



TG Steels

TPM4V
ULTRACLEAN

Acier élaboré par métallurgie des poudres pour une bonne résistance à l'usure et une bonne ténacité

L'acier à outils TPM4V ULTRACLEAN est élaboré par métallurgie des poudres. Il se caractérise par une très bonne ténacité associée à une très bonne résistance à l'usure.

Applications

TPM4V ULTRACLEAN trouve de nombreuses applications dans le domaine des outils de travail à froid, nécessitant soit une bonne ténacité ainsi qu'une bonne résistance à l'usure, comme les outils de découpe fine, ainsi que pour les poinçons ou les matrices (*outils d'emboutissage profond*), les outils de compression de poudres, les couteaux pour matériaux tendres....

TPM4V ULTRACLEAN est particulièrement recommandé pour les outils où l'usure ou l'écaillage sont les principaux mécanismes de défaillance, comme par exemple les outils utilisés dans la transformation de métaux tendres tels que l'aluminium ou le cuivre.

Propriétés principales

- Bonne ténacité associée à une bonne résistance à l'usure
- Très bonne résistance à la compression
- Très bonne stabilité

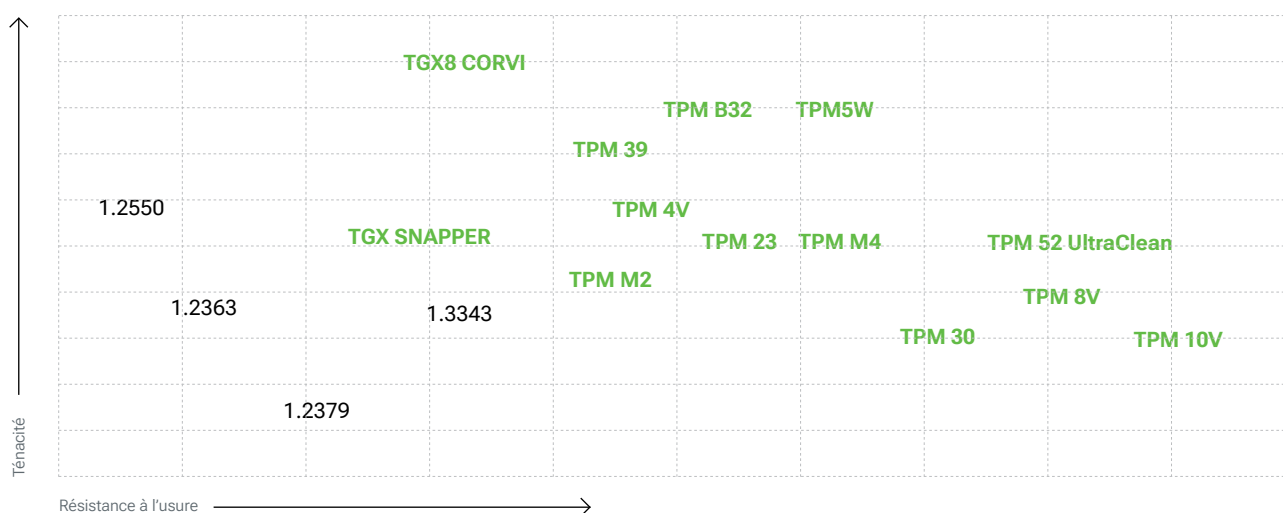
La comparaison avec les autres aciers à outils élaborés en métallurgie des poudres disponibles chez TG Steels est indiquée sur le diagramme ténacité vs usure présenté ci-dessous.

Composition chimique (typique)

C	W	Mo	Cr	V	Co
1.40	-	3.,50	4.70	3.70	-

Désignation

Nuance	ISO	Chine GB	JIS Japon	UK	AISI USA	Russie Gost	AFNOR	Autres / Spécial
-	X140CrVMo 5-4-3	-	-	-	-	-	-	-





Structure

La structure du TPM4V ULTRACLEAN est fine et homogène, sans précipitations ni alignements de carbures.

Grâce à son élaboration par métallurgie des poudres avec compression isostatique à chaud, la taille typique des carbures est d'environ 2 μm et le niveau de propreté est bien meilleur que celui des aciers à outils à froid conventionnels.

Dureté à l'état de livraison

Recuit pour 310 HB max.

