



TPM10V

ULTRACLEAN

Acier élaboré en métallurgie des poudres pour une résistance à l'usure extrêmement élevée

L'acier à outils TPM10V ULTRACLEAN est obtenu par métallurgie des poudres. Il se caractérise par une bonne ténacité et une résistance extrême à l'usure.

Applications

TPM10V ULTRACLEAN trouve de nombreuses applications dans le domaine des outils de travail à froid utilisées pour de très grandes séries de pièces, tels que les outils de découpe fine, ainsi que pour les poinçons ou matrices (*outils d'emboutissage profond*), outils de compression de poudre, vis d'extrudeuses, couteaux pour papiers, couteaux de granulation pour plastique...

Le TPM10V ULTRACLEAN est particulièrement recommandé pour les outils à hautes performances. Les applications typiques concernent des outils où une forte résistance à l'usure est requise.

Propriétés principales

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

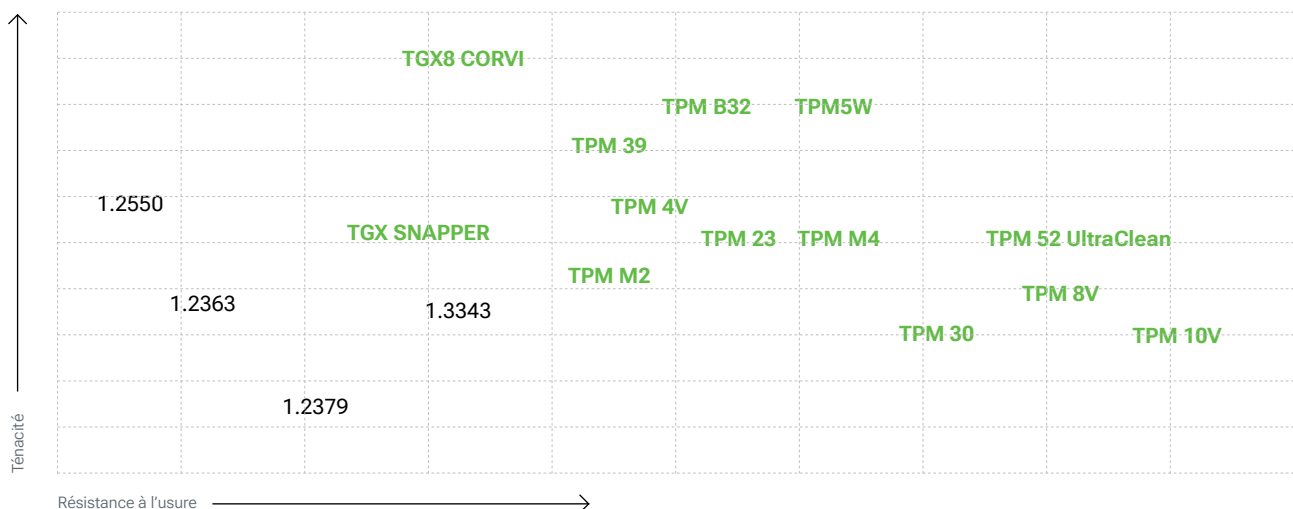
La comparaison avec les autres aciers à outils élaborés par métallurgie des poudres disponibles chez TG Steels est présentée sur le diagramme ténacité/ résistance à l'usure présenté ci-dessous.

Composition chimique (typique)

C	W	Mo	Cr	V	Co
2.50	-	1.30	5.25	9.35	-

Désignation

Nuance	ISO	Chine GB	JIS Japon	UK	AISI USA	Russie Gost	AFNOR	Autres / Spécial
-	X250VCrMo 9-5-1	-	-	-	PM A11	-	-	-





Structure

La structure du TPM10V 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 un maximum de 310 HB.

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
60	2500	25
62	2900	30
64	3100	35

Traitement thermique

Température	20°C	400°C	600°C
Masse Volumique kg/m ³	7500	7400	7350
Module d'Young N/mm ²	220000	200000	180000
Conductivité thermique W/m.K	20	25	27
Coefficient de dilatation linéaire 10 ⁻⁶ /K	10	12	12.2

Heat treatment

RECUIT D'ADOUCCISSEMENT

Température: 870 - 900°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.

