

OBRÓBKA CIEPLNA I CIEPLNO- CHEMICZNA	NORMA BRANŻOWA	BN-67
	KARTY TECHNOLOGICZNE OBRÓBKI CIEPLNEJ. WZORY.	1063-01
		Gr.Katal. III 00

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wzory kart technologicznych obróbki cieplnej.

1.2. Zakres normy. Norma obejmuje cztery zalecane wzory kart technologicznych obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej części maszyn, części konstrukcyjnych i narzędzi grzanych w piecach hartowniczych, w piecach z atmosferą regulowaną, w solach hartowniczych, prądami wielkiej częstotliwości i płomieniowo.

2. WZORY KART TECHNOLOGICZNYCH OBRÓBKI CIEPLNEJ

2.1. Format kart technologicznych obróbki cieplnej.

Karty technologiczne obróbki cieplnej wzór nr 1 i nr 2 są wykonane w formacie A3, przy czym mogą być wkładane do albumu w formacie A4, po złożeniu w miejscach oznaczonych przerywaną linią na marginesie górnym i dolnym karty. Wzór nr 3 i nr 4 jest wykonany w formacie A4.

2.2. Zastosowanie wzorów kart technologicznych obróbki cieplnej.

Wzór nr 1 - jest przeznaczony do szczegółowego opracowania technologii obróbki cieplnej, względnie cieplno-chemicznej części maszyn, części konstrukcyjnych i narzędzi produkowanych seryjnie lub masowo.

Zgłoszona przez
Instytut Mechaniki
Precyzyjnej

Ustanowiona przez Dyr. ZPBUCH
"CHEMAK" dn.26.07.67 jako norma
obowiązująca w zakresie produkcji
od dnia 1.01.68/Mon.Pol. Nr poz.

- Wzór nr 2 - jest przeznaczony do opracowywania technologii obróbki cieplnej części maszyn, części konstrukcyjnych i narzędzi grzanych prądami wielkiej częstotliwości względnie grzanych płomieniowo.
- Wzór nr 3 - jest przeznaczony do uproszczonego opracowania technologii obróbki cieplnej części maszyn, części konstrukcyjnych i narzędzi produkowanych w niewielkich ilościach na przykład dla robót remontowych, dla których opracowanie szczegółowych technologii jest zbyt kosztowne. Wzór ten może być również wykorzystany do pojedynczych operacji o małej liczbie zabiegów na przykład: odpuszczanie sprężyn z drutu patentowanego lub wyżarzanie odprężające sprawdzianów itp.
- Wzór nr 4 - jest przeznaczony do opracowania technologii obróbki cieplnej względnie cieplno-chemicznej narzędzi tego samego rodzaju, różniących się wymiarami.

2.3. Wskazówki dotyczące stosowania wzorów kart technologicznych.

Wzory kart technologicznych obróbki cieplnej są przeznaczone do opracowywania jednej lub kilku operacji obróbki cieplnej bezpośrednio po sobie następujących. W przypadku, jeśli obróbka cieplna składa się z kilku operacji jak: wyżarzanie, hartowanie, pierwsze i drugie odpuszczanie a między poszczególnymi operacjami występuje obróbka mechaniczna na przykład między wyżarzaniem i hartowaniem, wtedy operację wyżarzania należy opracować na jednej karcie technologicznej, zaś pozostałe operacje obróbki cieplnej po sobie następujące: hartowanie oraz pierwsze i drugie odpuszczanie mogą być opracowane razem na drugiej karcie technologicznej.

Na jednej karcie technologicznej wzór nr 1, nr 2 i nr 3 należy opracowywać proces obróbki cieplnej jednej części-

lub jednego typu narzędzia o określonych wymiarach, wykonanego z określonego materiału.

Na karcie technologicznej wzór nr 4 należy opracowywać technologię obróbki cieplnej jednego typu narzędzia o różnych wymiarach.

3. PRZYKŁADY OPRACOWANIA TECHNOLOGII OBRÓBKII CIEPLNEJ

3.1. Sposób opracowania technologii obróbki cieplnej

Po ustaleniu właściwego wzoru karty technologicznej wg wskazówek podanych w punkcie 2 należy opracować proces technologiczny w sposób szczegółowy i wyczerpujący tak, aby nawet mniej wykwalifikowany rzemieślnik mógł dobrze wykonać daną operację.

Na karcie technologicznej powinny być podane:

- dane dokumentacyjne jak: nazwa części lub narzędzia, nr części, nr sprzętu, nr rysunku, nazwa i numer operacji nr arkusza.

- dane materiałowe jak: gatunek materiału, nr normy hutniczej, sposób wytwarzania względnie stan materiału przed obróbką cieplną /np. walcowany, kuty, ulepszony/,

- dane technologiczne jak: * odręczny szkic części z uwzględnieniem głównych wymiarów i naddatków na dalszą obróbkę mechaniczną, szczegółowy kolejny przebieg zabiegów i czynności, zasadnicze parametry obróbki/temperatury i czasy grzania oraz chłodzenia liczone od momentu załadowania, względnie od dojścia wsadu przyjętej temperatury - urządzenia/, przyrządy i uchwyty, ośrodki grzejne i chłodzące, wielkość wsadów, sposób i warunki kontroli międzyoperacyjnej.

Oprócz zasadniczych czasów grzania i chłodzenia przewidziano w kartach technologicznych rubrykę pracochłonności na jedną sztukę lub na jeden kilogram dla celów planowania i kalkulacji. Technologia obróbki cieplnej opracowana po raz pierwszy w odniesieniu do danej operacji powinna

być traktowana jako wstępna, obowiązująca dla partii próbnych.

