

SurTec® 836

Chemisch Nickel mit PTFE-Einlagerung

Eigenschaften

- stromloses Nickelverfahren mit 18-25 Vol% (= 5-9 Gew-%) Teflon-Einbau
- Phosphorgehalt in der Schicht: 9-11 %
- produziert gleichmäßige, selbstschmierende abriebfeste Ni-P-PTFE-Schichten
- stabiles Bad mit langer Lebensdauer

Anwendung

Das Verfahren SurTec 836 beinhaltet folgende Produkte:

- SurTec 836 I Ansatzreduktionsmittel enthält den Reduktor und die Stabilisatoren für den Neuansatz
- SurTec 836 II Nickelkonzentrat zum Ansatz und zur Aufrechterhaltung des Nickelgehaltes
- SurTec 836 III Reduktionsmittel enthält die Reduktor-Additive im richtigen Verhältnis zum Nachdosieren (bei Zugabe von einem Teil SurTec 836 II muss auch ein Teil SurTec 836 III nachdosiert werden)
- SurTec 836 T Teflon-Dispersion enthält PTFE in einer gut stabilisierten Dispersion für den Neuansatz und zum Nachdosieren

Ansatzwerte:	SurTec 836 I	18 Vol%	
	SurTec 836 II	6 Vol%	
	SurTec 836 III	nur zum Nachdosieren	
	SurTec 836 T	8 g/l	
Analysensollwerte:	Nickel	6 g/l	(5,5-6,4 g/l)
	Reduktor-Gehalt	42 g/l	(40-44 g/l)
	SurTec 836 T	5,5-10 g/l	

Ansatz: Arbeitsschritte beim Ansatz:

1. 50 % des demineralisierten (VE-)Wassers vorlegen.
2. Die berechnete Menge an SurTec 836 I zugeben und gut mischen.
3. Die berechnete Menge an SurTec 836 II zugeben und gut mischen.
4. Das Bad auf 50°C aufheizen.
5. Das Additiv SurTec 836 T zunächst in der Flasche gut aufschütteln (Schaumbildung!), dann die benötigte Menge abwiegen und unter kräftigem Rühren ins Bad geben.
6. 10 Minuten lang kräftig nachrühren.
7. Mit VE-Wasser auf Endvolumen auffüllen.
8. Den pH-Wert messen (bei 50°C) und ggf. mit 10 %iger Schwefelsäure bzw. mit Ammoniaklösung (1:1) einstellen.
9. Auf Arbeitstemperatur aufheizen, den pH-Wert überprüfen.

Temperatur:	88°C	(85-90°C)
pH-Wert:	4,7	(4,6-5,0)
	absenken mit 10%iger Schwefelsäure bzw. erhöhen mit 25%iger Ammoniaklösung (1:1)	
	Den pH-Wert bei Raumtemperatur messen und einstellen (erhöht die Lebensdauer des pH-Meters) oder mit stets geeichten temperaturkompensierten pH-Metern, mit Schliffdiaphragma.	
Abscheiderate:	5-8 µm/h	abhängig von Temperatur, pH-Wert und Badalter
Literbelastung:	1,5-2,5 dm ² /l	
Bewegung:	starke mechanische Badbewegung (z. B. Umflutung) vor Beginn der Abscheidung, während der Beschichtung nur langsame kontinuierliche Badbewegung, um Überstabilisierung zu vermeiden	
Badbehälter:	Edelstahl (Typ 316) unter Verwendung von Schutzspannung, oder Polypropylen-Behälter	
Filtration:	nicht filtrieren, um den PTFE-Gehalt im Bad konstant zu halten	
	Gute Badkontrolle ist notwendig, um bei Aufschwimmen von Metallspänen das Bad sofort über einen groben Sackfilter in eine saubere Wanne umzupumpen und die Arbeitswanne mit Salpetersäure zu entnickeln.	
Heizung:	Bäder mit Wandheizung sind ideal. Indirektes Heizen über Dampfrohre ist auch geeignet (zur schnellen Abkühlung des Bades kann kaltes Wasser eingesetzt werden). Bei Verwendung von Heizstäben müssen diese gut umflutet werden, um eine lokale Überhitzung des Bades zu verhindern (dies kann zu einer spontanen Badzersetzung führen).	
Kühlung:	erforderlich; aus säurebeständigem Material	
Absaugung:	aus Arbeitsschutzgründen erforderlich	
Hinweise:	Das Bad nicht über längere Zeit bei hoher Temperatur ungenutzt stehen lassen. Bei längeren Arbeitspausen das Bad abkühlen.	
	Die Abscheidegeschwindigkeit ist linear von Temperatur und pH-Wert abhängig: je höher Temperatur und pH-Wert, desto schneller die Abscheidung. Dabei dürfen die Höchstwerte (90°C und pH 5,0) nicht überschritten werden, da das Bad sonst leicht umkippt. Die Abscheiderate sollte bei 5-8 µm/h gehalten werden, um den richtigen Gehalt an Phosphor und Teflon mit einzubauen.	
	Fremdstoffe wie Metallsplitter lösen sofort eine Fremdvernickelung aus. Dadurch sinken Nickelgehalt und Reduktionsmittelkonzentration rapide und das Bad kippt (erkennbar an sehr starkem Schäumen und schwarzen Nickelteilchen auf dem Schaum). Es besteht sofortiger Handlungsbedarf: Bad in eine saubere Wanne umpumpen und analysieren. Die Arbeitswanne mit Salpetersäure entnickeln.	
	Die Analysenwerte von Nickel und Na-Hypophosphit sollten nicht mehr als 10 % vom Sollwert abweichen, d. h. die Additive müssen täglich mehrmals in kleinen Mengen zugegeben werden (jeweils im Verhältnis 1:1 Nickel- zu Reduktor-Lösung).	
	Um eine optimale Haftung der Ni-P-PTFE Schicht zu erreichen, kann die Schicht 1 Stunde bei 260°C getempert werden (der verwendete Ofen muss abgesaugt werden).	

