



Neues Wärmebehandlungs-Center

Expanite-Gasverfahren zum Härten von Edelstahl-Oberflächen



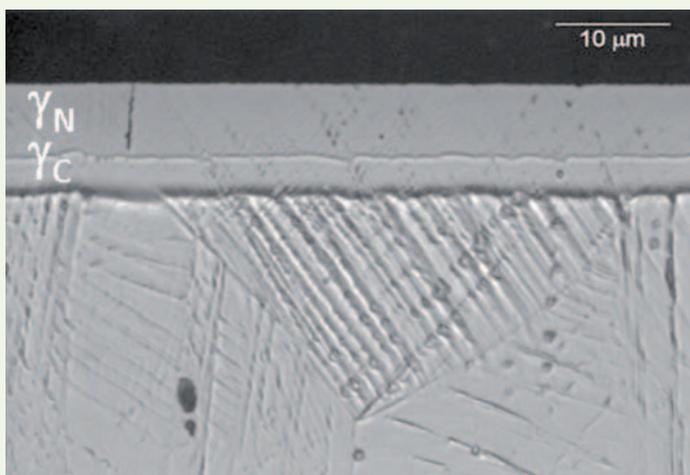
Die Härtung von Edelstahl-Oberflächen bei Niedrigtemperaturen war bisher stets mit vielfältigen Problemen verbunden. Zum einen ist die native Oxidschicht auf Edelstahl für Stickstoff- und Kohlenstoffatome undurchdringlich, weshalb sie durch einen Aktivierungsschritt entfernt werden muss. Häufig wurden auf Plasma

und Ionen basierende Methoden verwendet. Zum festen Bestandteil des Verfahrens gehörte das Sputtern und damit Entfernen der Oxidschicht. Weitere Methoden waren Salzbad-Behandlungen, Be-

schichtung der Metalloberfläche und Aktivierung mit gasförmigen, Halogen enthaltenden Präparaten. Des Weiteren muss das Oberflächenhärtungsverfahren bei niedrigen Temperaturen erfolgen, um die Korrosionseigenschaften nicht zu beeinträchtigen. Auf diese Weise tritt jedoch keine Entwicklung

von Chromnitriden oder Karbiden auf, sprich die Bildung eines N/C-Mischkristalls namens Expanded Austenit (γ) oder nur Expanite. Deshalb entwickelte Expanite A/S nun ein Oberflächenhärtungsverfahren bei Niedrigtemperaturen, ExpaniteLow-T genannt, das - entgegen plasmagestützter Methoden - eine thermodynamisch kontrollierte Bildung von Expanite-, „Schichten“ ermöglicht. In der Mikrographie wurde Expanite im Regelfall als merkmalslose Oberflächen-, „Schicht“ erkannt, mit Härtewerten bis 1.400 HV. Der merkmalslose Charakter in Verbindung mit der Unverwechselbar-

Expanite-Oberfläche, bestehend aus Stickstoff und Kohlenstoff; wo sich Stickstoff befindet, ist die äußerste Oberflächenschicht



Expanite-Oberfläche, bestehend aus Stickstoff und Kohlenstoff; wo sich Stickstoff befindet, ist die äußerste Oberflächenschicht

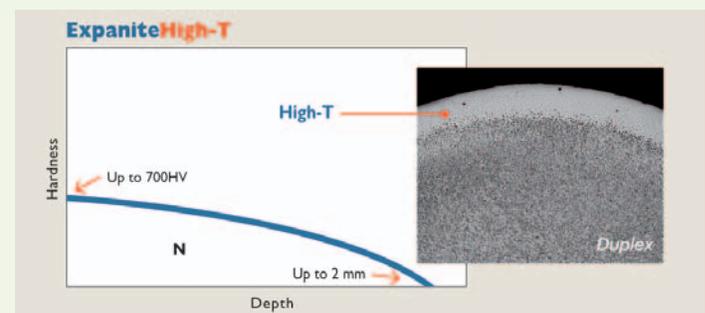


wesentliches Merkmal des Expanite-Verfahrens. Beim ExpaniteLow-T Nitrocarburierungs-Verfahren erhöht Stickstoff den Höchstwert der Oberflächenhärte, während Kohlenstoff die Kluft zum weichen Basismaterial überbrückt. Daraus erfolgt ein sanfter Übergang der Druckspannungen von der gehärteten Zone zum weichen Kern.