Po naniesieniu ewentualnych zmian i poprawek, opracowanych w wyniku obserwacji i badań partii próbnych, technologia powinna być uznana za obowiązującą. W związku z tym karty technologiczne należy opatrzyć stemplem: technologia stała względnie uruchomieniowa. Technologię obróbki cieplnej narzędzi skrawających ze stali szybko tnących i wysoko stopowych produkowanych masowo lub w dużych seriach należy opracowywać dla danego gatunku i wytopu stali. W przypadku zmiany wytopu należy nanieść poprawki odnośnie temperatur i czasów procesu.

3.2. Przykłady opracowania kart technologicznych.

Przykład I.

W przykładzie pierwszym podano przebieg technologii obróbki cieplnej pióra wrzeczona do maszyny przedziałniczej opracowany na karcie technologicznej - wzór nr 1.

Przykład obejmuje: hartowanie i niskie odpuszczanie całych piór, średnie odpuszczanie grubszych końców piór i niskie odpuszczanie całych piór po prostowaniu.

Następną operacją jest zgrubne szlifowanie, po którym pióro poddane jest powtórnie niskiemu odpuszczaniu. Technologia niskiego odpuszczania /mała liczba zabiegów/ może być opracowana na karcie - wzór nr 3.

Przykład II.

W przykładzie drugim podano przebieg technologiczny cyjanowania gazowego końca śruby regulacyjnej i bezpośredniego hartowania po cyjanowaniu oraz odpuszczanie, opracowany na karcie technologicznej wzór nr 1.

Proces grzania i chłodzenia odbywa się w elektrycznym piecu komorowym typu PEK-0 z dostawioną do niego specjalną komorą wstępną, uniemożliwiającą dostęp powietrza w czasie procesu.

Przykład III.

W przykładzie trzecim podano przebieg technologiczny obróbki cieplnej frezów trzpieniowych do rowków T-owych. Do opracowania technologii wyżarzania z izotermiczną przemianą po zgrzewaniu części roboczej ze stali szybko tnącej z częścią chwytową ze stali węglowej użyto karty technologicznej - wzór nr 3, ze względu na małą liczbę zabiegów tej operacji. Wstępne operacje hartowania i odpuszczania opracowano na karcie technologicznej - wzór nr 4, umożliwiając podanie technologii dla szeregu typowości narzędzia.

Przykład IV.

W przykładzie czwartym podano przebieg technologiczny obróbki cieplnej palca do żniwomłocarni, wygrzewanego do hartowania prądami wielkiej częstotliwości i odpuszczanego w piecu elektrycznym typu "Homo". Operację hartowania indukcyjnego opracowano na karcie technologicznej - wzór nr 2.

Odpuszczanie po hartowaniu, z uwagi na małą liczbę zabiegów opracowano na karcie technologicznej wzór nr 3.

Uwaga: Podane przykłady I - IV należy traktować jako opracowanie orientacyjne, wskazujące w jaki sposób należy prawidłowo opracowywać kartę. W zależności od dysponowanych urządzeń i lokalnych warunków zakładu omawiane w kartach przebiegi technologiczne obróbki cieplnej mogą być odmienne.

K o n i e c

Zakład		Karta technologiczna obróbki cieplnej				Nazwa operacji		Nr operacji					
Wydział/gniazdo						Nazwa części		Ciężar części kg	Sprzęt	Nr części	Nr rejestru rysunku		
Stan materiału przed obróbką cieplną				Gatunek materiału		Nr. normy mater.							
Szkic i główne wymiary z uwzględnieniem naddatków na dalszą obróbkę			Warunki kontroli międzyoperacyjnej					Zmiany					
			Nr. zabieg	Rodzaj badań	% kontrola	Aparat kontrolny	Wymagania techn.		Nr.	Tęść data i podpis			
Nr. zabiegu	Nazwa zabiegu	Opis czynności			Urządzenie i wymiary	Oprawy i urządzenia	Parametry obróbki ciepl.			Pracochłonność			
					pł. mb.	Ciepłota liczb.	Wielkość wsadu kg, szt.	temperatura °C	Czas	Osied.	Kategoria czynności	tg. nadz. kg, szt.	tp. nadz. kg, szt.
Wykonat	Data	Sprawdził	Data	Gł. Technolog.	Data	Gł. Metalurg.	Data	Razem					
											Podpis kalkulatora		

