



RSALLOYS

HOLDING GROUP

AZIENDA CERTIFICATA
ISO 9001

ACCIAI PM

METALLURGIA DELLE POLVERI

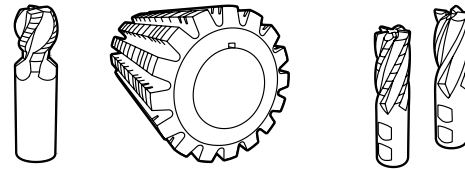
Zapp Z-M48 PM

SCHEDA TECNICA

RSACCIAI RSENGINEERING KENOTHERM

Zapp Z-M48 PM

SCHEDA TECNICA



COMPOSIZIONE CHIMICA

Carbonio	1.50%
Cromo	3.80%
Vanadio	3.10%
Tungsteno	9.70%
Molibdeno	5.30%
Cobalto	8.50%

DESCRIZIONE

ZAPP Z-M48 PM è un Super High Speed Steel ad altissime prestazioni prodotto con il metodo della metallurgia delle polveri. Può essere trattato termicamente ad una durezza massima raggiungibile di HRc 67-69. Offre massimi livelli di resistenza all'usura, resistenza alla scintilla, la sua durezza ottenibile e resistenza alla compressione lo rende superiore rispetto ad altri gradi HSS al cobalto. Adatto per l'utilizzo in varie applicazioni per utensili da taglio pesanti, coinvolgendo materiali difficili da lavorare così come alcune applicazioni di lavoro a freddo quando sotto indurito per ottimizzare la tenacità. Può essere considerato come possibile alternativa al metallo duro quando la tenacità diventa un problema. L'elaborazione della metallurgia delle sue particelle fornisce un miglioramento sulla lavorabilità, rettificabilità e offre stabilità dimensionale al trattamento termico rispetto a gradi simili prodotto con metodi convenzionali.

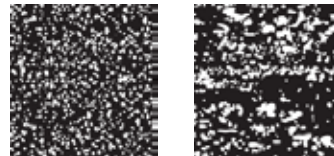
TIPICHE APPLICAZIONI

- frese cilindriche, creatori
- ingranaggi sottoposti ad usura
- brocche
- utensili da taglio
- lavoro a freddo
- stampi per compattazione polvere o rulli di formatura
- punzoni e matrici

PROPRIETÀ FISICHE

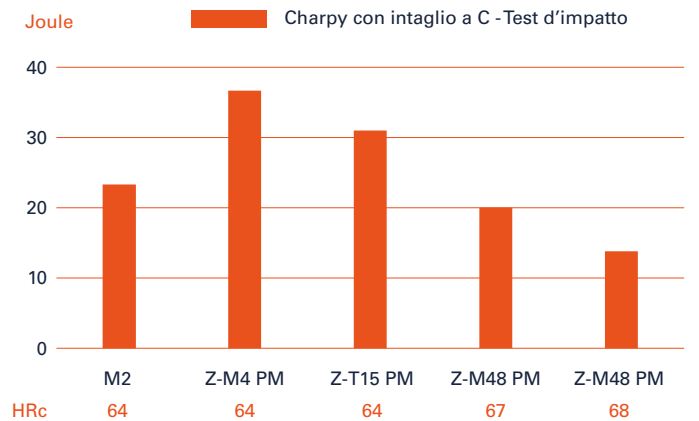
Modulo elastico E [GPa]	214
Densità [kg/dm ³]	8.26
Conducibilità termica a 20°C [W/(m*K)]	24.2
Coefficiente dilatazione termica [mm/mm/K]	
20 – 100 °C	10.7 x 10 ⁻⁶
20 – 200 °C	10.8 x 10 ⁻⁶
20 – 300°C	11.1 x 10 ⁻⁶
20 – 425 °C	11.4 x 10 ⁻⁶
20 – 540 °C	11.7 x 10 ⁻⁶

MICROSTRUTTURE A CONFRONTO METALLURGIA DELLE POLVERI E SISTEMA CONVENZIONALE

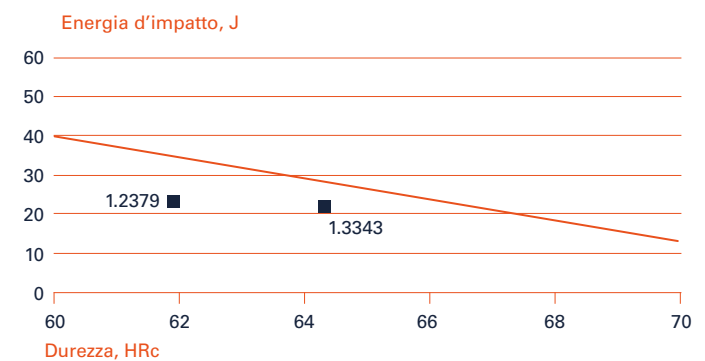


Le due micrografie evidenziano l'uniforme distribuzione dei carburi nella struttura di un acciaio PM a confronto con un acciaio convenzionale con carburi agglomerati e grossolani.

