

Materials Services Schweiz

Aciers en poudre TSP

Des aciers en poudre pour
vos applications spéciales



thyssenkrupp



Le processus de fabrication des aciers métallurgiques pulvérisés TSP

Introduction

Fort de son expérience acquise dans le secteur de la fabrication d'aciers à outils, thyssenkrupp s'est concentré sur la technologie de la fabrication de l'acier par la métallurgie des poudres. Notre objectif est de satisfaire aux attentes de nos clients en matière de développements technologiques et de lui offrir des solutions d'avenir.

Les exigences accrues aux propriétés mécaniques des aciers à outils requièrent des concepts de matériaux innovants: les aciers métallurgiques pulvérisés à outils TSP sont la solution à des applications spéciales dans le haut de gamme.

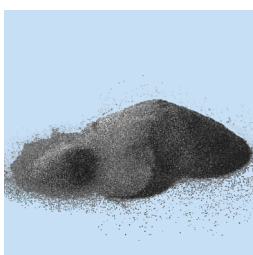
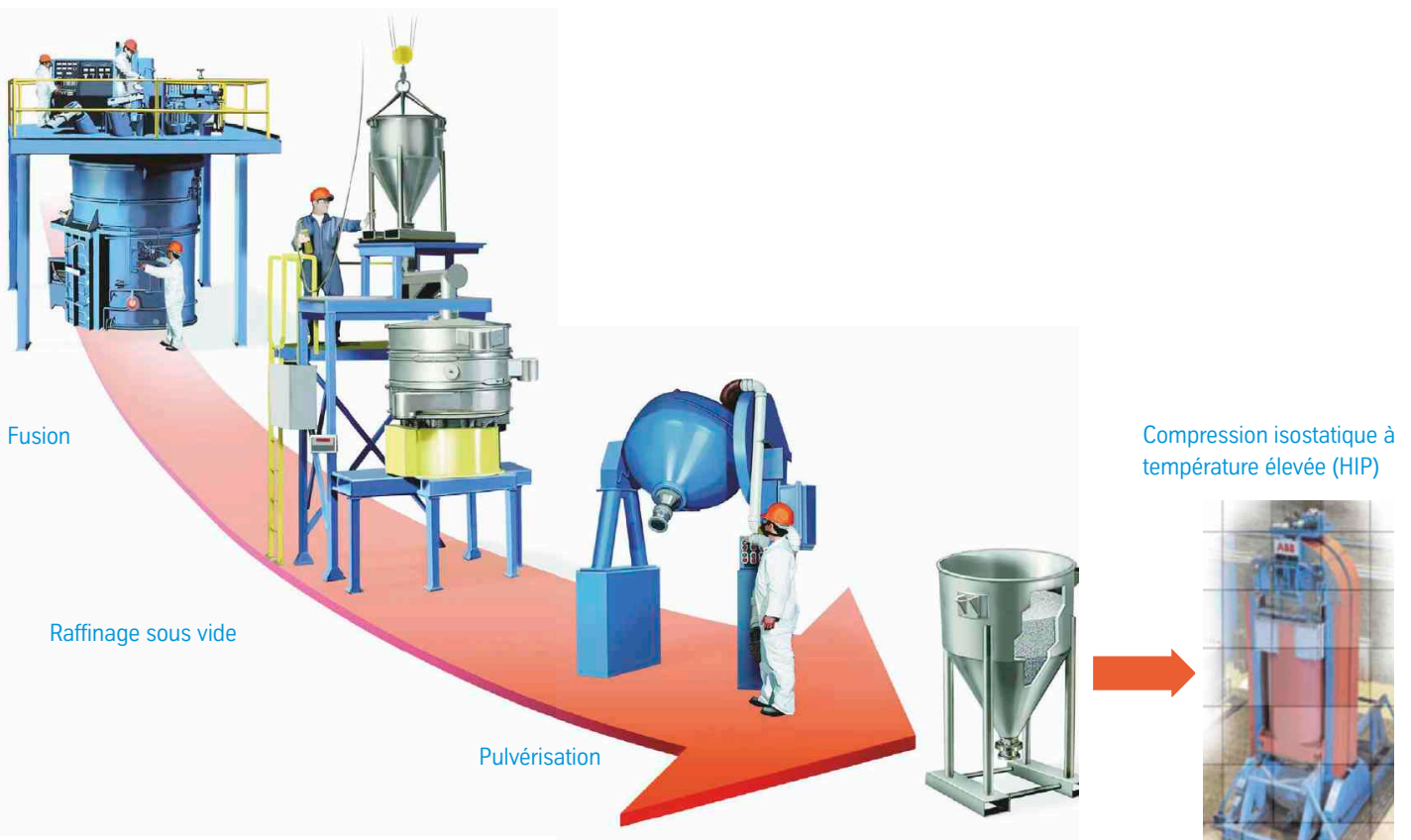
Fabrication d'aciers à outils TSP