Empfohlene Prozessfolge (für Eisenteile):

1. Tauchreinigung
emulgierend: z. B. SurTec 188 + SurTec 415
demulgierend: z. B. SurTec 188 + SurTec 089
2. Salzsäure-Beize, z. B. mit SurTec 424
3. anodische Entfettung, z. B. SurTec 171
4. Dekapierung, z. B. mit SurTec 481
5. **Chemisch Nickel SurTec 836 mit Teflon-Dispersion**
6. Heißlufttrocknung
7. evtl. Tempern der Ware bei 260°C für 1 Stunde

Zwischen den einzelnen Bädern muss gespült werden. Die Spültechnik muss an die Anlage angepasst werden.

Instandhaltung und Analyse

Den pH-Wert regelmäßig (vorzugsweise bei Raumtemperatur) kontrollieren. pH-Wert und Temperatur müssen mit steigendem Badalter auf höhere Werte eingestellt werden, um eine gleichbleibende Abscheiderate zu behalten.

Den Nickel-Gehalt regelmäßig analysieren und durch Zugabe von SurTec 836 II korrigieren. Bei Zugabe von 1 Teil SurTec 836 II gleichzeitig auch 1 Teil SurTec 836 III und 0,13 Teile SurTec 836 T (vorher gut aufschütteln!) zugeben. Nach Zugabe von SurTec 836 T das Bad 10 Minuten lang gut rühren.

Nickelgehalt, pH-Wert und Reduktorgehalt müssen in engen Grenzen gefahren werden (maximale Abweichung vom Sollwert: 10 %), um gleichbleibende gute Abscheidungen zu erreichen.

Probenahme

An einer gut durchmischten Stelle eine Badprobe entnehmen. Auf Raumtemperatur abkühlen lassen.

Nickel – Analyse per Titration

Reagenzien: 0,1 mol/l EDTA-Lösung (Titriplex III)
Ammoniak-Lösung (konz.)
Indikator: Murexid

Durchführung: 1. 10 ml Badprobe in einen 250 ml Erlenmeyerkolben pipettieren.
2. Mit VE-Wasser auf ca. 100 ml verdünnen.
3. 12 ml Ammoniaklösung zugeben.
4. Eine Spatelspitze Indikator zugeben.
5. Mit 0,1 mol/l EDTA von gelb nach violett titrieren.

Berechnung: Verbrauch in ml · 0,587 = g/l Nickel

Korrektur: Erhöhung um 1 g/l = Zugabe von 10 ml/l SurTec 836 II
Bei Zugabe von 10 ml/l SurTec 836 II müssen auch 10 ml/l SurTec 836 III und 1,3 g/l SurTec 836 T zugegeben werden.
Nach Zugabe von SurTec 836 T 10 Minuten lang gut rühren.

SurTec 836 III Reduktionsmittel – Analyse per Titration

Reagenzien:	Salzsäure (konz., 37 %, p.a.) 0,1 N Kaliumchromat-Lösung (= 1/30 mol/l) <i>oder:</i> 0,1 N Kaliumdichromat-Lösung (= 1/60 mol/l) Kupfer(II)sulfat · 5 H ₂ O Lösung (5 %) Ferrouin-Indikator-Lösung
Durchführung:	<ol style="list-style-type: none">1. 2 ml Badprobe in einen 250 ml Erlenmeyerkolben pipettieren.2. 25 ml der Kupfer(II)sulfat-Lösung zugeben.3. 25 ml konzentrierte Salzsäure zugeben.4. Die Lösung 3-4 Minuten stehen lassen.5. 3-5 Tropfen Ferrouin-Indikator-Lösung zugeben (nicht mehr!).6. Mit 0,1 N Kalium(<i>d</i>)chromat-Lösung bis zum Farbumschlag von olivbraun/orange nach hellgrün titrieren. Der Farbumschlag muss 60 s bestehen bleiben.
Berechnung:	Verbrauch in ml · 2,65 = g/l Reduktionsmittel
Korrektur:	Erhöhung um 1 g/l = Zugabe von 2 ml/l SurTec 836 III
Hinweis:	Normalerweise wird SurTec 836 III immer zusammen mit SurTec 836 II Nickellösung dosiert, im Verhältnis 1:1. Nur in Ausnahmefällen und dann nur in kleinen Mengen darf SurTec 836 III separat dosiert werden.

