

PROCESSO TERMICO

RICOTTURA AD ALTA TEMPERATURA (ACCIAIERIA)

Il materiale viene riscaldato uniformemente ad una temperatura di 900 °C e poi mantenuto a questa temperatura per 2 ore. Quindi, il materiale viene raffreddato a 550 °C in un forno ad una velocità di raffreddamento massima di 15 °C all'ora. Viene poi ulteriormente raffreddato in aria ferma fino a temperatura ambiente. La durezza tipica ottenuta mediante ricottura morbida è di circa 220 - 260 HB.

RICOTTURA DI DISTENSIONE (prima del trattamento termico)

Il materiale grezzo lavorato è sollecitato dal riscaldamento fino a 600 - 700 °C. Una volta raggiunta la completa penetrazione del calore (minimo 2 ore), il materiale viene lasciato raffreddare nel forno a circa 500 °C seguito da raffreddamento in aria.

Il materiale indurito a sforzo alleviato a 15 - 30 °C per 2 ore sotto l'ultima temperatura di tempera seguita dal raffreddamento in aria.

RETTIFICA

La rettifica dovrebbe essere fatto nell'intervallo di temperatura di 200 - 430 °C.

INDURIMENTO (TEMPRA)

L'indurimento di Z-9 PM di solito comporta l'uso di due passaggi di preriscaldamento secondo la tabella a destra. A seconda del forno e della carica, è possibile implementare ulteriori passaggi di preriscaldamento. La massima tenacità si ottiene austenitizzando a 1.070 °C, mentre la massima resistenza all'usura si ottiene austenitizzando a 1.180 °C. Per ottenere un grado corrispondente di dissoluzione degli elementi di lega, nonché un indurimento appropriato, si raccomandano i tempi minimi di penetrazione del calore indicati nella tabella. Questi tempi di tenuta dovrebbero essere adattati di conseguenza per sezioni trasversali di materiali spessi o a pareti sottili.

TEMPRA

La tempra può avere luogo nel bagno caldo a 540 °C, olio o gas pressurizzato. La tempra in bagno di sale o olio porta alla massima durezza, mentre il raffreddamento a vuoto può portare a valori inferiori di 1-2 ore. Con l'uso di tempra sotto vuoto si consiglia una pressione minima di 6 bar. La pressione appropriata deve essere regolata per forme di utensili complesse al fine di ridurre al minimo il rischio di cricche e distorsioni dell'utensile. Per ottenere proprietà di tenacità ideali, si consiglia di applicare il metodo di tempra a bagno caldo. Per ottenere la massima durezza dopo la tempra è necessario massimizzare la velocità di raffreddamento tra 1.000 e 700 °C.

RINVENIMENTO

La tempra deve essere effettuata immediatamente dopo che il materiale si è raffreddato al di sotto di 40 °C o quando l'utensile può essere tenuto con le mani. La tempera tripla con un tempo di tenuta di 2 ore in ogni fase alla temperatura di rinvenimento è necessaria. È importante assicurare che gli utensili siano raffreddati a temperatura ambiente tra le singole fasi di tempera.

Le temperature al di sotto di 540 °C devono essere evitate per garantire risultati soddisfacenti di rinvenimento.

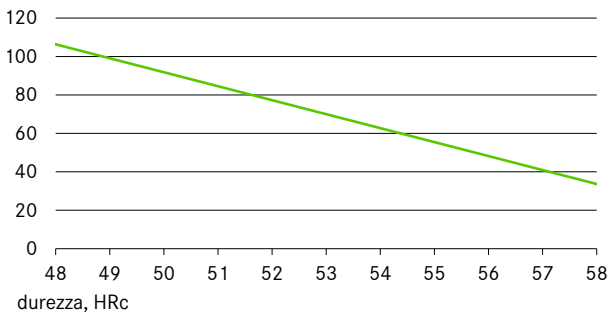
TRATTAMENTO DELLA SUPERFICIE

Z-9 PM può essere nitrurato e/o rivestito con PVD/CVD.