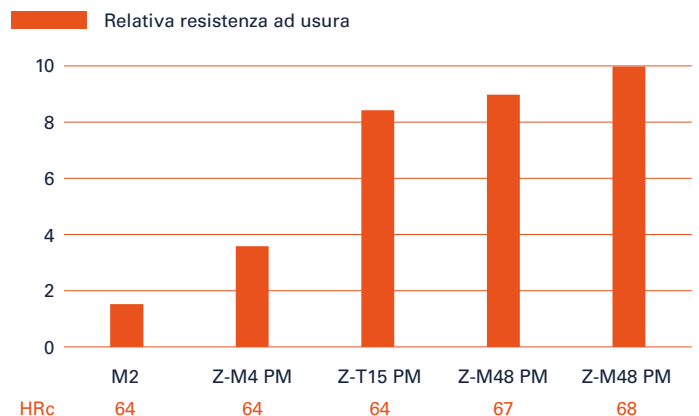
TENACITÀ



La dimensione standard per il test Charpy è di un quadro di 12,7 mm



USURA



Zapp Z-M48 PM

SCHEDA TECNICA

TRATTAMENTI TERMICI

RICOTTURA COMPLETA

Riscaldare uniformemente in atmosfera protetta (o sottovuoto) fino a 870°C e mantenere per due ore. Raffreddare lentamente 15°C all'ora fino a 540°C. Successivamente si può raffreddare in aria o in forno. La durezza prevista sarà 245-275 BHN.

RICOTTURA LEGGERA

Riscaldare a 595-700°C e far riposare per due ore, successivamente raffreddare ad aria o in forno.

TEMPERATURA CRITICA

845°C

TEMPRA

È fondamentale proteggere la superficie durante il ciclo di tempra, solitamente viene utilizzato il vuoto con sistemi di raffreddamento tramite gas ad alta pressione (consigliato minimo 5 bar), in alternativa bagni di sale o olio.

Lo spegnimento fino ai 700°C è critico per lo sviluppo ottimale della struttura e per l'ottenimento delle proprietà richieste. Per minimizzare le distorsioni in pezzi di grosse dimensioni stabilizzare la temperatura a 550°C e procedere a un raffreddamento graduale fino a temperatura ambiente (sotto i 60°C).

PRERISCALDO

Scaldare con una prima stasi a 845-870°C e attendere l'uniformità della temperatura a cuore. (Aggiungere per pezzi di grosse dimensioni una pre-stasi a 700°C.)

Alzare la temperatura a 1010-1040°C e uniformare. Sono altamente consigliati sistemi di controllo a cuore tramite termocoppie per il controllo delle temperature e dei tempi

AUSTENITIZZAZIONE

Temperature nel range di 1120°-1190°C sono normalmente utilizzate in base alle caratteristiche meccaniche richieste. Fare riferimento alle tabelle per determinare temperature e tempi di permanenza per le durezza desiderate.

RINVENIMENTO

Il rinvenimento deve esser fatto subito dopo la tempra. Le temperature maggiormente utilizzate sono tra i 540°C e i 595°C in base alla durezza richiesta. Riscaldare uniformemente fino alla temperatura richiesta e mantenere in stasi per due ore. Quando l'austenitizzazione è a 1150°C o oltre, il triplo rinvenimento è assolutamente necessario mentre il quarto rinvenimento è raccomandato.

Temperature di rinvenimento sotto i 540°C sono sconsigliate. Inoltre è necessario aspettare che le parti siano completamente a temperatura ambiente dopo ogni rinvenimento.

RINVENIMENTO DISTENSIONALE

Dopo un lungo periodo produttivo, o dopo una modifica meccanica, il particolare può acquisire delle tensioni, si può detensionare con un rinvenimento ad una temperatura di 15°C al di sotto dell'ultimo rinvenimento effettuato durante il ciclo di tempra.