SurTec 836 T Teflon-Dispersion – Analyse per Analysenwaage

Reagenzien:	Natriumbichromat-Lösung 200 g/l (= Natriumdichromat-Lösung 200 g/l) Membranfilter (aus Zellulose-Acetat) mit 0,3 µm Porengröße oder kleiner
Durchführung:	<ol style="list-style-type: none">1. 50 ml der gut gemischten Badprobe in ein 100 ml Becherglas pipettieren.2. 5 ml der Natriumbichromat-Lösung zugeben.3. Lösung gut rühren, dann 10 min stehen lassen.4. Einen frischen Membranfilter auf der Analysenwaage auf 0,0001 g genau auswiegen (Leergewicht aufschreiben).5. Lösung durch den Filter gießen, das Becherglas mehrmals mit VE-Wasser ausspülen und Spülwasser auch durch den Filter gießen. Den Filter nochmals mit VE-Wasser gründlich nachspülen.6. Den Membranfilter bei 100°C etwa 1,5 h lang trocknen, danach im Exsikkator abkühlen lassen.7. Den trockenen Membranfilter auf der Analysenwaage auswiegen.
Berechnung:	Gewichtsdifferenz in g · 33,3 = g/l SurTec 836 T Teflon-Dispersion in der Badprobe
Hinweis:	Vor Zugabe der Teflon-Dispersion muss diese unbedingt gut aufgeschüttelt werden, um eine gleichmäßige Verteilung der PTFE-Teilchen zu gewährleisten.

Technische Spezifikation

(bei 20°C)	Aussehen	Dichte (g/ml)	pH-Wert (Konz.)
SurTec 836 I	flüssig, farblos, klar	1,180 (1,16-1,20)	6,0 (5,0-7,0)
SurTec 836 II	flüssig, grün, klar	1,250 (1,23-1,27)	ca. 3,5
SurTec 836 III	flüssig, farblos, klar	1,270 (1,25-1,29)	6,0 (5,0-7,0)
SurTec 836 T	pastös, weiß	0,900 (0,75-1,05)	ca. 3

Verbrauch und Vorratshaltung

Der Verbrauch hängt sehr stark von der Verschleppung ab. Zur genauen Ermittlung der Verschleppungswerte siehe [SurTec Technischer Brief 11](#).

Damit es keine Verzögerungen im Produktionsablauf gibt, sollten folgende Produktmengen pro 1000 l Bad auf Vorrat gehalten werden:

SurTec 836 I	180 kg
SurTec 836 II	100 kg
SurTec 836 III	100 kg
SurTec 836 T	13 kg

Produktsicherheit und Umweltschutz

Die Sicherheits- und Umweltschutzhinweise müssen im Umgang mit den Produkten befolgt werden, um Menschen und Umwelt nicht zu gefährden. Detaillierte Angaben hierzu enthalten die EU-Sicherheitsdatenblätter.

Folgende Gefahrenbezeichnungen und Einstufungen in Wassergefährdungsklassen (WGK) müssen beachtet werden:

<u>Produkt</u>	<u>Gefahrenbezeichnung</u>	<u>Wassergefährdungsklasse</u>
SurTec 836 I	Xi - Reizend	WGK 2
SurTec 836 II	T - Giftig N - Umweltgefährlich	WGK 2
SurTec 836 III	Xi - Reizend	WGK 2
SurTec 836 T	-	WGK 1

Gewährleistung

Wir haften für unsere Produkte im Rahmen der geltenden gesetzlichen Bestimmungen. Die Gewährleistung greift ausschließlich für den Anlieferungszustand eines Produktes. Gewährleistungs- und Schadensersatzansprüche nach Weiterverarbeitung unserer Produkte bestehen nicht. Einzelheiten entnehmen Sie bitte unseren [Allgemeinen Geschäfts- und Lieferbedingungen \(AGB\)](#).

Ansprechpartner

In unserem Forum können Sie über Themen der Oberflächentechnik diskutieren: <http://forum.surtec.com/> oder besuchen Sie uns auf unserer Homepage: <http://www.SurTec.com>.

Wenn Sie Fragen haben, helfen Ihnen unser Außendienst und unsere Technische Zentrale gerne weiter:

Tel.: 06251/171-744, Fax: 06251/171-844, e-Mail: TZ@SurTec.com

SurTec Deutschland GmbH

SurTec-Straße 2

64673 Zwingenberg

Amtsgericht Darmstadt - HRB 25505 - Geschäftsführung: Dr. Karl Brun

25. Oktober 2011/DK, AB