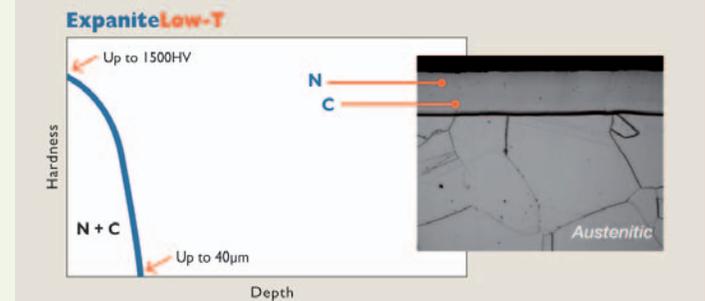
Materialien mit sehr hoher Tragfähigkeit. Das Ergebnis sind überlegene Korrosions-, Verschleiß- und Ermüdungseigenschaften. Die drei Verfahren werden im folgenden Bild (a,b,c) erklärend dargestellt. Ein zusätzlicher Vorteil von Stickstoff in der harten Zone des Expanite sind die deutlich gestiegenen elektrochemischen Eigen-

mehr als 1.000 Stunden in einer Salzsprühkammer. Das Verfahren wurde bereits erfolgreich bei austenitischen Legierungen der 200er und 300er Serien, Martensiten der 400er Serie, Duplex und ferritischen Güten angewandt. Vor kurzem eröffnete Expanite ein Applikations-Center mit Ausstellungsraum in Hillerød, nördlich

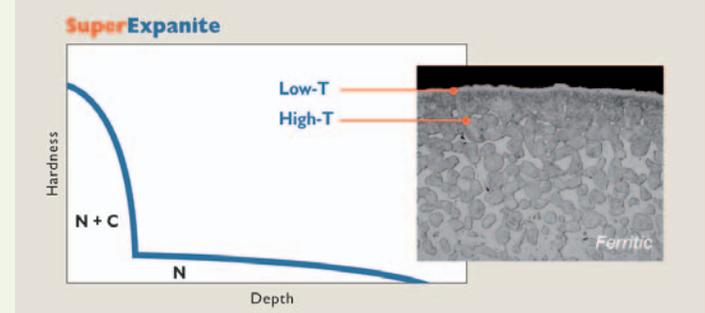
a) ExpaniteLow-T Härteprofil: Oberflächenhärte und Härtetiefe können in Bereichen von 800 bis 1.800 HV und 5 bis 45 µm angepasst werden



b) ExpaniteHigh-T Härteprofil: Geringer Zwischenraum mit Stickstoffgehalt bis zu einer von Tiefe von 2 mm; die Oberflächenhärte liegt im Bereich von 300 bis 750 HV



c) SuperExpanite Härteprofil: Die ExpaniteHigh-T-Zone wirkt als Trägerebene für die ExpaniteLow-T gehärtete Zone



keit des austenitischen Substrats ist Ergebnis selektiver Ätzung; Die Expanite-„Schicht“ hat ein höheres elektrochemisches Potenzial als das stickstofffreie austenitische Substrat. Die Expanite-Schicht besteht zu diesem Zeitpunkt aus zwei unterschiedlichen Zonen mit etwas ungenauen Übergängen. Die äußere Zone ist (YN) und die innere Zone ist (YC). Das Bild links unten zeigt, dass die (YN) Zone deutlich größer ist als die (YC) Zone. Zuzuschreiben ist dies der verwendeten Gaszusammensetzung, das heißt der Aktivität von Stickstoff und Kohlenstoff. Folglich ist auch eine Anpassung der Kombination aus (YN) und (YC) möglich, was zur erheblichen Flexibilität bei Abstimmung der Materialeigenschaften führt. Die Auflösung von Stickstoff und Kohlenstoff ist

