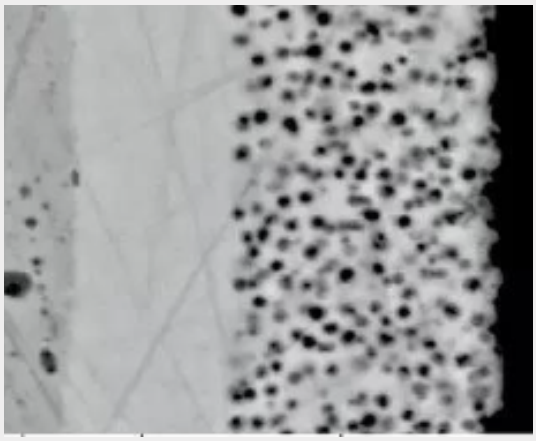
PTFE chemisch nikkel

PTFE chemisch nikkel

NiPtef is een co-depositielaag van chemisch nikkel als onderlaag en een composietlaag van chemisch nikkel met PTFE (polytetrafluorethyleen). Dit procedé biedt de behandelde onderdelen specifieke en functionele eigenschappen: harde laag, zelfsmerend en hydrofoob.

Een samengestelde laag

De onderlaag bestaat uit chemisch nikkel met een fosforgehalte van 9 à 12 wt%, aangebracht volgens het MVT procedé. De toplaag omvat een NiPtef laag, hierbij worden de PTFE-deeltjes met een diameter van +/- 0,5 µm groot, homogeen in de nikkelmatrix ingebouwd.



De onderlaag van chemisch nikkel wordt aangebracht voor corrosiebescherming en zijn laagdikte wordt bepaald in functie van de toepassing.
Hoe hoger de laagdikte, hoe beter de corrosieweerstand.

5 µm: chemisch nikkel met PTFE (NiPtef)
2 à 3 µm: chemisch nikkel
Substraat

Weerstand tegen slijtage

PTFE chemisch nikkel is een alternatieve benadering om het probleem van slijtage en wrijving tussen 2 oppervlakken te verminderen door het inbouwen van een droog smeermiddel, met name het polymeer PTFE, in een nikkelmatrix.

De slijt- en wrijvingseigenschappen van de coating worden bepaald door de combinatie van eigenschappen van de twee materialen:

- De hardheid wordt verkregen door de nikkel - fosforlegering
- Een zeer lage wrijvingscoëfficiënt en smeerbaarheid door de PTFE - deeltjes

Wrijvingscoëfficiënt

	Niet gesmeerd	**Gesmeerd**
Staal vs staal	Koudlas	0,20
NiPtef vs staal	0,15	
NiPtef vs NiP	0,10	
NiPtef vs NiPtef	0,05	

Hardheid

De hardheid van een NiPtef laag bedraagt:

- Zonder warmtebehandeling: 350 HV0,1*
- Na 11 uur op 280°C: 550 HV0,1*

*gemengde hardheid (Vickers en shore) gemeten in HV0,1 op een proefplaat met 50 µm NiPtef

Antikleeflaag

De lossingsenergie van dergelijke PTFE chemisch nikkel lagen met ongeveer 20V% PTFE bedraagt 18,6 mN/m, wat er toe leidt dat onderdelen behandeld met NiPtef over zéér goede lossingseigenschappen beschikken.

Andere eigenschappen van chemisch nikkellagen met PTFE

Polymeren (als PTFE) hebben een elasticiteitsmodulus die ten minste 2 orden van grootte hoger is dan die van metalen, hetgeen inhoudt dat de vervorming onder belasting meestal elastisch is.

PTFE is een inert materiaal en heeft een smeltpunt van 325°C. PTFE heeft een zeer lage wrijvingscoëfficiënt waarbij waarden van 0,05 zijn vastgesteld. De lage wrijvingscoëfficiënt van PTFE wordt verklaard door de structuur van de polymeermolecule, waardoor het mogelijk is dat de polymeerketens gemakkelijk over elkaar glijden wanneer ze aan een afschuifspanning worden blootgesteld. Dit gedrag maakt dat PTFE gemakkelijk over het oppervlak van het glijdende materiaal wordt verdeeld, waarop het een dunne smeerfilm vormt.

De Tabertest, die ontworpen is om de weerstand van oppervlakken tegen wrijvingsslijtage vast te stellen, heeft aangetoond dat een insluiting van 1% PTFE in de stroomloze nikkel laag het gewichtsverlies tot de helft vermindert, vergeleken met ongesmeerd stroomloos nikkel.

Bij de test met de gekruiste cilinders worden de adhesieve slijtage en de wrijvingscoëfficiënt bepaald. De resultaten van deze proeven hebben aangetoond dat de composietdeklagen die 20 tot 30 V% PTFE bevatten, slijtage vertonen die 3 orden van grootte lager is dan die van chemisch nikkel. De wrijvingscoëfficiënt wordt op een laag niveau gehandhaafd ten gevolge van de overdracht van PTFE op het tegenliggend vlak.

Toepassingen

- ✓ Droge smeering
- ✓ Verlaging van de wrijvingscoëfficiënt
- ✓ Anti-hecht laag
- ✓ Verbetering van de slijtagebestendigheid
- ✓ Water en vuil afstotend