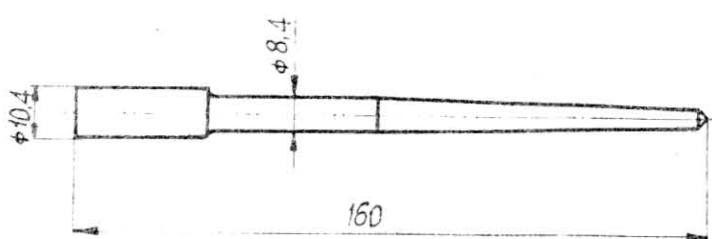
Zakład	ZMN 20
Wydział (głazda)	K 4

Karta technologiczna obróbki cieplnej

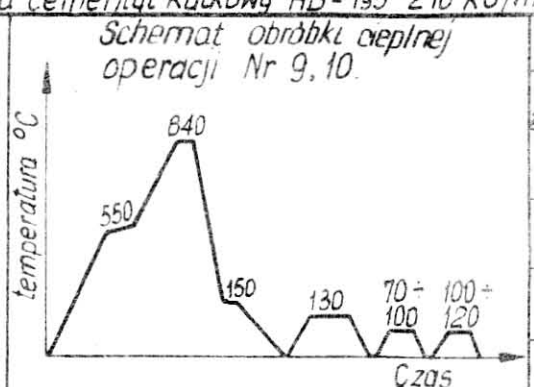
Sprzęt	Nazwa części	Ciężar części w kg	Nazwa operacji	Nr operacji
MP 8	Pióra wrzeciona	0,05	Hartowanie Odpuszczanie	9 10
Gatunek materiału	Nr. normy materiału	Nr. normy półfabryk.	Nr. części	Nr. rejestr. rys. i data
ŁH 15	PN-53/H-8404		3PN2	2542 (11.04.62)
				Nr arkusza i cz. obr. k.
				1/2

Szkie i główne wymiary z uwzględnieniem naddatków na dalszą obróbkę.

Stun materiału przed obróbką cieplną
Stal walcowana w stanie wyjarzonym na cementyt kulkowy HB=195-210 kg/mm²



Nadatek na szlif. 0,4 mm. na średnicę.



Schemat obróbki cieplnej operacji Nr 9, 10.

Warunki kontroli międzyoperacyjnej				Zmiany	
Nr. zabiegów	Rodzaj badań	% Kontroli	Aparatura kont. przyrząd.	Wymagania techniczne	Nr.
7	Kontrola przetomu Pomiar twardości		Lupka 5 ^x wzorce Aparat Rockvella	Przetom 8÷10 wg skali Jernkorntoret Twardość na płaszczyźnie zaszlifowanej powinna wynosić min. 62 HRC	
					Data i podpis

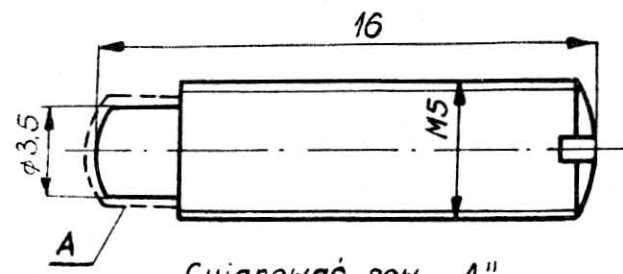
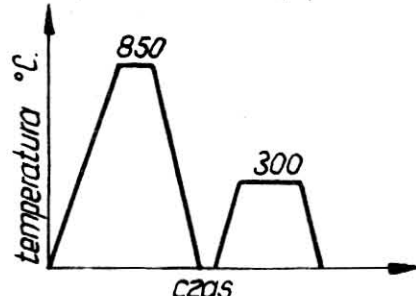
Nr. oper.	Nr. zabiegów	Nazwy operacji i zabiegów	Opis czynności	Urządzenia i wymiary przestrzeni roboczej w mm.	Oprzyrządowanie		Parametry obróbki cieplnej				Pracochłonność			
					Nazwa cecha	Liczba	Wielkość wsadu	Temper. °C	Czas	Ośrodek	J inne	Kategor. czynności	Czas gł. tg godz./kg szt.	Czas pom. tg godz./kg szt.
9		Hartowanie												
	1	Pakowanie	Wkładac do przyrządów pionowo czubami do dotu.		H 15	1 uchwyt 60 sztuk								
	2	Przygotowanie kąpieli	Roztopić sól SH 430 i SH 630 do temperatury pracy, po czym dodać do soli SH 630 2÷4% soli SZH i wybrać osad dna.	PET 35/50	Czerpak					SH 430, SH 630 5ZH				
	3	Podgrzewanie	Zanurzac w kąpieli cate pióra i grzac.	PET 35/50	H 15 hak	3 x H 15 180 sztuk	550 ± 20	25 min.		SH 430				
	4	Wygrzewanie	Zanurzac w kąpieli cate pióra i grzac.	PET 35/50	H 15 hak	3 x H 15 180 sztuk	840 ± 5	13 min.		SH 630				
	5	Chłodzenie	Wyjác z pieca, oziębic w oleju zanurzając pionowo, po wyjęciu z oleju studzić w spokojnym powietrzu.	PEW 5	H 15 hak	1 uchwyt 60 sztuk	150 ± 10	1,5 min.		olej wrzecion.				
	6	Rozpakowanie	Wyjác z uchwytów.											
	7	Kontrola	Kontrolowac przetom i twardość 1÷2 sztuk z wsadu.											
10		Odpuszczanie I												
	8	Ładowanie	Ładowac pióra do kosza i wtożyć do pieca.	PEW 5	Kosz	800 szt.	130			Olej wrzecion.				
	9	Grzanie	Wygrzewac	PEW 5	Kosz	800 szt.	130 ± 10	120 min.		Olej wrzecion.				
	10	Chłodzenie	Wyjác pióra z koszem na powietrze, chłodzić i rozpakowac.		Kosz		otoczenie			powietrze				
	11	Mycie	Wkładac do wanny i gotowac.	Wanna 1000 x 1000 x 750		200 szt.	10 ÷ 100	5 ÷ 10 min.		woda + 3 ÷ 5% sody				
	12	Suszenie	Układac na blachę i suszyć.	Suszarka	Blacha	200 szt.	100 ÷ 120	10 ÷ 15 min.						