L'abréviation **TSP** signifie : **T** = Thyssen – **S** = Steel – **P** = Powder

Les qualités portant le label TSP sont des aciers à outils produits par la métallurgie des poudres. La fabrication de cet acier commence par la fusion des éléments d'alliage dans un four à induction. Dès que l'analyse précise de la qualité visée est atteinte, la deuxième étape, à savoir le raffinage pour obtenir un degré de pureté très élevé, débute.

Après le contrôle, un puissant jet gazeux pulvérise l'acier liquide. Les gouttes qui se forment se rigidifient en moins d'une seconde pour devenir des grains de poudre très fins de quelques centièmes de millimètre.

Une fois filtrée, la poudre est remplie dans des capsules. Celles-ci sont soudées et l'air en est complètement retiré. Intervient ensuite la compression isostatique à température élevée (HIP). La température est élevée lentement jusqu'à environ 1150 °C et la pression à quelque 1000 atmosphères. Après un certain temps à cette température et cette pression, il se forme un bloc d'acier massif et dense à 100 %.



Poudre



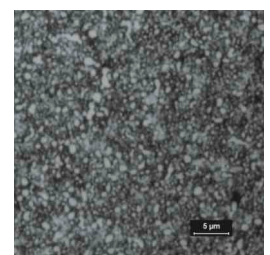
Poudre encapsulée



Fraisage de capsule



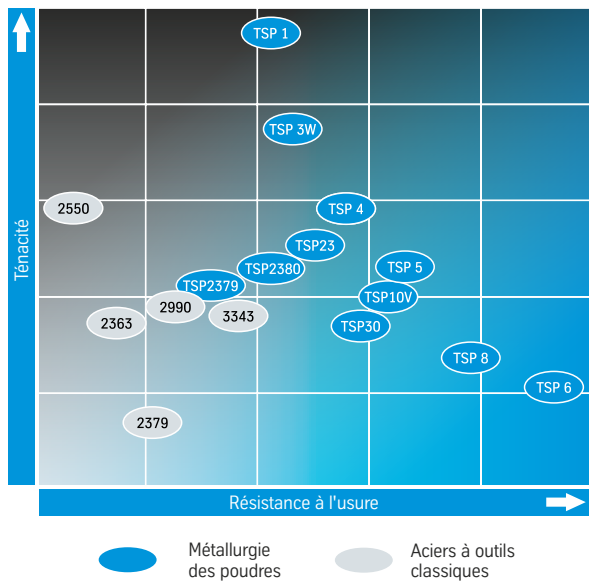
Bloc fini



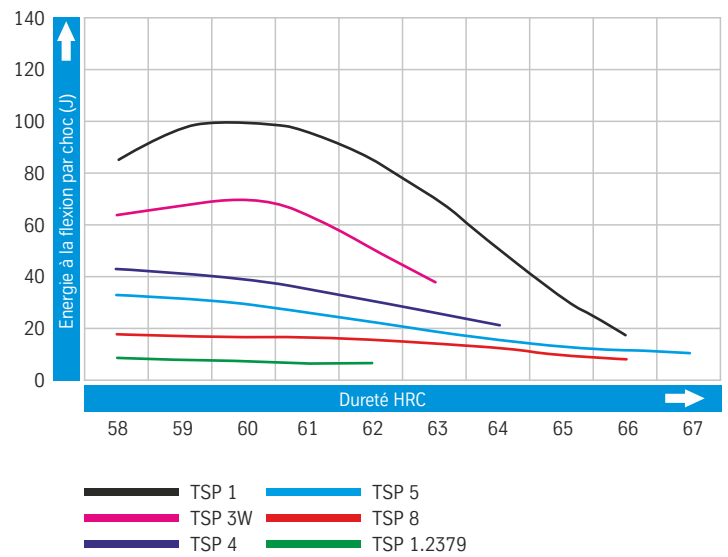
Structure

Propriétés des aciers en poudre métallurgique TSP

Comparatif des propriétés physiques



