

Klare Kante

Chemisch Nickel bringt kritische Bauteile perfekt in Form

Verschleiß und Korrosion zählen zu den größten Ausfallrisiken stark beanspruchter Bauteile in zahlreichen industriellen Schlüsselanwendungen. Um dadurch ausgelösten Stillständen, Reparaturen oder Neuanschaffungen vorzubeugen, erhalten kritische Komponenten vor ihrem ersten Einsatz eine technische Beschichtung, die sie widerstandsfähiger gegen Abrasion und Korrosion macht. Als etablierte, funktionelle Beschichtung gegen Verschleiß und Korrosion ist Chemisch Nickel allen anderen galvanischen Verfahren deutlich überlegen. Die außenstromlos abgeschiedene Schicht erlaubt es, sogar sehr komplexe Geometrien, Innengewinde oder Passungen konturtreu und mikrometergenau zu beschichten. Einsatz findet das Verfahren bei Bauteilen aus Stahl, Edelstahl, Buntmetall oder Aluminium. Als ausgewiesener Experte im Bereich anspruchsvoller Oberflächentechnik setzt die Pallas GmbH & Co. KG gerade auch im heiklen Bereich der chemischen Vernickelung von gedrehten oder gefrästen Bauteilen aus Aluminium immer wieder Maßstäbe.

Wo andere Verfahren nur bedingt einsetzbar sind, zeigt die chemische Vernickelung Format. Ob im Maschinen- und Anlagenbau, in der Medizintechnik, im Bergbau, in der Automobil-, Luft- und Raumfahrt-, Elektro- oder Lebensmittelindustrie: Exzellente Korrosionsbeständigkeit und tribologische Eigenschaften sowie mit Hartchrom fast vergleichbare Härten kennzeichnen die so erzeugten Schutzschichten. Ihre Konturtreue, Maßhaltigkeit, Duktilität und Porenfreiheit qualifizieren sie überdies für eine

Vielzahl von Anwendungen, denn je komplizierter die Bauteilgeometrie, desto effizienter ist dieses Veredelungsverfahren. Bei dem chemischen, autokatalytischen Prozess scheiden sich in einem wässrigen Elektrolyten Nickelionen ab. Sie bauen überall dort, wo das Werkstück mit der Lösung in Berührung kommt, die schützende Nickel-Phosphor-Legierung gleichmäßig auf. Anders als bei galvanisch aufgebauten Nickelschichten entsteht kein Faraday'scher Käfig, sondern auch alle Zwischen- und Hohlräume werden von dem Bad umspült und dabei planparallel mit mikrometergenau einstellbarer Schichtdicke vernickelt. Somit können auch geometrisch komplizierte Bauteile mit vielen Kanten, Spitzen, Gewinden, Passungen oder Sacklöchern ohne Nachbearbeitung präzise veredelt werden. Bei gefrästen oder gedrehten Teilen bedeutet das für Konstrukteure und Fertiger, dass sie die Konstruktionsmaße übernehmen und die Teile beispielsweise fünf Mikrometer kleiner als das vorgesehene Endmaß herstellen können. Pallas baut dann bei der Veredelung mit Chemisch Nickel die Differenz zum Fertigmaß exakt auf. Durch eine Wärmenachbehandlung (Tempern) wird eine Härte bis 1.000 HV erreicht. Wertvolle Dienste leistet dieses Verfahren deshalb auch bei nachträglichen Änderungen an fertigen Bauteilen, bei der Korrektur von zu kleinen Passungen oder zu großen Bohrlöchern sowie bei der Reparatur verschlissener Elemente. Die von Pallas eingesetzte Badchemie HP von Dr. Hesse erzeugt eine Nickelschicht mit 10- bis 12-prozentigem Phosphorgehalt. Dadurch ist sie chemisch sehr beständig und bietet bei Schichtdicken ab 25 Mikrometer hohen Korrosionsschutz. So widersteht sie selbst aggressivem Industrie- oder Seeklima viele Jahre zuverlässig. Zudem sind die Chemisch-Nickel-Legierungen löt- und umformbar, anlaufbeständig, elektrisch leitfähig, nicht magnetisch und lebensmittelecht. Sie enthalten weder Blei noch Cadmium und bieten durch ihre erzielbare Härte eine nahezu gleichwertige Alternative zum in der Diskussion

stehenden Hartchrom. Allerdings entfällt bei chemischer Vernickelung die bei Hartverchromung erforderliche aufwändige Nachbearbeitung. Damit ist dieses Verfahren trotz der hohen Anschaffungskosten der Bäder auch deutlich günstiger als Verchromen.