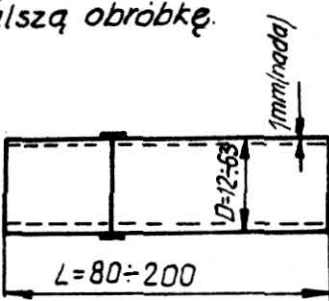
Wykonat	Data.	Sprawdzit	Data.	Gł. Technolog.	Data.	Gł. Metalurg.	Data.	Rozem.	Podpis kalkulatora.
---------	-------	-----------	-------	----------------	-------	---------------	-------	--------	---------------------

Przykład T (c.d.)

Wzrost NFF

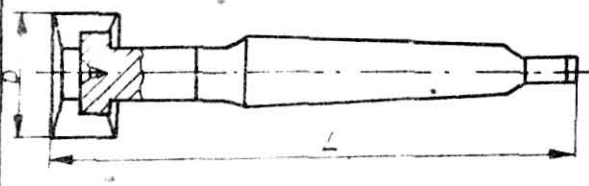
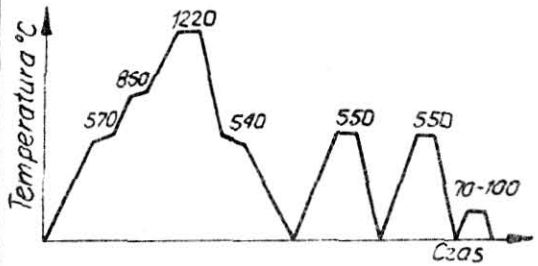
Zakład	ZM Nr 20	Karta technologiczna obróbki cieplnej				Sprzęt	Nazwa części	Ciężar części kg	Nazwa operacji	Nr operacji																								
Wydział	K 4					MP 8	Piórko wrzeczona	0,05	Odpuszczanie II Odpuszczanie III	11 12																								
Szkic i główne wymiary z uwzględnieniem naddatków na dalszą obróbkę		Stan materiału przed obróbką cieplną		Gatunek materiału	Nr normy mater.	Nr normy półfabryk.	Nr części	Nr rejstr. rys. i data		Nr arkusza liczba ark.																								
		Stal walcowana w stanie wyjarzonym na cementu kulkowy HB = 195 ÷ 210 kg/mm ²		Ł H 15	PN-53/H-84041		3PN2	2542 (11.04.62)		2/2																								
				Warunki kontroli międzyoperacyjnej				Zmiany																										
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr zabieg</th> <th>Rodzaj badań</th> <th>% kontroli</th> <th>Aparatura kontrolna przyrząd</th> <th>Wymagania techniczne</th> <th>Nr.</th> <th>Treść</th> <th>Data i podpis</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20a</td> <td>Pomiar twardości</td> <td></td> <td>Aparat Rockwella</td> <td>Twardość powinna być zgodna z podaną na szkicu.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>20b</td> <td>Kontrola kształtu</td> <td></td> <td>Przyrząd kłowy z czujnikiem</td> <td>Maksymalne bicie 0,1 mm.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Nr zabieg	Rodzaj badań	% kontroli	Aparatura kontrolna przyrząd	Wymagania techniczne	Nr.	Treść	Data i podpis	20a	Pomiar twardości		Aparat Rockwella	Twardość powinna być zgodna z podaną na szkicu.				20b	Kontrola kształtu		Przyrząd kłowy z czujnikiem	Maksymalne bicie 0,1 mm.						
Nr zabieg	Rodzaj badań	% kontroli	Aparatura kontrolna przyrząd	Wymagania techniczne	Nr.	Treść	Data i podpis																											
20a	Pomiar twardości		Aparat Rockwella	Twardość powinna być zgodna z podaną na szkicu.																														
20b	Kontrola kształtu		Przyrząd kłowy z czujnikiem	Maksymalne bicie 0,1 mm.																														
Nr. oper.	Nr. zabieg	Nazwy operacji i zabiegów	Opis czynności	Urządzenia i wymiary		Parametry obróbki cieplnej			Pracochłonność																									
				przeznaczenie roboczej w mm	Nazwa cecha	Liczba	Wielkość wsadu	Temperatura °C	Czas	Ośrodek	Inne	Kategor. czynności	Czas gł. tg. godz/kg. szt.	Czas pom. tg. godz/kg. szt.																				
11.		Odpuszczanie II																																
	13	Pakowanie	Wkładać do uchwytów pionowo ostrzami do góry.		H 16		1 uchwyt 60 szluk																											
	14	Przygotowanie kąpeli	Przygotować kąpiel do pracy	PEW 5 piec Nr 13				380		50 220																								
	15	Grzanie	Zanurzać w kąpeli grubsze końce piór pionowo do połowy długości. Barwa nalotu nie powinna przekroczyć odległości 20 mm. od czubków piór.																															
				PEW 5 piec Nr 13	H 16 hak		1 uchwyt 60 szluk	380 ± 10	6 ÷ 10 min.	50 220																								
	16	Chłodzenie	Z pieca Nr 13 szybko przenieść do wody i oziębiać pionowo całe pióra.	Wanna 1000 × 1000 × 750	H 16 hak		1 uchwyt 60 szluk	20 ÷ 30	2 ÷ 3 min.	Woda																								
	17	Mycie	Wkładać do wanny i gotować.	Wanna 1000 × 1000 × 750			200 szt.	70 ÷ 100	5 ÷ 10 min.	Woda + 3+5% sody																								
	18	Suszenie	Układać na blachę i suszyć.	Suszarka	Blacha		200 szt.	100 ÷ 120	10 ÷ 15 min.																									
	19	Prostowanie	Prostować młotkiem; maksymalne bicie 0,1 mm.	Przyrząd kłowy z czujnikiem.	Młotek																													
	20	Kontrola:	a) Twardości 3 ÷ 5 szluk z każdego wsadu b) Kształtu																															
	12.	Odpuszczanie III	Powtórzyć zabiegi 7 ÷ 10																															
Wykonat		Data	Sprawdził	Data	Gł. Technolog	Data	Gł. Metalurg	Data	Razem	Podpis kalkulatora.																								