Comparatif de la résistance relative à la flexion par choc



Aciers en poudre TSP - Expériences pratiques

Grâce à l'utilisation de l'acier à outils en poudre métallurgique TSP 1 de thyssenkrupp, l'entreprise Härter Stanztechnik GmbH & Co. KGaA a pu prolonger considérablement la durée de vie de ses outils pour la fabrication de coques en aluminium de téléphones portables.

Situation initiale/défi:

Des fissures dans les angles des inserts apparaissent à cause de l'énorme pression provoquée par la formation des plis lors de l'insertion

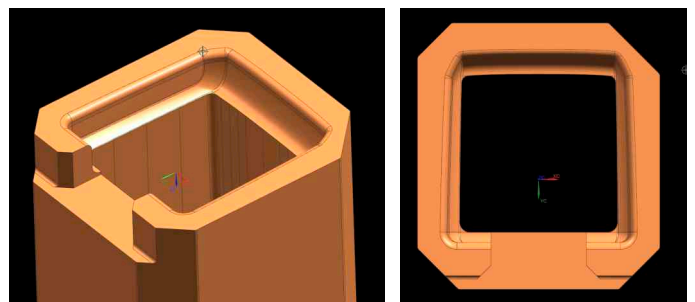


Matériaux utilisés jusqu'à présent:

Acier à outil produit de façon conventionnelle n° de matériau 1.2379 revêtu (durée de vie des outils 30.000 – 40.000 pièces),
Acier à outil en poudre métallurgique ASP2053 revêtu (durée de vie des outils 80.000 - 100.000 pièces)

Solution ► un nouveau matériau d'insertion pour les inserts:

de l'acier à outil en poudre métallurgique TSP 1 revêtu en dureté 58 à 60 HRC (durée de vie des outils jusqu'à 400.000 pièces)



Dureté d'aciers métallurgiques pulvérisés

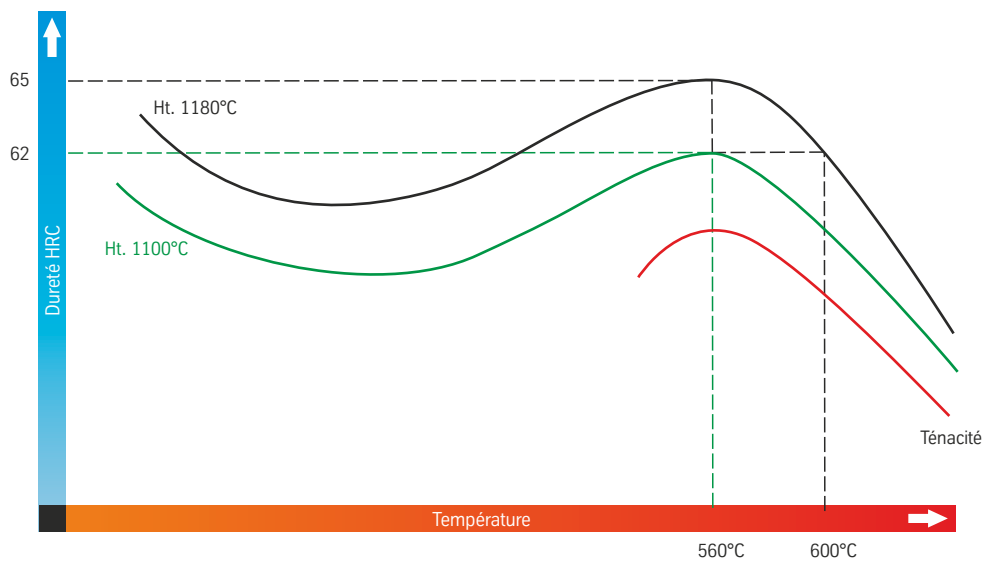
Contrairement au processus classique, lors du processus de dureté de l'acier HSS ou PM-HSS, le revenu n'a pas lieu à la dureté de travail, mais celle-ci est déterminée par le choix de la température de dureté et 2-3 températures de revenu identiques.