SRL SRL MZF SRL MZF SRL MZF SRL MZF SRL MZF SRL MZF SRL MZF SRL MZF SRL MZF SRL MZF SRL MZF SRL

PRERISCALDO	400 – 500 °C
II PRERISCALDO	850 – 900 °C
III PRERISCALDO	1,000 – 1,050 °C
TEMPRA	as specified in table
RINVENIMENTO	3 x ogni 2 ore come specificato nella tabella

Durezza richiesta HRC ± 1	TEMPERATURA DI AUSTENIZZAZIONE [°C]	TEMPO [min]*	TEMPERATURA DI TEMBRA [°C] **
54	1,070	60	540
53	1,070	60	560
49**	1,070	60	590
43	1,070	60	620
56	1,120	30	540
53***	1,120	30	560
50	1,120	30	590
45	1,120	30	620
57****	1,180	15	540



Machining Data

Turning

Cutting parameter	Turning with cemented carbide		HSS
	medium turning	finish turning	
Cutting speed (V _c) m/min.	70 – 100	100 – 120	8 – 10
Feed (f) mm/U	0.2 – 0.4	0.05 – 0.2	0.05 – 0.3
Cutting depth (a _p) mm	2 – 4	0.05 – 2	0.5 – 3
Tools according ISO	P 10–P 20*	P 10*	–

* Use wear resistant coated cemented carbide, e.g. Coromant 4015 or Seco TP 100.

Milling

Face- And edgeMilling

Cutting parameter	Milling with cemented carbide		HSS
	medium turning	finish turning	
Cutting speed (V _c) m/min.	50 – 70	70 – 100	15
Feed (f) mm/U	0.2 – 0.3	0.1 – 0.2	0.1
Cutting depth (a _p) mm	2 – 4	1 – 2	1 – 2
Tools according ISO	K 15*	K 15*	–

* Use wear resistant coated cemented carbide, e.g. Coromant 4015 or Seco TP 100.

End milling

Cutting parameter	Solid carbide	Milling cutter w. indexable tips		Coated HSS
Cutting speed (V _c) m/min.	25 – 35	60 – 80		12*
Feed (f) mm/U	0.01 – 0.20**	0.06 – 0.20**		0.01 – 0.30**
Tools according ISO	K 20	P 25***		–

* for TiCN-coated end mills made of HSS V_c ~ 25-30 m/min.

** depends on radial depth of cut and on milling cutter - diameter

*** Use wear resistant coated cemented carbide, e.g. Coromant 3015 or SECO T15M.

Drilling

spiral drill made of hss

Driller-φ mm	Cutting speed (V _c) m/min.	Feed (f) mm/U
0 – 5	5 – 8*	0.05 – 0.15
5 – 10	5 – 8*	0.15 – 0.25
10 – 15	5 – 8*	0.25 – 0.35
15 – 20	8 – 8*	0.35 – 0.40

* for TiCN-coated end mills made of HSS V_c ~ 25-30 m/min.

Carbide metal driller

Cutting parameter	Drill type Insert drill	Solid carbide tip		Coolant bore driller with carbide tip*
Cutting speed (V _c) m/min.	70 – 90	40		35
Feed (f) mm/U	0.08 – 0.14**	0.10 – 0.15**		0.10 – 0.20**

* driller with coolant bores and a soldered on carbide tip

** depends on driller-diameter

Grinding

Grinding method	soft annealed	hardened
Surface grinding, straight grinding wheels	A 13 HV	B 107 R75 B3* 3SG 46 GVS** A 46 GV
Surface grinding	A 24 GV	3SG 36 HVS**
Cylindrical grinding	A 60JV	B 126 R75 B3* 3SG 60 KVS** A 60 IV
Internal grinding	A 46 JV	B 126 R75 B3* 3SG 80 KVS** A 60 HV
Profile grinding	A 100 LV	B 126 R100 B6* 5SG 80 KVS** A 120 JV

* for these applications we recommend CBN-wheels

** grinding wheel from the company Norton Co.

Zapp Materials Engineering GmbH

TOOLING ALLOYS
Zapp-Platz 1
40880 Ratingen
P.O. Box 10 18 62
40838 Ratingen
Germany
Phone +49 2102 710-548
Fax +49 2102 710-596
toolingalloys@zapp.com

SERVICE CENTER
Hochstraße 32
59425 Unna
Germany
Phone +49 2304 79-511
Fax +49 2304 79-7652
www.zapp.com

Further information regarding our products and locations are available in our image brochure and under www.zapp.com

The illustrations, drawings, dimensional and weight data and other information included in these data sheets are intended only for the purposes of describing our products and represent non-binding average values. They do not constitute quality data, nor can they be used as the basis for any guarantee of quality or durability. The applications presented serve only as illustrations and can be construed neither as quality data nor as a guarantee in relation to the suitability of the material.

This cannot substitute for comprehensive consultation on the selection of our products and on their use in a specific application. The brochure is not subject to change control.

Last revision: September 2020