Zakład 2M Nr 20		<h1>Karta technologiczna obróbki cieplnej</h1>			Sprzęt NR4		Nazwa części Śruba regulacyjna		Ciężar części 0,02 kg	Nazwa operacji Cyjanowanie gazowe hartowanie odpuszczanie		Nr. operacji 10							
Wydział K4					Szklc i główne wymiary z uwzględnieniem naddatków na dalszą obróbkę.		Stan materiału przed obróbką cieplną Stal walcowana (powierzchnie nie przeznaczone do cyjanowania - miedziowana)		Gatunek materiału 10		Nr. normy mat. PN/H-84019		Nr. części E-2231		Nr. rejestr. rys i data 925 (11.04.62)	Nr. arkusza 1/1			
 <p>Cyjanować pow. „A”</p>				<p>Schemat obróbki cieplnej Operacja Nr. 8, 9, 10</p> 				Warunki kontroli międzyoperacyjnej				Zmiany.							
								Nr. zabiegów		Rodzaj badań		% kontroli		Aparatura kontrolna		Wymagania techniczne		Nr.	
6a		Grubość warst.				Lupka z podz. lub mikroskop		0,10 - 0,20 mm											
6b		Twardość				Pilnik wzorc. lub Vickersa obciąż 5kg		Pilnik o twardości 60HRC nie odwinien pilować powierzchni min 750 HV5											
11		Twardość				Ap. Vickersa obciąż 5kg		500 - 750 HV5											
Nr. oper.	Nr. zabiegów	Nazwa operacji i zabiegów	Opis czynności.				Urządzenie i wymiary, przestrzeń roboczej w mm		Oprzęty		Parametry obróbki cieplnej				Pracochłonność				
									Nazwa cecha		Liczba	Wielkość wsadu	Temperatura °C	Czas	Osrodek	Inne	Kategor. czynność	Czas: g/1g	Czas: pom/1g
8,9		Cyjanowanie gazowe hartowanie																	
	1	Uruchomienie pieca	Uruchomić piec i wykonywać czynności w czasie pracy oraz przy przerwie w pracy postępując ściśle wg instrukcji obsługi pieca Nr. 1/63				PEK-0 z przystawką												
	2	Ustalenie wydatków gazu	Ustalić wydatek gazu ziemnego na 100l/godz. i wydatek amoniaku na 280l/godz.				PEK-0 z przystawką		Roto-metry						Gaz amoniak				
	3	Ładowanie	Wsypać części na gorącą tacę i załadować do pieca				PEK-0 z przystawką				2,5kg	850			Gaz amoniak				
	4	Grzanie	Grzać				PEK-0 z przystawką		Taca		2,5kg (120 szt)	850±10	20 min. od załadow.						
	5	Chłodzenie	Wyjąć tacę do komory wstępnej i szybko wysypać części do oleju (załadować następny wsad)				Wanna		Kosz		2,5kg (120 szt)	max 80			Olej wizecjanyowy Nr. 8				
	6	Kontrola	a) Grubość warstwy. Po pierwszym wsadzie i po każdym następnym 2-3 wsadach sprawdzić grubość warstwy na przefonie drutu (stal 10) o φ 2mm, uprzednio obrabionego cieplnie razem z wsadem lub na przefonie części. b) Twardości. Po pierwszym wsadzie i po każdym następnym 2-3 wsadach sprawdzać twardość na kilku częściach pilnikiem wzorcowanym lub aparatem Vickersa																
	7	Odtuszczenie	Wyjąć części z wanny olejowej i zanurzyć do kąpieli odtuszczejacej.				Wanna		Kosz		5kg (250 szt)		10 min.		Kąpiel odtuszczejaca				
	10	Odpuszczanie																	
	8	Ładowanie	Załadować wsad do pieca				PEH1		Kosz		10kg (500 szt)	300			Powietrze				
	9	Grzanie	Grzać				PEH1		Kosz		10kg (500 szt)	300±20	90 min. od załadow.		Powietrze				
	10	Chłodzenie	Wyjąć części z pieca						Kosz		10kg (500 szt)	otoczenia			Powietrze				
	11	Kontrola twardości	Sprawdzić twardość kilku sztuk wsadu.																
Wykonat.		Data		Sprawdzit		Data		Gł. Technolog.		Data		Gł. Metalurg		Data		Razem		Podpis kalkulatora.	