Das ExpaniteLow-T-Verfahren für Edelstahl kann mit einer Hochtemperatur-Nitrierhärtung - dem sogenannten ExpaniteHigh-T - kombiniert werden. Diese Kombination wird SuperExpanite genannt und fördert eine ehemals unbemerkte Oberflächenhärte auf Oberflächen vieler

schaften, die zur besseren Lochkorrosionsresistenz führen. Damit sind Expanite behandelte Komponenten gerade für Anwendungen in Umgebungen geeignet, die Chlorid enthalten, zum Beispiel Offshore-Anlagen. SuperExpanite behandelte Komponenten bestehen sogar

von Kopenhagen in Dänemark. Das Applikations-Center deckt die Nachfrage der Branche nach Test- und Serienproduktionen von Edelstahl-Komponenten. Ofen-Hersteller Seco/Warwick S.A. mit Hauptsitz in im polnischen Swiebodzin hat die Anlage ausgestat-

tet. Zum Inventar gehören ein Hochtemperatur-Vakuumofen vom Typ 15.OVPT-4022/24S mit einer Arbeitsfläche von 400 x 400 x 600 mm und 15 bar Gas-hochdruckabschreckung

nar für ausgewählte Kunden und Interessenten in der Anlage bei Kopenhagen, das sich mit der Behandlung von Edelstahl Rostfrei-Oberflächen beschäftigt.

signs galten die Prozessanforderungen sowie der strikte Anspruch, eine „Produktionseinheit“ zu realisieren, die sich in eine bereits existierende Produktionslinie einfügt.

und Gasanwendungen, wo Korrosionsresistenz entscheidend ist und Rohr-Fittings nicht lecken dürfen. Das Oberflächenhärtungsverfahren von Expanite gab SSP das Leistungsvermögen, schnell auf Kundenwünsche zu reagieren. Die tägliche betriebsinterne Bearbeitung ergänzt die eigene Produktionslinie effizient.



Die Flexibilität des Expanite-Verfahrens erlaubt eine Anpassung der Materialeigenschaften von bisher ungeahntem Ausmaß. Andere Merkmale etwa tribologische Eigenschaften können ebenso optimiert werden. Damit ist die Expanite-Behandlung besonders bei Anwendungen sinnvoll, bei denen aufeinander wirkende Metalloberflächen direkten Kontakt haben, etwa bei Getrieben, Kugellagern, Verschlüssen und Ventilen.

sowie ein horizontaler Niedrigtemperatur-Retortenofen vom Typ HR-Expanite-6x6x9 mit einer Arbeitsfläche von 600 x 900 x 600 mm, spezieller Gasversorgung und anspruchsvollem Kontrollsystem für das Expanite-Verfahren. Sechs R&D Vakuum- und Retortenöfen sowie ein komplettes Labor für die Oberflächen- und Mengencharakterisierung ergänzen das Applikations-Center.

Alle potenziellen und interessierten Kunden sind eingeladen, Expanite oder Seco/Warwick bezüglich einiger Testläufe beziehungsweise -versuche zu kontaktieren.

Anfang dieses Monats veranstalteten Expanite und Seco/Warwick ein Semi-

Neben dem Verkauf der Expanite-Technologie, beschloss das Team hinter Expanite alsbald, den vielfachen Kundenwünschen einer Produktionsmöglichkeit direkt vor Ort entgegenzukommen. Aus diesem Grund entwickelte Expanite zusammen mit Seco/Warwick eine moderne Produktionseinheit, in der alle Anlagen in einem speziell konstruierten Gehäuse eingebaut sind. Maschinensteuerung, Sicherung der IP von Expanite und das Verfahren sind durch „per-process“-Versorgung der Betriebsdaten geschützt. Das erklärt fehlende Temperatur- und Durchflussanzeiger an der Anlage selbst. Als Richtlinien für die Entwicklung des Ausstattungsd-

Mit Auswahl des lizenzierten Expanite-Verfahrens bedienen Nutzer die Einheit mit Touchscreen (per Knopfdruck), während Datenzugriff und Fernbetriebsüberwachung durchgehend über die Kontrollleitstelle von Expanite erfolgen.

Ein Vorgänger der aktuellen Seco/Warwick Low-T-Einheit ist seit Februar 2012 bei der US-amerikanischen SSP Fitting Corp. aus Twinsburg (Ohio) in Serienbetrieb. Im Juli 2013 wird bei SSP zudem die Seco/Warwick High-T-Einheit errichtet, wodurch das Unternehmen in der Lage ist, das SuperExpanite-Verfahren betriebsintern durchzuführen. SSP liefert Komponenten für Öl-