RADDRIZZATURA

Se possibile effettuare a caldo tra i 200°- 400°C. Successivamente è consigliabile un rinvenimento distensionale

DIAGRAMMA DI RINVENIMENTO

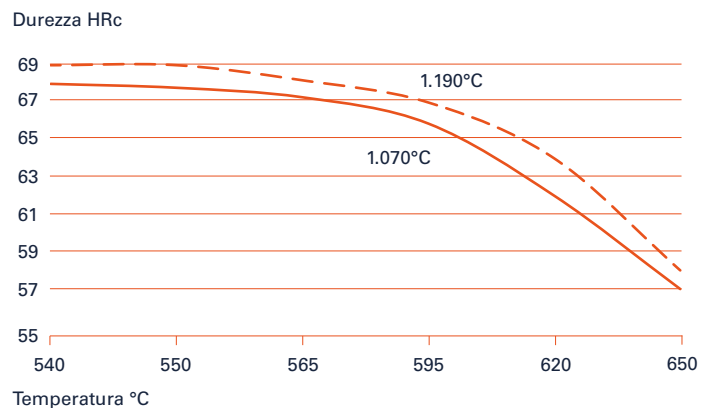


TABELLA TRATTAMENTI

1st preriscaldamento	450 - 500°C
2st preriscaldamento	850 - 900°C
3rd preriscaldamento	1.000 - 1.500°C
Tempra	Vedi tabella
Rinvenimenti	3 x 2 ore ciascuno a temperatura da tabella

Durezza richiesta HRc±1	Temperatura [°C]	Permanenza [min]*	Rinvenimento [°C]**
63	1.150	10	590
65	1170	5	590
67	1.180	10	550
66	1150***	10	565
66	1190	5	590
68	1170	5	540
67	1170	5	565
69	1190	5	540
68	1190***	5	565
70	1200	3	540

*Il tempo di permanenza in relazione alla sezione può influenzare il risultato. Il tempo di permanenza deve essere basato sulla temperatura a cuore del particolare. L'utilizzo di termocoppie a cuore è altamente raccomandato.

La temperatura massima di austenitizzazione è 1200°C da non superare assolutamente

** Un incremento di 15°C può essere utilizzato durante il rinvenimento per diminuire la durezza di 1÷2 HRc di durezza.

*** Migliore combinazione usura / tenacità / resistenza a caldo

**** Migliore combinazione usura / tenacità / resistenza a caldo

La temperatura massima di austenitizzazione è 1200°C da non superare assolutamente. Sono sconsigliati rinvenimenti sotto i 540°C

Zapp Z-M48 PM

SCHEDA TECNICA

TRATTAMENTI TERMICI

VARIAZIONI DIMENSIONALI

+ 0,635 mm/mm alla durezza di HRc 67,5
Le variazioni dimensionali sono positive durante la tempra e negative nei rinvenimenti, in relazione alla temperatura. Avremo quindi una variazione che sarà la somma delle due fasi.

PARAMETRI DI LAVORAZIONE

Turning

Cutting parameter	Turning with cemented carbide		HSS
	medium turning	finish turning	
Cutting speed (VC) m/min.	80 - 110	110 - 140	8 - 10
Feed (f) mm/U	0.2 - 0,4	0.05 - 0.2	0.05 - 0.3
Cutting depth (ap) 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	Turning with cemented carbide		HSS
	medium turning	finish turning	
Cutting speed (VC) m/min.	60-80	80 - 110	15
Feed (f) mm/U	0.2 - 0.3	0.1 - 0.2	0.1
Cutting depth (ap) 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 (VC) m/min.	45 - 55	50 - 70
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 VC 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 SECOT15M.

TRATTAMENTI SUPERFICIALI

Lo Z-M48 PM è un eccellente materiale di supporto per i vari rivestimenti PVD disponibili in commercio. I fornitori di rivestimenti dovrebbero essere consultati per selezionare il processo ottimale per una determinata applicazione. Per i rivestimenti CVD prestare la massima attenzione per le temperature elevate di processo, che potrebbero compromettere la struttura originaria dello Z-M48 PM

Drilling

Spiral drill made of HSS

Driller - mm	Cutting speed (VC) m/min.	Feed (f) mm/U
0-5	12-16*	0.05 - 0.15
5-10	12-16*	0.15 - 0.25
10-15	12-16*	0.25 - 0.35
15-20	12-16*	0.35 - 0.40

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

Carbide metal driller

Cutting parameter	Drill type insert drill	Solid carbide tip	Coolant bore driller with carbide tip*
Cutting speed (VC) m/min.	70 - 90	40 - 60	35
Feed (f) mm/U	0.08 - 0.14**	0.10 - 0.15**	0.10 - 0.20**

* driller with coolant bores and soldered on carbide tip
** depends on driller diameter

Grinding

Grinding method	Soft annealed	Hardened
	Surface grinding, straight grinding wheel	A13HV
Surface grinding	A24GV	3SG 36 HVS**
Cylindrical grinding	A 60JV	B126 R75 B3* 3SG 60 KVS** A60IV
Internal grinding	A46JV	B126 R75 B3* 3SG 80 KVS** A60HV
Profile grinding	A 100 LV	B126 R100 B6* 5SG 80 KVS** A120JV

* for these applications we recommend CBN-wheels
** grinding wheel from the company Norton Co.