Zakład ZM nr. 20 Wydział (główny) K4		Karta technologiczna obróbki cieplnej			Nazwa operacji		Nr. operacji		
					Wyzaranie z izotermiczną przemianą		9		
Nazwa części		Ciepota części	Sprzęt	Nr. części	Nr. rejestracyjny rysunku, data	Nr. arkusza liczb arkuszy			
Frez trzpieniowy do rowków rowkowych						1/1			
Stan materiału przed obróbką cieplną				Gatunek materiału		Nr. normy mater.			
Stal walcowana, stal szybko tnąca żarzewana ze stalią węglową				Część robocza SW9 Trzonek 50		PN/H-85022 PN/H-84019			
Szkieci główne wymiary (z uwzględnieniem naddatków na dalszą obróbkę). 		Warunki kontroli międzyoperacyjnej				Zmiany			
		Nr. zabiegu	Rodzaj badania	% kontroli	Aparat kontrolny	Wymagania technicz.		Nr. Treść, data podpis	
		7	a) Twardość		Aparat Brinella	max 260 HB			
						na części roboczej przy zgrzewie			
			b) Próba przez uderzenie		stalowa	płyte niedopuszczalne nadpęknięcia			
Nr. zabiegu	Nazwa zabiegu	Opis czynności	Urządzenie i wymiar przesiłki rob.	Oprządowanie i cecha liczbaj	Parametry obróbki cieplnej			Pracochłonność	
					Wielkość wsadu kg. szt.	Temperatura C	Czas godz.	Ostateczność	tg. godz. ka. szt.
1	Pakowanie	Układać do skrzynek 150x250x350 poziomo		Skrzynki	30kg				
2	Ładowanie	Przenieść skrzynki na stół załadunkowy i wsunąć je do I-ej strefy pieca. Odległości między skrzynkami i ściankami pieca około 80mm.	Piec przep. 400x600x2000	Popych mech. 4 skrzynki	500				
3	Podgrzewanie	Grzać w I-ej strefie pieca	400x600x2000	4 skrzynki	500	3			
4	Grzanie II	Przesunąć wsad do II-ej strefy i grzać (załadować do I-ej strefy następną wsad)	400x600x2000	Popych mech. 4 skrzynki	850	4			
5	Grzanie III	Przesunąć wsad do następnej strefy i grzać. (załadować kolejny wsad do I-ej strefy)	400x600x2000	4 skrzynki	720	3			
6	Rozładowanie i chłodzenie	Wysunąć skrzynki z III-ej strefy na stół wyładunkowy i odwieźć skrzynki i rozładować je. Chłodzić w powietrzu		Popych mech. 4 skrzynki					
7	Kontrola	a) Pomiar twardości 3 szt. z każdej skrzynki b) Próba przez uderzenie 5-10 szt. z każdej skrzynki		Kleszcz					
Wykonat		Data	Sprawdzit	Data	Gł. Technolog	Data	Gł. Metalurg	Data	Razem
									Podpis kalkulatora

Przykład III 3^o

Wzór Nr 4

Zakład	ZM Ni 20	Karta technologiczna obróbki cieplnej		Nazwa operacji	Nr operacji		
Wydział	K4			Hartowanie części robocz.	12		
gniazdo				Odpuszcz części robocz.	13		
Nazwa narzędzia		Symb. narzędzia	Materiał	Materiał	Nr. arkusza		
Frez trzpieniowy do rowków teowych		NFRga	SW9	55 ^{Khwyf}	1/4		
Stan materiału przed obróbką cieplną			Nr. normy.	Nr. normy.			
Półfabrykaty wyżarzane po zgrzewaniu HB ≤ 262 KG/mm ²			PN/H-85022	PN/H-87019			
Szkiec z uwzględnieniem naddatków na dalszą obróbkę			Schemat obróbki cieplnej.				
							
Nadatek na szlifowanie 0,3-0,5 mm na śred.							
Nr. operacji	Nr. zabiegów	Nazwy operacji zabiegów	Opis czynności	Kategoria	Urządzenia lub wymiary przestrzeni roboczej mm	Temperatura °C	Osrodek
12		Hartowanie					
	1	Przygotowanie kąpieli	Roztopić kąpiele solne SH430 SH630 SH960 do temp. pracy, dodać 2-4% soli SZH, grzać ~ 20 min. i wybrać osad z dna tygla.	IV			SH430 SH630 SH960 SZH
	2	Kontrola kąpieli solnych	Z kąpieli SH630 hartować próbkę φ10 ze stali narzędziowej z kąpieli SH960 próbkę φ10 ze stali SW18 w temp. 1300° i odpuszczać trzykrotnie.				
	3	Pakowanie	Pakować narzędzia w przyrządy	III			
	4	I-sze	Wkładać narzędzia do kąpieli pionowo zanurzając powyżej zgrzewu	VIII	PET 35/50	570 ^{±20}	SH460
	5	II-gie	Wkładać narzędzia do kąpieli pionowo zanurzając powyżej zgrzewu	VIII	PET 35/50	850 ^{±20}	SH630
	6	Wygryzewanie	Z pieca PET 35/50 do pieca PEE 25/50 przenosić szybko, zanurzać pionowo część roboczą 3-10 mm poniżej zgrzewu	VIII	PEE 25/50	1220 ^{±20}	SH960
	7	Chłodzenie	Oziębiać zanurzając pionowo całą narzędzia po wyrównaniu się temp. kąpieli chłodzącej oziębiać w powietrzu nie rozpakowywać	VIII	PET 35/50	540 ^{±20}	SH430
	8	Kontrola	Obserwacja wzrokowa wszystkich sztuk. Pomiar twardości sztuki wsadu oraz losowa w czasie pracy 20% szt.				
13		Odpuszczanie	Odpuszczać dwukrotnie powtarzać zabiegi 9-12)				
	9	Grzanie	Zanurzać pionowo do kąpieli części pracujące.	VII	PET 35/50	550 ^{±10}	SH430
	10	Chłodzenie	Chłodzić w spokojnym powietrzu	III			
	11	Mycie	Gotować w wodzie 20-30 minut.	III	Wanna	70-100	Woda
	12	Kontrola	Pomiar twardości pierwszej sztuki z wsadu oraz losowo 30% sztuk na opar. Rockwella i w wszystkich pozostałych przy pomocy pilnika				