DETENSIONNEMENT

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

AUSTÉNITISATION

Pour éviter tout risque de fissures, il est recommandé de préchauffer en deux étapes.

- **1re étape de préchauffage:**
température: 450°C Durée: 30 s/mm d'épaisseur
- **2e étape de préchauffage:**
température: 875°C Durée: 30 s/mm d'épaisseur

Température d'austénitisation recommandée: 1020 - 1050°C. Le temps de maintien ne doit pas être trop long pour éviter un risque de grossissement des grains et une perte de dureté.

Il est recommandé de maintenir la pièce à la température d'austénitisation pendant 30 minutes par pouce d'épaisseur dès que la température de surface atteint la température d'austénitisation.

MILIEU DE TREMPÉ

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 d'effectuer 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 aussi la précipitation des carbures ultra fins améliorant beaucoup la résistance à l'usure sans modifier la ténacité. Ce traitement est optionnel pour les applications courantes.

REVENU

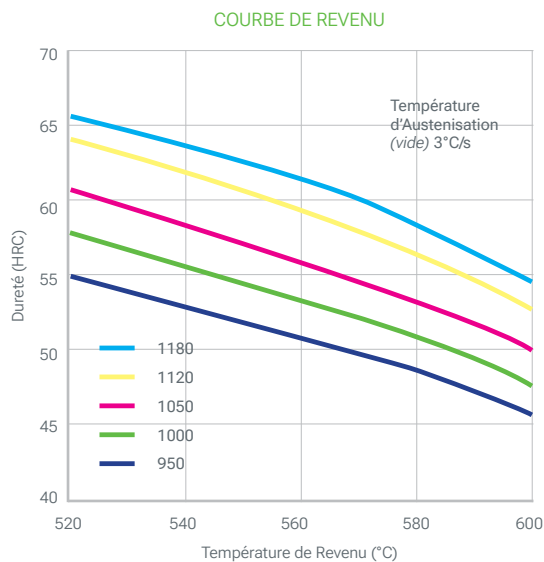
Pour garantir un taux d'austénite résiduelle minimal ainsi qu'une meilleure stabilité de l'outil, il est essentiel de réaliser un double (meilleur triple) revenu. Chaque revenu est suivi d'un refroidissement inférieur à 100°C.

Selon l'utilisation de la dernière pièce, les températures de revenu suivantes sont recommandées:

Température d'austénitisation	Température de revenu	Dureté	Propriétés
1020 / 1050°C	530°C	58 / 60 HRC	Resistance à l'usure
	550°C	56 / 58 HRC	Ténacité usure
	560°C	53 / 55 HRC	Ténacité

* Évitez les revenus à des températures inférieures à 525°C pour diminuer la quantité d'austénite résiduelle.

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



Traitement de surface

NITRURATION

Le TPM10V ULTRACLEAN peut être nitruré à des températures inférieures ou égales à 20°C en dessous des 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

Le TPM10V ULTRACLEAN convient à tous types de traitements PVD et CVD dès que la température de traitement est inférieure de 30°C à la température de revenu précédente.

Usinage

Les paramètres d'usinage ci-dessous sont donnés uniquement pour information et doivent être adaptés selon l'équipement et les conditions habituelles d'usinage.

FRAISAGE SURFAÇAGE À L'ÉTAT RECUIT

	Outils carbure		Outils rapide
	Ébauchage	½ Finition	Finition
Vitesse de coupe m/min	30 - 50	50 - 65	30 - 40
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	50 - 80	85 - 100	7
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	80	50
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	7	0.17
10 - 15		0.22
15 - 20		0.30

RECTIFICATION

Indications générales pour l'utilisation de meules de rectification sur TPM10V ULTRACLEAN à l'état traité.

Habituellement, on utilise des meules à l'oxyde d'aluminium vitrifié assez tendres (*grades G à K pour le meulage 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

Le TPM10V ULTRACLEAN convient également pour 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 retirer 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