Sensibles Verfahren präzise steuern

Entscheidend für die Qualität der Veredelung mit Chemisch Nickel ist die perfekte Beherrschung der aufwändigen Badführung und des insgesamt sehr sensiblen Verfahrens. Dazu zählt die anwendungsspezifische Vorbehandlung mit einem mehrstufigen Reinigungsprozess, die wesentlichen Einfluss auf Haftfestigkeit und Optik der Schicht hat. Fett- und Oxidschichten gilt es ebenso sorgfältig zu entfernen wie andere Verunreinigungen. Dabei durchlaufen die Bauteile bei Pallas zwischen der alkalischen und elektrolytischen Entfettung sowie dem sauren Beizen immer wieder aufwändige Spülgänge. Anschließend werden in dem 1,5 Meter langen, 0,80 Meter breiten und 0,90 Meter hohen Chemisch Nickel-Bad Komponenten mit Bauteilgrößen von wenigen Gramm bis zu 500 Kilogramm beschichtet. Damit immer die gleiche Konzentration an Nickelionen die Werkstücke umspült, durchwälzt ein Rührwerk permanent die Lösung. Trotz der konstanten Durchmischung verarmt das Bad durch die kontinuierliche Abgabe der Nickelionen an die Werkstückoberfläche. Mit kontinuierlich am Tag durchgeführten Analysen des Nickel- und Hypophosphit-Gehalts und entsprechender Nachdosierungen gewährleistet Pallas die konstante chemische Zusammensetzung der Lösung. Zehnmal pro Stunde wird das Bad überdies komplett über Filter gereinigt. Nach sechs bis acht Wochen Standzeit ist das Bad verbraucht und wird in der unternehmenseigenen Abwasserbehandlungsanlage zur Entsorgung umweltgerecht aufbereitet. Über die Dauer der Beschichtung steuert Pallas – bei unverändertem pH-Wert und konstanter Temperatur – die Herstellung

von Schichtdicken zwischen zwei bis 80 Mikrometern. Pro Stunde werden bei dem Verfahren etwa zehn Mikrometer der Legierungsschicht aufgebaut. Die Trocknung nach dem letzten Spülgang erfolgt wiederum per Druckluft, da die Werkstücke immer noch bis zu 50 Grad heiß sind. Durch eine nachgeschaltete Wärmebehandlung kann eine hartchromähnliche Härte von bis zu 1.000 HV erzielt werden, die die Verschleißfestigkeit der Beschichtung – etwa für Passungen von Wellen oder für Bauteile, die einer starken Reibung ausgesetzt sind, – optimiert.

Komplexe Geometrien planparallel veredeln

So werden bei Pallas beispielsweise aus Stahl gedrehte Hydraulikzylinder mit einem Durchmesser von 800 Millimetern und einem Stückgewicht von 80 Kilogramm in dem circa 90 Grad heißen Tauchbad chemisch vernickelt. Durchgehende Passungen und bis zu 100 Millimeter tiefe Bohrlöcher im Mittelkranz, die innen beschichtet werden sollen, geben hier den Ausschlag für die Wahl dieses Verfahrens. Beim galvanischen Vernickeln müssten für die Innenbeschichtungen der Bohrungen und Passungen jeweils einzelne Anoden gelegt werden. Auch Hartverchromen scheidet hier aus, da für die zahlreichen Bohrlöcher und Passungen zunächst Hilfsanoden gebaut werden müssten, damit sich die Schicht innen aufbaut. Außerdem müsste die Chromschicht im Gegensatz zur Chemisch Nickel-Legierung über das erforderliche Maß hinaus aufgebaut und anschließend in jeder Bohrung wieder auf Maß zurückgeschliffen werden – beim Innenschleifen ein überaus aufwändiger Prozess. Einzelne Bereiche der Zylinder, die nicht vernickelt werden sollen, werden mit geeigneten Mitteln maskiert oder abgedeckt und damit vor der Nickellegierung geschützt. Zum chemischen Vernickeln werden die Zylinder an Gestellen aufgehängt und per Kran durch die Bäderstraße bewegt. Das Zusammenspiel von Komponentengröße und präziser Schichtdicke erfordert hier hohe Genauigkeit. Aber auch bei kleinen Komponenten ist die Expertise von

Pallas gefragt. So etwa bei einer Kleinserie von aus Aluminium gedrehten und gefrästen Bauteilen mit komplexer Geometrie, die für medizinische Diagnostikgeräte bestimmt sind. Zahlreiche Zwischenwände, innenliegende Bohrungen, Gewinde und Passungen prädestinieren diese Bauteile für die chemische Vernickelung. Ebenso wie zum Beispiel Kabelschuhe aus Kupfer für die Luft- und Raumfahrtindustrie, die als Trommelware eine Chemisch-Nickel-Schicht zum Schutz vor Korrosion erhalten. Insbesondere für Bauteile mit vielen Ecken und Kanten oder Bohrungen, die als Prototyp oder in Kleinserie veredelt werden sollen, ist Chemisch Nickel das Verfahren der Wahl und Pallas der Partner, der die hohe Kunst der individuell optimierten Oberfläche virtuos beherrscht.

8.123 Zeichen inkl. Leerzeichen

Nähere Informationen:

Pallas GmbH & Co. KG
Adenauerstraße 17
D-52146 Würselen
Telefon: +49 (0) 2405/4625-0
Telefax: +49 (0) 2405/4625-111
E-Mail: info@pallaskg.de
www.pallaskg.de

Abdruck frei, Beleg bitte an:

impetus.PR
Ursula Herrling-Tusch
Charlottenburger Allee 27-29
D-52068 Aachen
Telefon: +49 (0) 241/189 25-10
Telefax: +49 (0) 241/189 25-29
E-Mail: herrling-tusch@impetus-pr.de