Raison:

la dureté / ténacité du matériau est en rapport direct avec la dureté / température de revenu dans le diagramme de revenu. Ceci est dû aux évacuations et aux teneurs en carbides.

La dureté se modifie avec la température de revenu et au bout du compte, après le pic secondaire, elle ne fait plus que diminuer. La ténacité suit ce comportement et, selon le matériau, elle présente un léger retard ou avance. On se sert de ce comportement pour déterminer la dureté optimale et les résultats de ténacité au moyen de l'application de la température de dureté appropriée.

Processus de dureté (schématiquement)



Aciers à outils en poudre métallurgique TSP - vue d'ensemble de l'assortiment

| | Matériau | DIN / EN Désignation | Remarques | Palier | |
|-----------------------|----------|-------------------------|---|---------------------|---------------------|
| | | | | Plat | Rond |
| PM 3-1-3 | TSP 1 | X80CrCoMoVNb 6-3-3-1-1 | Ténacité maximale | L / WL | L / WL |
| PM 1-2-2 | TSP 3 W | X110 CrCoMoVW 8-2-2-1 | Ténacité accrue par rapport à TSP4, TSP23 | L / WL | L / WL |
| PM 6-5-4 | TSP 4 | X130 WMoCrV6-5-4-4 | | L / WL | L / WL |
| PM 10-2-5-8 | TSP 5 | X160 WCoVCrMo10-8-5-4-2 | | L / WL | L / WL |
| AISI A11 | TSP 10 V | X240 VCrMo10-5-1 | | L / WL | Sur demande |
| - | TSP 20 | X190 VCrMo4-20-1 | | L / WL | Sur demande |
| PM 6-5-3 (~1.3344) | TSP 23 | X130 WMoCrV6-5-4-3 | | L / WL | L / WL |
| PM 6-5-3-9 | TSP 30 | X130CoWMoCrV9-6-5-4-3 | | WL / Sur demande | WL / Sur demande |
| 1.2379 PM | TSP 2379 | X153CrMoV12 | Réalisé par la métallurgie des poudres | Sur demande | L / WL |
| 1.2380 PM | TSP 2380 | X225CrVMo13-4 | Réalisé par la métallurgie des poudres | Sur demande | Sur demande |
| 1.2990 PM | TSP 2990 | X100CrMV8-3 | Réalisé par la métallurgie des poudres | WL | WL |

Les indications sur la nature et l'utilisabilité de matériaux et de produits servent uniquement à la description.

L: Entrepôt Wil
WL: Entrepôt d'usine

Vos interlocuteurs personnels



Jean-Daniel Mesot
Responsable Suisse Romande et Tessin
Tél. +41 (0)79 887 93 01
jean-daniel.mesot@thyssenkrupp.com



Samuel Gonzalez
Tél. +41 (0)71 914 64 74
samuel.gonzalez@thyssenkrupp.com

Materials Services Schweiz

thyssenkrupp Materials Schweiz AG
Industriestrasse 20 / Bronschhofen
Postfach
CH-9501 Wil
P: +41 (0)71 913 64 00
F: +41 (0)71 913 65 90
info.tkmch@thyssenkrupp.com
www.thyssenkrupp-materials.ch