Propriétés mécaniques typiques à l'état traité (résultats d'essais internes non indiqués sur les certificats)

Dureté	Limite élastique à la compression MPa	Résilience éprouvette non entaillée J à 23°C
58	3200	75
60	3800	70
62	4000	65

Propriétés physiques

Température	20°C	400°C	600°C
Masse Volumique kg/m ³	7700	7500	7350
Module d'Young N/mm ²	206000	200000	180000
Conductivité thermique W/m.K	28	30	31
Coefficient de dilatation linéaire 10 ⁻⁶ /K	11	11.5	12.2

Traitement thermique

RECUIT D'ADOUCCISSEMENT

Température: 870 - 890°C, durée 1h + 1h pour une épaisseur de 25 mm. Refroidissement lent au four (10 à 20°C/h). L'atmosphère dans le four doit être réductrice pour éviter la décarburation de l'acier.

DETENTIONNEMENT

Après l'usinage, il est recommandé d'effectuer un détensionnement à 650°C pendant au moins 2 heures, suivi d'un refroidissement lent dans le four jusqu'à 450°C.

AUSTENITIZATION

Pour éviter tout risque de fissure, il est recommandé de préchauffer en 2 étapes.

- 1re étape de préchauffage:
température: 600°C Durée: 30 s/mm d'épaisseur
- 2e étape de préchauffage:
température: 875°C Durée: 30 s/mm d'épaisseur

Température d'austénitisation recommandée:

1010 - 1020°C. Le temps de maintien ne doit pas être trop long pour éviter un risque de grossissement du grain et de perte de ténacité. Il est recommandé de maintenir la pièce à la

température d'austénitisation: 30 minutes par pouce d'épaisseur dès que la température de surface atteint la température d'austénitisation. Des températures supérieures à 1020°C ne sont pas recommandées afin d'éviter de grandes quantités d'austénite résiduelle, ce qui entraîne une mauvaise stabilité et un risque de fissures.

MILIEU DE TREMPE

Huile à 80°C, vide (pression > 6 bars), bain de sel 500 - 550°C.

Pour garantir une bonne ténacité, il est préférable de traiter à l'huile ou en bain de sel.

TRAITEMENT PAR LE FROID

Pour les pièces qui doivent avoir une grande stabilité dimensionnelle et augmenter la résistance à l'usure sans réduire la ténacité, il est recommandé de réaliser un traitement par le froid à une température comprise entre -70°C et -190°C pendant 1 heure pour 25 mm d'épaisseur de la pièce. La plage de température allant de -70°C à -120°C (appelé traitement à froid de l'acier) conduit à la transformation complète de l'austénite en martensite et, par conséquent, à une meilleure stabilité associée à une dureté améliorée et une meilleure résistance à l'usure et la plage de température de -135°C jusqu'à -190°C (appelé cryotraitement de l'acier) conduit également à la transformation complète de l'austénite et à la précipitation de carbures ultrafins, améliorant considérablement la résistance à l'usure sans modification de la ténacité. Ce traitement est optionnel pour les applications courantes.

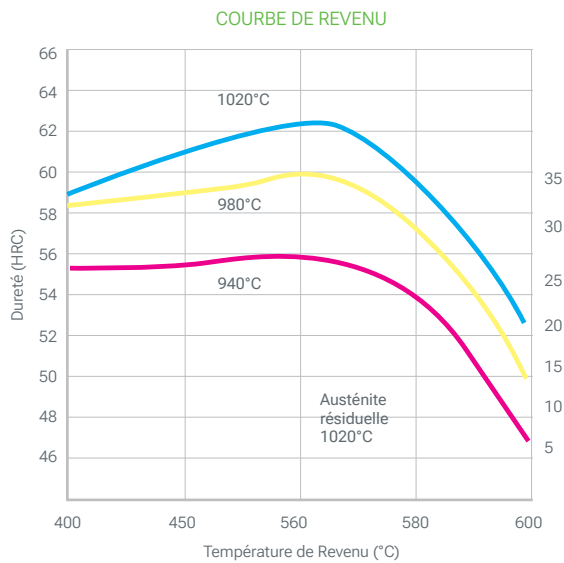
REVENU

Pour garantir un taux d'austénite résiduelle minimal ainsi qu'une meilleure stabilité de l'outil, il est essentiel de réaliser un double (meilleur triple) revenu. Chaque revenu est suivi d'un refroidissement à température inférieure à 100°C. Selon l'utilisation de la pièce, les températures de revenu suivantes sont recommandées:

Température d'austénitisation	Température de revenu	Dureté	Propriétés
	530°C	60 / 62 HRC	Meilleure résistance à l'usure
1010 / 1020°C	550°C	57 / 59 HRC	Résistance à l'usure et ténacité
	560°C	56 / 58 HRC	meilleure ténacité

* Évitez de faire un revenu en dessous de 520°C et de préférence au-dessus de 540°C.

