

TRAITEMENT THERMOCHIMIQUE SUPERFICIEL REALISE PAR VOIE IONIQUE

Objectif : **Résistance à la fatigue, à l'usure, au grippage**

Définition :

La nitruration est une diffusion d'azote atomique N à la surface des pièces, généralement traitées au préalable par trempe et revenu (N + C pour nitrocarburation). L'insertion de N (ou N+C), et la formation de nitrures avec les éléments d'alliage de l'acier, provoquent un durcissement de surface apportant les propriétés recherchées, (dureté 750 à 1100 HV pour les aciers les plus couramment utilisés).

Différents procédés de nitruration sont proposés par Thermi-Lyon : gazeux, basse pression, bains de sel et ionique.

La "nitruration ionique" (objet de la présente fiche) est réalisée en four sous vide par un flux contrôlé de gaz actif, dissocié par plasma.

Mise en œuvre industrielle :

Les pièces disposées dans le four, sont traitées selon le cycle type suivant :

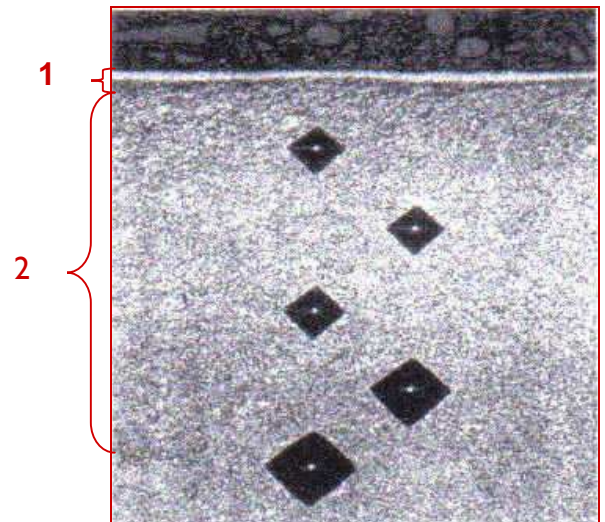
- Mise sous vide de l'enceinte.
- Injection du mélange gazeux actif, sous pression, et débit massique contrôlés.
- Création d'un plasma, ionisant l'atmosphère et assurant le décapage, et le chauffage des pièces (les fours modernes sont équipés d'un chauffage additionnel par résistances).
- A la fin du cycle de diffusion, refroidissement par circulation forcée de gaz neutre. Tous les paramètres du traitement, (température, temps, débits massiques, caractéristiques du plasma) sont gérés par système informatique..

Constitution de la couche nitrurée

La couche nitrurée comporte :

1. En surface, une couche de combinaison (couche blanche) de 5 à 25 μ , où l'azote est combinée sous forme de nitrure de fer ($\gamma\epsilon$ ou $\gamma+\epsilon$) de très grande dureté, favorisant le glissement, et augmentant la résistance à l'usure et au grippage.
2. Une couche de diffusion sous jacente, (de 0.1 à 0.5 mm) assurant une bonne résistance à la fatigue, et renforçant la résistance à l'usure.

La composition et l'épaisseur de couche dépendent de la nuance d'acier, et des paramètres de traitement



Caractéristiques et Avantages

Nitruration :

Résistance à l'usure et grippage.

- Résistance à la fatigue.
- Déformations limitées.
- Traitement sur pièces à l'état trempé revenu (pièces finies, ou avec surépaisseur de finition réduite)

Nitruration ionique :

- Très grande flexibilité de réglage, permettant de réaliser des couches d'épaisseur et de configuration exactement adaptées à l'application prévue.
- S'applique à toutes nuances d'acier y compris les aciers inoxydables.
- Facilité et fiabilité d'épargne par caches métalliques

Informations à communiquer

(pour étude et commande)

- Plan de la pièce (avec éventuellement : zone à protéger).
- Nombre de pièces par envoi.
- Nature de l'acier : appellation AFNOR (ou commerciale)
- Spécification des couches à réaliser (avec surépaisseur d'usinage éventuellement prévue).
- Traitements antérieurs (prétraité, trempé revenu, stabilisé, recuit).

Recommandations

Le traitement engendre un léger gonflement de l'ordre de 10 à 20 microns au diamètre : prévoir éventuellement un changement de la position de la tolérance d'usinage. Dans le cas de pièces de géométrie complexe, il est nécessaire de prévoir une stabilisation sur ébauche (température > 580°C).

Pour les aciers prétraités, le revenu doit être exécuté à une température supérieure à 580°C.

Traitements complémentaires pour :

Amélioration du coefficient de frottement : enduction vernis glissement (voir notre V.S.N®).

- Amélioration de la résistance à la corrosion :
 - Oxydation passivante. (voir notre fiche O.S.N®).
 - Enduction vernis anticorrosion..
- Amélioration de la résistance au grippage.
 - Sulfonitrocarburation ionique (voir notre fiche **TRIONIC100®**)

Traitements de substitution :

Selon la nature de l'acier, la géométrie et le nombre de pièces, d'autres procédés de nitruration peuvent être éventuellement considérés : Nitruration gazeuse, basse pression, bains de sel (TENIFER®, AB1®, QPQ®) ou sulfonituration THERMI-SULFO®, TRIONIC100®.

Nous consulter pour définir le procédé optimisant la qualité et le coût.

APPLICATIONS

D'une façon générale, la nitruration est recommandée pour toutes pièces en **acier**, soumises à l'usure, au **grippage**, à la **fatigue**. La température de traitement étant de l'ordre de 500°C les **déformations sont limitées**. La nitruration peut donc être réalisée sur pièces à l'état trempé - revenu, à la cote finale, ou avec une faible surépaisseur de rectification.

La **nitruration ionique** se caractérise par une grande souplesse de réglage permettant d'obtenir toutes les configurations de couche de combinaison possibles ($\gamma\epsilon$ ou $\gamma+\epsilon$). Par exemple : il est dans certain cas possible, de réduire au minimum, (et même d'éliminer) la couche de combinaison, pour **éviter les risques d'écaillage**.

Elle peut être appliquée à **toutes les nuances d'acier**, y compris celle incluant **une forte teneur en Cr. (acier inoxydable)**.

Par contre la nitruration ionique est un procédé relativement coûteux : coût d'investissement important, regroupements difficiles, taux de chargement limité.

Certaines formes complexes (angles vifs, alésages borgnes) sont défavorables.

Applications type : cames, vis d'extrusion, outillages, glissières, engrenages et toutes pièces en acier inoxydable.

