Chemisch Nickel

Allgemeine Beschreibung

Chemisch-Nickel ist ein galvanisches Beschichtungsverfahren, welches ohne von außen angelegten Gleichstrom arbeitet. Daher wird dieses Verfahren auch oft Stromlos-Nickel genannt. Es ist eine Legierung aus Nickel (Ni) und Phosphor (P), die DIN-Bezeichnung lautet NiP. Die gebräuchlichsten Verfahren unterscheiden sich hauptsächlich durch den Phosphoranteil. Es gibt niedrigphosphorhaltige Verfahren mit ca. 3-7% P, mittelphosphorhaltige Verfahren mit ca. 8-10% P und hochphosphorhaltige Verfahren mit ca. 10-12% P. Schichten mit hohem Phosphorgehalt sind röntgenamorph, unmagnetisch und sind chemisch wesentlich beständiger. Bei der chemischen Vernickelung werden die Bauteile nach entsprechender Vorbehandlung in den Elektrolyt getaucht, wobei alle mit Flüssigkeit benetzten Flächen nahezu mit gleicher Schichtstärke ohne Kantenaufbau beschichtet werden. Üblicherweise wird das Bauteil komplett beschichtet, jedoch ist eine partielle Beschichtung durch Abdecken möglich. Bei Massen- und Kleinteilen kann in einer Trommel beschichtet werden, wodurch Aufspannkosten eingespart werden können Durch die sehr genaue Schichtverteilung ist eine Maßbeschichtung in ein Toleranzfeld möglich.
Die Beschichtungstemperatur liegt bei 90 -95 °C

▶ SCHICHTDICKE

Schichtdicken von 2-3µ und bis zu 50µ sind üblich. Aber auch Dickbeschichtungen von 200µ und mehr sind möglich. Diese Schichtdicken ermöglichen auch Reparaturen an Bauteilen, die nicht nachgearbeitet werden können.

▶ SCHICHTHAFTUNG

Für eine gute Schichthaftung müssen die Bauteile sehr gut vorbehandelt werden. Dann haften die Schichten sehr gut und lösen sich beim Biegen und Knicken nicht vom Grundmaterial. Für die Prozesssicherheit werden regelmäßig Begleitproben gefahren und auf Haftung und Korrosion geprüft.

▶ SCHICHTHÄRTE

Liegt im Abscheidungszustand ohne Wärmebehandlung bei 500- 550 HV 0,03. Mit einer Wärmebehandlung von 1h/ 400°C erreicht man Härten von 900 -1000 HV 0,03

▶ RISSIGKEIT

Chemisch Nickelschichten sind im Gegensatz zu Hartchromschichten rissfrei.

▶ KORROSIONSBESTÄNDIGKEIT

Da die Beständigkeit chemischer Nickelschichten vom Phosphorgehalt abhängt sind folgende Werte für hochphosphorhaltige Schichten (röntgenamorph) nur Anhaltswerte:

Schichtdicke in µm	10-25	25-50	›50
Salzsprühtest DIN EN ISO 9227 NSS	240 h	› 800 h	› 1500 h
DIN EN ISO 9227 AASS	200 h	800 h	› 1000 h
Kondenswasser-Wechselklima DIN EN ISO 6770-2 Runden	5 – 10	10 – 20	› 50
DIN EN ISO 9688 0,2 S Zyklen (Kesternich-Test 0,2l SO2)	4	10	12

25µ dicke NiP- Schichten auf Stahl sind in Industrieluft und Seeklima korrosionsbeständig.

▶ CHEMISCHE BESTÄNDIGKEIT

Chemisch Nickel ist gegenüber den meisten organischen und anorganischen Medien beständig außer gegen stark oxidierende Säuren.

▶ VERSCHLEISSSCHUTZ

Chemisch Nickel ist auch eine Verschleißschicht, wenn gleich die Abtragswerte höher sind als beim Chrom. Aber da die Schicht stromlos abgeschieden wird, werden auch schwerzugängliche Bereiche beschichtet bei denen Chromabscheidungen nicht möglich sind, wodurch der Nachteil des geringeren Verschleißschutzes oft ausgeglichen wird. Der Taber- Abraser- Verschleißtest liefert folgende Werte (ohne Wärmebehandlung)

Phosphorgehalt %	1-4	7-9	10-12
mg 1000 Umdrehungen	10-12	15-20	20-25

Bei einer Wärmebehandlung 1h/400° werden Verschleißwerte erreicht, die bei etwa 5mg/1000 Umdrehungen liegen, also fast Hartchrom entsprechen. Chemisch Nickelschichten mit geringerem Phosphorgehalt sind verschleißfester.

▶ ANTIHAFTEIGENSCHAFT

Besonders bei Kunststoffspritzgußwerkzeugen hat sich chemisch Nickel bei vielen Kunststoffen als gut- entformbar bewährt.

▶ WASSERSTOFFVERSPRÖDUNG

Beim chemischen Vernickeln entsteht auch Wasserstoff der zu einer Versprödung führen kann. Bei empfindlichen Werkstoffen begegnet man dies durch eine entsprechende Wärmebehandlung.

mehr Information

Chemisch Nickel

▶ TECHNISCHE DATEN FÜR HOCHPHOSPHORHALTIGE SCHICHTEN

Dichte		7,9 g/cm³
Spezifischer elektrischer Widerstand		100 µΩ·cm
Thermischer Ausdehnungskoeffizient		11 µm/m·°K
Zugfestigkeit		750 -900 N/mm²
Bruchdehnung		0,5-1,5 %
Druckspannung		5 N/mm²
E- Modul		60+/- 10 GPa
Reibungszahl	NiP/ Stahl trocken	0,38
	paraffin- geschmiert	0,21
	NiP/ Gusseisen trocken	0,16
	paraffin- geschmiert	0,08
Magnetismus		ab 10% Phosphorgehalt unmagnetisch

▶ ZU BESCHICHTENDE WERKSTOFFE

Alle Stahl-, Nickel und Nickellegierungen; Grau- und Sphäroguß, Messing, Kupfer, Aluminium- und Legierungen.

▶ ANWENDUNGSBEISPIELE AUS DER PRAXIS

Kunststoffindustrie	Spritzgußformen, Kavitäten, Pressformen, Extruderschnecken
Automobil	Bremszylinder, Kolbenstangen, Zahnräder, Vergaserteile
Bergbau	Hydraulikzylinder, Bohrer
Erdöl/Erdgas	Ventile, Fördereinrichtungen
Luft- und Raumfahrt	Fahrwerke, Hydraulikteile, Lager
Transporteinrichtung	Förderschnecken, Ketten,
Textilindustrie	Spinndüsen, Fadenführer, Nadeln