

TREMPE MARTENSITIQUE ET REVENUS REALISES EN FOURS SOUS VIDE

Objectif : **structure et caractéristiques à cœur recherchées pour l'application prévue, en évitant toute altération de surface.**

Définition :

Trempe sous vide

Les pièces sont portées à la température d'austénitisation, dans une enceinte étanche préalablement mise sous vide.

Toute interaction pièce/ambiance (oxydation, décarburation, surcarburation...) pouvant survenir à haute température est ainsi supprimée.

Un refroidissement rapide en milieu neutre (gaz inerte ou huile) permet d'obtenir la structure martensitique de haute dureté recherchée.

La température d'austénitisation, et la vitesse de refroidissement sont choisies selon la nuance de l'acier (taux de C et éléments d'alliages) et la géométrie des pièces.

Revenu sous vide

La trempe est suivie de 1 à 4 revenus réalisés à des températures différentes. Ils permettent d'ajuster avec précision les caractéristiques de dureté, ténacité, résilience, requises pour la fonction de la pièce traitée.

Mise en œuvre industrielle :

Trempe : en fours sous vide « trempe gaz surpressé »

Les pièces sont introduites dans l'enceinte étanche et traitées selon le cycle type suivant :

- Mise sous vide de la chambre (de 10^{-2} à 10^{-6} mbar).

- Chauffage par radiation, avec plusieurs paliers d'uniformisation et pentes contrôlés jusqu'à la température d'austénitisation (800° à 1300° à $\pm 5^{\circ}$ C).

- Palier d'austénitisation de durée contrôlée.

- Injection dans l'enceinte d'un gaz neutre (azote, argon) à pression contrôlée (jusqu'à 10 bars)

- Refroidissement rapide des pièces par circulation à haute vitesse du gaz neutre, refroidi par un échangeur haute performance.

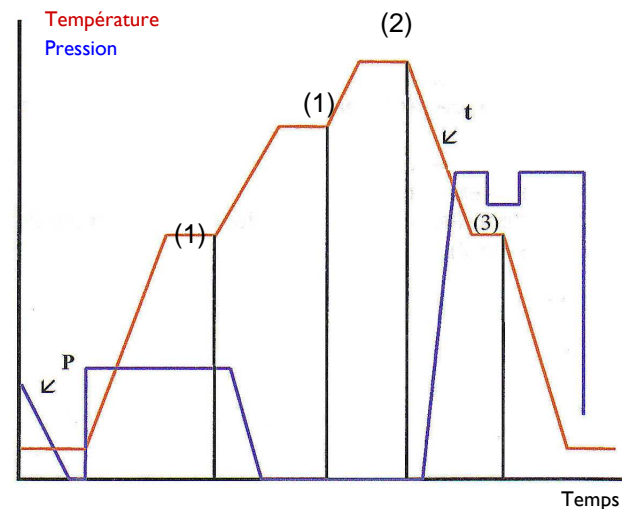
- Lorsque la température atteint la température de fin de cycle : mise de l'enceinte à la pression atmosphérique, et extraction des pièces.

N.B.: Les nouvelles technologies de four disposent de systèmes de refroidissement très performants, permettant de bien maîtriser les vitesses et l'uniformité de trempe, pour minimiser les déformations (exemple : flux rotatif, trempe étagée).

de système de chauffage par convection améliorant l'uniformité de température jusqu'à 600° C.

Trempe en fours sous vide « trempe huile »

Dans ce cas, un four double chambre est utilisé : après palier d'austénitisation, les pièces sont automatiquement transférées dans le sas de trempe, et immergées dans l'huile.



Cycle type de trempe étagée (pour réduction des déformations)

- Chauffage par convection et radiation

- Refroidissement étagé gaz sur pressé

(1) Paliers d'uniformisation

(2) Palier d'Austénitisation

(3) Palier de refroidissement (étagé)

Revenus en fours sous vide à convection

Après chargement, le four est mis sous vide, et rempli par un gaz neutre (azote ou argon par exemple).

Le chauffage est réalisé par convection, par circulation forcée du gaz neutre, chauffé par résistances électriques.

Selon la nuance de l'acier et le résultat recherché, 1 à 4 revenus sont pratiqués à des températures très précises (jusqu'à ± 3 °C).

Caractéristiques et Avantages

La technologie même des fours utilisés, explique les caractéristiques distinctives des traitements sous vide :

Aucune altération de surface (pas d'oxydation ou décarburation) pièces «blanches», dégazées.

Grande précision et uniformité de traitement (jusqu'à ± 5 à ± 3 °C) ;

Cycle entièrement automatisé par système informatique, avec contrôle continu de tous les paramètres (temps des segments, rampes, paliers)

Reproductibilité, fiabilité.

Nouvelles technologies permettant la maîtrise des paramètres de trempe gaz (trempe étagée réduisant les déformations).

Possibilité de tremper toute la gamme des aciers alliés (gaz sur pressé, ou huile).

Pas de rejets et pollution.

Délai de traitement court (fonctionnement 24h sur 24 , 7 jours sur 7).

Informations à communiquer

(pour étude ou commande)

- Nuance d'acier (appellation AFNOR de préférence).
- Traitements antérieurs et ultérieurs.
- Parties fonctionnelles, tolérances géométriques à respecter, surépaisseur prévue pour finition.
- Tolérances de dureté.
- Pour pièces de série : plan de la pièce, poids, nombres de pièces par envoi et par mois.

N.B. : Nous consulter dès la conception de la pièce ou de l'outillage pour convenir de la solution technique optimale.
Acier/usinage/traitement.

Autres traitements sous vide

- Hyper trempe des aciers inoxydables
- Durcissements structuraux
- Stabilisation, recuit magnétique
- Traitements des bronzes béryllium.
- Cémentation basse pression

Applications

Compte tenu de leurs caractéristiques propres, les traitements sous vide s'adressent aux pièces exigeant des propriétés métallurgiques très précises, à cœur et en surface.

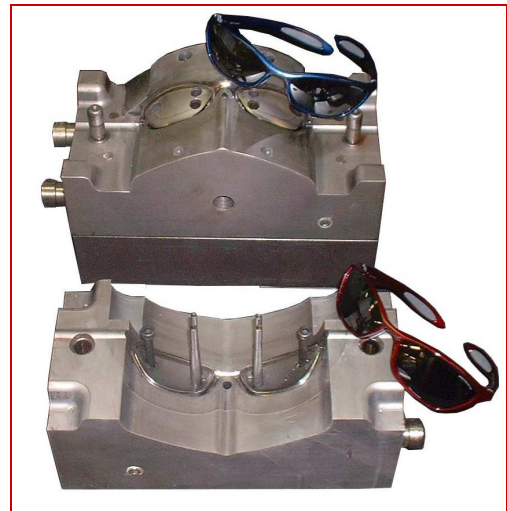
Les pièces, parfaitement propres, sont utilisées en l'état, ou après finition limitée.

Outillages : moules pour plastiques et aluminium, poinçons, matrices, outils de coupe, filières...

Aéronautique, armement, mécanique de précision, coutellerie...

Pièces de séries (injection directe...)

Pièces de sécurité unitaire ou série (parfait contrôle des paramètres de traitement)



Source Julbo