

- Traitements Thermiques
- Compression Isostatique à Chaud
- Ingénierie des surfaces
- Brasage, Soudage EBW

NITRURATION IONIQUE

NIVOX 1® – NIVOX 3® – NIVOX LH®
NIVOX 5® – HARDINOX® – SULF-IONIC®

- AUGMENTATION DE LA RÉSISTANCE À L'USURE
- DIMINUTION DU COEFFICIENT DE FROTTEMENT
- DURCISSEMENT SUPERFICIEL DES ACIERS INOXYDABLES
- TENUE À LA FATIGUE DE SURFACE
- TENUE À LA CORROSION

La **NITRURATION IONIQUE** et ses variantes sont des traitements thermo-chimiques de Nitruration assistée plasma sous basse pression. Ils sont réalisés dans une gamme de température allant de moins de 400 °C jusqu'à plus de 600 °C.

LE PRINCIPE DE LA NITRURATION IONIQUE

Comme tout procédé de Nitruration, la nitruration ionique (ou assistée plasma) consiste à modifier la composition chimique des couches superficielles d'une surface métallique en acier ou fonte par diffusion d'azote pour conférer aux pièces traitées de bonnes propriétés mécaniques et tribologiques.

Une différence de potentiel (plasma - décharge électrique lumineuse) est établie entre deux électrodes que sont les parois du four (anode) et la surface de la pièce (cathode), permettant la dissociation du gaz N_2 en ions et espèces actives.

Les ions N^+ formés vont bombarder les pièces reliées au potentiel négatif. C'est le bombardement ionique.

L'énergie cinétique de ces ions se dissipe à la surface de la pièce et provoque un échauffement ainsi qu'une pulvérisation métallique, d'où une très grande réactivité de la surface. (1)

Les ions positifs se neutralisent sur la surface négative, il y a saturation de la surface puis diffusion des atomes d'azote adsorbés de la surface vers le cœur de la pièce. (2)

Le procédé peut être classé comme « vert » puisqu'il n'utilise et ne rejette que de l'azote comme gaz principal.

NOTA

(1) Cette étape est très importante et permet la dépassivation des surfaces de pièces à traiter ; dans le cas des aciers inoxydables, les oxydes de chrome (Cr_2O_3) peuvent être ainsi réduits (ou éliminés) et permettent ainsi la nitruration aisée de ces matériaux

(2) Le halo lumineux provient de la libération des photons lors de cette neutralisation

Objectif, propriétés

- **Élévation de la dureté superficielle** : 500 à + de 1300HV selon les nuances d'acier
- **Résistance à l'usure** : suivant les caractéristiques des couches superficielles
- **Diminution coefficient de frottement** : propriétés tribologiques des couches de combinaison en particulier γ' et faible dégradation de la rugosité.
- **Limitation de la couche de combinaison** : possibilité de limiter voire d'éviter la présence de la couche de combinaison, donc le risque d'écaillage.
- **Amélioration de la tenue à la fatigue** : création de contraintes de compression élevées dans la zone de diffusion favorables à la tenue en fatigue mécanique
- **Augmentation de la résistance au grippage** : caractéristiques des couches de combinaison non métalliques de Nitrures de Fer
- **Épargne de zones** : masquage métallique aisé et efficace à 100 %
- **Propreté des pièces** : intérêt de la réalisation sous vide du traitement
- **Respect environnemental** : utilisation de gaz N_2 – pas de rejet de gaz polluants

Limitations

- **Pénétration du traitement** : difficulté à traiter des pièces de géométrie complexe, alésages profonds, trous borgnes et vrac.
- **Problèmes des zones de contact** : les parties en contact avec le support ne seront pas traitées
- **Densité de charge** : plus faible que dans le cas de procédés gazeux

VARIANTES ET PROCÉDÉS SPÉCIFIQUES

NIVOX 1®

Nitruration assistée plasma appliquée essentiellement aux aciers de construction et fontes pour toute pièce mécanique (pignons, glissières, arbres, tiges de vérin...) soumise à la fois à des contraintes mécaniques (résistance au grippage, diminution du coefficient de frottement, élévation de la limite d'endurance...) et de tenue à la corrosion.