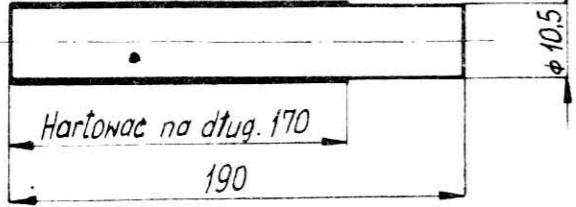
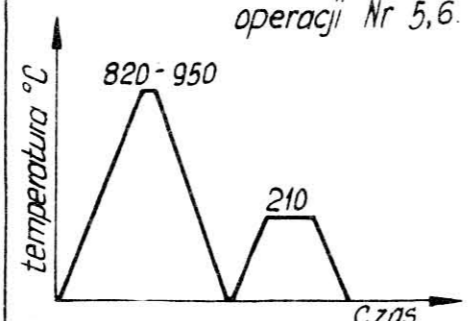
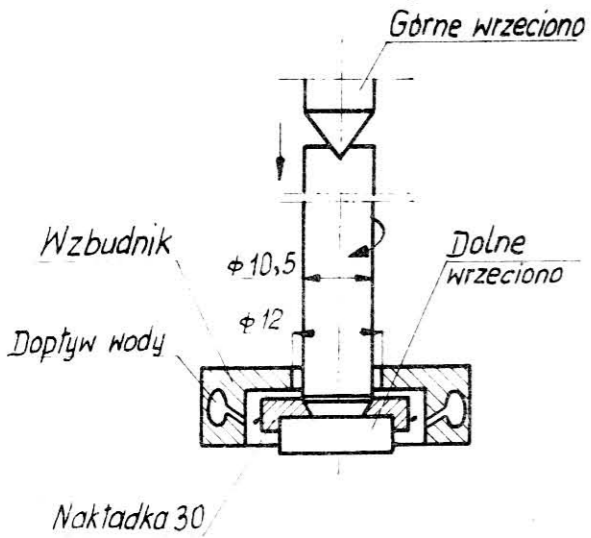
Warunki kontroli międzyoperacyjnej					Zmiany.		
Nr zabiegowy	Rodzaj badania	% Kontr.	Aparat Kontr. i przyrząd	Wymagania techniczne	Nr.	Treść	
2	Pomiar twardości		Aparat Vickersa	Twardość HV5 nie powinna być mniejsza niż 70 KG/mm ² od twardości			
8	Obserw. wzrokowa Pomiar twardości	100 20	Aparat Rockwella	Na pow. nie powinna być pęknięć nadtopnień wzerów. Twardość powinna wynosić min 62 HRC			
12	Pomiar twardości Obserw. wzrokowa	30 100	Ap. Rockwella Pilnik wzorcowany	Przebiegiem II-gim odpuszczaniu min 62 HRC; pilnik o tward 62 HRC nie powinien piłować ostrzy. Na powierzchni nie może być pęknięć wzerów.			

Časy grzania i wielkości wsadów w zależności od wymiarów narzędzi

Nr. operacji zabiegu	symbol narzędzi	Główny wymiar mm.	Ciężar 1 szt. Kg.	Opzrzędowanie (cecha i liczba)	I-sze podgrzanie		II-gie podgrzanie		Wyrzanie		Pracochłonność	
					Wielkość wsadu	Czas min.	Wielkość wsadu	Czas min.	Wielkość wsadu	Czas sek.	t _g tącznie godz/kg/szt.	t _p tącznie godz/kg/szt.
Nartowanie oper. 12	NFRg 8	15x80	0,03	H2 i hak	4xH2 80szt.	ok. 3,7	3xH2 60szt.	ok. 2,8	1xH2 20szt.	55		
	NFRg 10	18x83	0,05	H3 i hak	4xH3 60szt.	ok. 4,3	3xH3 45szt.	ok. 3,3	1xH3 15szt.	65		
	NFRg 12	21x97	0,085	H4 i hak	4xH4 40 szt.	ok. 4,7	3xH4 30szt.	ok. 3,7	1xH4 10szt.	70		
	NFRg 14	24x102	0,12	H5 i hak	4xH5 32 szt.	ok. 5,3	3xH5 24szt.	ok. 4,0	1xH5 8szt.	80		
	NFRg 18	30x128	0,25	H7 i hak	4xH7 24szt.	ok. 6,3	3xH7 18szt.	ok. 4,8	1xH7 6szt.	95		
	NFRg 22	38x138	0,4	H8 i hak	4xH8 16szt.	ok. 9,7	3xH8 12szt.	ok. 7,3	1xH8 4szt.	145		
	NFRg 28	48x150	0,7	H9 i hak	4xH9 8 szt.	ok. 10,7	3xH9 6 szt.	ok. 8,0	1xH9 2szt.	160		
	NFRg 36	60x190	1,5	hak	4szt.	ok. 13,3	3szt.	ok. 10,0	1szt.	200		
Odpuszczanie oper. 13;	NFRg 8			H2 i hak						55minx2		
	NFRg 10			H3 i hak						55minx2		
	NFRg 12			H4 i hak						55minx2		
	NFRg 14			H5 i hak						55minx2		
	NFRg 18			H7 i hak						60minx2		
	NFRg 22			H8 i hak						60minx2		
	NFRg 28			H9 i hak						65minx2		
	NFRg 36			hak						65minx2		