Chaque durée de revenu doit être au moins égale à 1h + 1h pour 25 mm d'épaisseur de la pièce traitée (épaisseur thermique équivalente).



Traitement de surface

NITRURATION

Le TPM4V ULTRACLEAN peut être nitruré à des températures inférieures ou égales à 20°C sous les températures de revenu sans risque de détérioration des caractéristiques mécaniques. La nitruration ionique à une température de 500°C est recommandée. La dureté de surface après nitruration est d'environ 1200 HV_{0.2kg}.

PVD, CVD

TPM4V ULTRACLEAN convient à tous types de traitements PVD et CVD dès que la température de traitement est inférieure de 30°C à la dernière température de revenu.

Usinage

Les paramètres d'usinage ci-dessous sont donnés uniquement pour l'information et doivent être adaptés en fonction de l'équipement et des conditions habituelles d'usinage.

FRAISAGE SURFAÇAGE À L'ÉTAT RECUIT

	Outils carbure		Outils rapide
	Ébauchage	½ Finition	Finition
Vitesse de coupe m/min	120 - 140	160 - 190	60 - 70
Avance mm/r	0.35	0.15	0.05 - 0.15
Profondeur de coupe mm	2 - 3	1 - 1.5	0.01 - 0.1

TOURNAGE À L'ÉTAT RECUIT

	Outils carbure		Monobloc
	Ébauchage	½ Finition	Finition
Vitesse de coupe m/min	120 - 150	180 - 210	17
Avance mm/r	0.350	0.15	0.1 - 0.2
Profondeur de coupe mm	2 - 3	1 - 1.5	0.5 - 2.0

PERÇAGE À L'ÉTAT RECUIT OUTILS CARBURE

	Insert	Monobloc
Vitesse de coupe m/min	150	90
Avance mm/r	0.10	0.15

PERÇAGE A L'ETAT RECUIT: FORÊT HÉLICOÏDAL EN ACIER RAPIDE

Diamètre du forêt mm	Vitesse de coupe m/min	Avance mm/t
< 5		0.10
5 - 10	13	0.17
10 - 15		0.22
15 - 20		0.30

RECTIFICATION

Indications générales pour l'utilisation de meules de rectification sur TPM4V ULTRACLEAN à l'état traité. En général, on utilise des meules à l'oxyde d'aluminium vitrifié assez tendres (grades G à K pour la rectification cylindrique).

Une attention particulière sera portée au refroidissement efficace de la surface lors du meulage afin d'éviter la dégradation de la surface de la pièce.

USINAGE PAR ÉLECTROÉROSION

TPM4V ULTRACLEAN convient également à l'usinage par électroérosion (fil ou électrode). De préférence, l'usinage sera effectué avec une faible densité de courant et une fréquence élevée afin de limiter au maximum l'épaisseur de la couche blanche.

Il est ensuite nécessaire de réaliser un détensionnement à 25°C en dessous du dernier revenu afin de réduire le niveau de contraintes résiduelles (qui pourraient entraîner un risque de fissure) et effectuer un polissage pour éliminer complètement la couche blanche formée lors du processus d'usinage par électroérosion.



TG Steels

E info@tgsteels.com W www.tgsteels.com

Atlas Special Steels, s.l.
Avinguda de Can Sucarrats, 88-92,
08191 Rubí, Barcelona, Spain
+34 938 233 590
info@atlassteels.eu

Atlas Special Steels Unipessoal, Lda
Rua do Antuã, nr. 64 pavilhão A e B
3720-558 Travanca – OAZ, Portugal
+351 256 245 497
info@atlassteels.eu

Five Star Special Steel Europe srl
Via Glenn Curtiss, 9, 25018
Montichiari BS, Italy
+39 030 524 3724
info@fssseurope.com

GNG Consultoria
Rua Ituporanga, 210 – Bom Retiro
Joinville – SC – 89222-430
+55 47 99669-5557
marcus@gngconsultoria.com.br

OSS Canada Special Steel Inc
2384 Speers Rd, Oakville,
ON, Canada L6L 5M2
905-827-5888
sales@oss-material.ca

OSS Special Steel Inc.
2015 Mitchell Blvd Suite C
Schaumburg, IL 60193
(618) 426 – 6158
sales@oss-material.com

TG Steels s.r.o.
Libušina 850, Dubí 272 03
Kladno, Czech Republic
info@tgsteels.com

TG Middle East
Kocaeli KOBİ OSB, Köşeler Mh.,
3. Cd., No: 15 Dilovası, Kocaeli, Türkiye
+90 262 728 11 67 (pbx)
info@tgme.com.tr