- Couche de diffusion visée de 0.03 à 0,5 mm selon les nuances d'acier et spécification

NIVOX 3®

Nitruration assistée plasma appliquée sur toutes nuances d'acier y compris les aciers inoxydables et les fontes. Principalement appliquées dès que se pose un problème de frottement, usure, fatigue, pitting, fretting... sur pièces mécaniques types engrenages, roues, vis, crémaillères, cylindres, bielles, arbres à came, galets...

- Couche de diffusion jusqu'à 0,8 mm
- Couche de combinaison très résistante de 0 à 10 µm

NIVOX LH®

Nitrocarburation assistée plasma à basse température permettant d'améliorer la résistance au grippage et à l'usure des aciers inoxydables austénitiques tout en conservant des caractéristiques de tenue à la corrosion de ces matériaux.



Nivox micro 304L

Aciers inoxydables : X6CrNi18-09 (304) / X2CrNi18-10 (304L) / X6CrNiMo17-11 (316) / X2CrNiMo17-12 (316L)...

- Dureté surface > 700HV0.1
- Diffusion standard 20 µm jusqu'à 35 µm
- État de surface conservé

APPLICATIONS : Industrie nucléaire, chimique (mélangeurs), agro-alimentaire (lames tranchantes, vis d'alimentation), biomédicale (prothèses, instruments chirurgicaux), pétrochimie (vannes, raccords), cryogénie (vannes, valves, boulonnerie), mécanique (axes, cames), Ultra-vide & spatial, aéronautique...

NIVOX 5®

Nitruration assistée plasma à basse température permettant, dans le cas des aciers inoxydables martensitiques, d'obtenir des couches superficielles très dures, de diminuer la tendance au grippage et d'améliorer la tenue à l'usure. C'est un excellent compromis entre résistance à l'usure et maintien de la résistance à la corrosion de ces matériaux.

Aciers inoxydables martensitiques type : X20Cr13 ou à durcissement structural type : X6CrNiMo15-5 / X7CrNiCu17-4...

- Dureté surface > 700HV0.1
- Diffusion standard 5 à 20 µm
- État de surface conservé

APPLICATIONS : Industrie nucléaire, chimique (mélangeurs), agro-alimentaire (lames tranchantes, vis d'alimentation), biomédicale (prothèses, instruments chirurgicaux), pétrochimie (vannes, raccords), cryogénie (vannes, valves, boulonnerie), mécanique (axes, cames), Ultra-vide & spatial, aéronautique...

HARDINOX®

Nitruration assistée plasma appliquée aux aciers inoxydables austénitiques en vue d'assurer un durcissement superficiel, une amélioration de la tenue à l'usure, une diminution de la tendance au grippage sans perte des propriétés de tenue à la corrosion.

Aciers inoxydables : X6CrNi18-09 (304) / X2CrNi18-10 (304L) / X6CrNiMo17-11 (316) / X2CrNiMo17-12 (316L)...

- Dureté surface environ 1 100HV0.1
- Diffusion standard 2 à 15 µm
- Tenue brouillard salin > 1000h

APPLICATIONS : Industrie nucléaire, chimique (mélangeurs), agro-alimentaire (lames tranchantes, vis d'alimentation), biomédicale (prothèses, instruments chirurgicaux), pétrochimie (vannes, raccords), cryogénie (vannes, valves, boulonnerie), mécanique (axes, cames), Ultra-vide & spatial, aéronautique...

SULF-IONIC®

Sulfonitrocarburation assistée plasma dans un mélange gazeux à base d'azote, de soufre et de carbone réalisée entre 500 et 570 °C. La présence de soufre permet d'améliorer considérablement la tenue au frottement et le glissement des pièces ainsi traitées. La création d'une couche de sulfure de fer (FeS) adjacente à la couche de nitrure de fer apporte une lubrification solide et diminue la tendance au grippage.

- Tenue au grippage
- Tenue à l'usure (dureté > 700HV0.1)
- Traitement propre (pas de résidus de sels comparativement aux procédés bains de sels)

APPLICATIONS : travail à sec (lubrification interdite ex. moulage matière transparente en parfumerie...), moules (éjecteur, coulisseau...), outils de mise en forme et emboutissage, systèmes hydrauliques (tiges, corps vérins, pistons...)

NOS INSTALLATIONS ET CAPACITÉS

Capacité maxi : longueur jusqu'à 6 m x diam. 2,5 m

Poids maxi : 6 tonnes



VOTRE CONTACT

www.bodycote.com

sales.france@bodycote.com