanie operacji jak najbardziej zbliżonych do ramowych procesów technologicznych.



Rys. 1 Widok wału maszynowego utwardzanego cieplnie



Rys. 2 Rysunek przedstawiający rowek wpustowy

		UNIWERSYTET MORSKI W GDYNI WYDZIAŁ MECHANICZNY Katedra Materiałów Okrętowych i Technologii Remontów		KARTA INSTRUKCYJNA OBRÓBKII CIEPLNEJ			Nr karty: 6						
Nr rys. wyrobu: 1		Nr rys. części: 1		Nazwa części: Wałek maszynowy		Materiał: 42CrMo4 40HM		Stanowisko: HT		Wydział: MECH		Arkusz / Arkuszy: 1	
Nazwa operacji: Hartowanie				Nr operacji: 60		Stan materiału przed obróbką cieplną: Normalizowany							
Nr zab.	Nazwa zabiegu			Parametry obróbki cieplnej									
				Temperatura [°C]		Czas [min]		Ośrodek			Inne		
1	Zawieszenie detalu w piecu			-		-		-			-		
2	Nagrzewanie			830		-		-			-		
3	Wygryzewanie			830		60		-			-		
4	Chłodzenie			830 — 20		600 °C/min		Olej hartowniczy			Zanurzać pionowo		

Rys. 3 Fragment karty instrukcyjnej hartowania

Podsumowanie

Opracowany proces technologiczny wytwarzania wału z wykorzystaniem utwardzania cieplnego pozwala na uzyskanie elementów o wysokiej wytrzymałości, odporności na zużycie i długiej żywotności. Właściwy dobór parametrów obróbki cieplnej – temperatury, czasu wygrzewania i metody chłodzenia – ma kluczowe znaczenie dla uzyskania optymalnych właściwości mechanicznych. Wyniki pracy wskazują, że zastosowanie nowoczesnych metod hartowania i odpuszczania przyczynia się do poprawy niezawodności maszyn oraz zwiększa efektywność procesów produkcyjnych w wielu gałęziach przemysłu.

Wnioski:

- Zastosowanie utwardzania cieplnego znacząco poprawia właściwości mechaniczne wałów.
- Dobór odpowiednich parametrów obróbki cieplnej wpływa bezpośrednio na mikrostrukturę i odporność materiału.
- Największe znaczenie dla trwałości eksploatacyjnej podczas obróbki cieplnej mają: temperatura nagrzewania, czas wygrzewania i metoda chłodzenia.
- Opracowany proces technologiczny może znaleźć zastosowanie w motoryzacji, lotnictwie, przemyśle okrętowym oraz energetyce.