Po 4 uchwytu z frezem
Liczba frezów wchwytye jak przy zab. 4

Wykonat	Data	Sprawdz.	Data	Gł. Technolog	Data	Gł. Metalurg	Data	Podpis kalkulatora
---------	------	----------	------	---------------	------	--------------	------	--------------------

Zakład	ZMN20	Karta technologiczna obróbki cieplnej		Sprzęt	Nazwa części	Ciężar części kg.	Nazwa operacji	Nr operacji																										
Wydział (gniazdo)	K4			ZM-54	Palec	0,1	Hartowanie indukcyjne	5																										
Szkic i główne wymiary z uwzględnieniem naddatków na dalszą obróbkę.		Stan materiału przed obróbką cieplną		Gatunek materiału	Nr. normy materiał.	Nr. normy półfabryk.	Nr. części	Nr. rejestr., rys. i data																										
		Stal walcowana w stanie ulepszonym cieplnie		45	PN/H-84019		123	T6-37 (11.04.62)																										
		Schemat obróbki cieplnej operacji Nr 5,6.		Warunki kontroli międzyoperacyjnej			Zmiany.																											
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr. zabiegu</th> <th>Rodzaj badań</th> <th>% kontroli</th> <th>Aparat kontrolny, przyrząd.</th> <th>Wymagania techniczne</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5 a</td> <td>Obserwacja wzrokowa</td> <td>100</td> <td></td> <td>Na powierzchni nie powinno być pęknięć.</td> </tr> <tr> <td>5 b</td> <td>Pomiar twardości</td> <td></td> <td>Aparat Rockwella</td> <td>Twardość powinna wynosić minimum 55 HRC.</td> </tr> <tr> <td>5 c</td> <td>Pomiar grubości warstwy</td> <td></td> <td>Lupka z podziałką</td> <td>Warstwa zahartowana powinna wynosić około 1 mm.</td> </tr> </tbody> </table>			Nr. zabiegu	Rodzaj badań	% kontroli	Aparat kontrolny, przyrząd.	Wymagania techniczne	5 a	Obserwacja wzrokowa	100		Na powierzchni nie powinno być pęknięć.	5 b	Pomiar twardości		Aparat Rockwella	Twardość powinna wynosić minimum 55 HRC.	5 c	Pomiar grubości warstwy		Lupka z podziałką	Warstwa zahartowana powinna wynosić około 1 mm.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr</th> <th>Treść</th> <th>Data i podpis</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Nr	Treść	Data i podpis			
Nr. zabiegu	Rodzaj badań	% kontroli	Aparat kontrolny, przyrząd.	Wymagania techniczne																														
5 a	Obserwacja wzrokowa	100		Na powierzchni nie powinno być pęknięć.																														
5 b	Pomiar twardości		Aparat Rockwella	Twardość powinna wynosić minimum 55 HRC.																														
5 c	Pomiar grubości warstwy		Lupka z podziałką	Warstwa zahartowana powinna wynosić około 1 mm.																														
Nr	Treść	Data i podpis																																
Nadatek na szlifowanie 0,5 mm na średnicy.																																		
Szkic ustawienia części, wzbudnika (lub palnika) oraz wtryskiwacza osłodka chłodzącego		Nr. zabiegów i zabiegów.		Opis czynności		Urządzenie	Parametry	Oprzyrządow.	Pracochłonność																									
		1.		Nastawienie generatora		<ul style="list-style-type: none"> Nastawić: <ul style="list-style-type: none"> - zaczepek transformatora wysokiego napięcia - zaczepek transformatora zarzenia - regulatora wzbudzenia - przetacznik sterowania grzaniem na pracę przerywaną - zamocować wzbudnik na generatorze 		GV 21	Zaczepek 2																									
		2.		Nastawienie podawarki		<ul style="list-style-type: none"> Ustawić: <ul style="list-style-type: none"> - regulator szybkości posuwu - zderzaki krańcowe posuwu - zderzaki krańcowe grzania - dolne wrzeciono tak, żeby po nałożeniu nakładki w górnym swoim położeniu zajęło miejsce jak na szkicy. 		Pd 20	5mm/sek.																									
		3.		Uruchomienie generatora i podawarki		<ul style="list-style-type: none"> Uruchomić urządzenia (oraz wyłączyć po pracy) postępując ściśle wg instrukcji obsługi urządzeń Nr 4/63 		GV21, Pd 20																										
		4.		Grzanie i chłodzenie		<ul style="list-style-type: none"> Zamocować detal i włączyć grzanie przyciskiem „Start” Przestrzegać parametrów prądowych = prąd anodowy, prąd siatkowy, prąd z sieci, moc z sieci Zjąć detal (i zamocować następny postępując wg zabiegu 4) 		GV21, Pd20																										
		5.		Kontrola		<ul style="list-style-type: none"> a) obserwacja wzrokowa wszystkich sztuk b) pomiar twardości pierwszej sztuki i dorywczo w czasie pracy c) pomiar grubości zahartowanej warstwy pierwszej sztuki i kilku sztuk z partii. 																												
Wykonat	Data	Sprawdził	Data	Technolog	Data	Gł. Metalurg	Data	Razem																										
								Podpis kalkulatora																										

