

Einsatzhärten und Karbonitrieren im Schutzgas



Unter Einsatzhärten versteht man die Anreicherung der Oberfläche eines Einsatzstahles mit Kohlenstoff in Verbindung mit einem nachfolgenden Härteprozess. Das Ergebnis dieser Behandlung ist ein Bauteil oder Werkzeug mit einer harten, verschleißbeständigen Oberfläche bei einem gleichzeitig weichen und zähen Kern. Die Oberfläche erreicht eine Härte bis zu 64 HRC bei einer Härtetiefe, die einige Millimeter betragen kann. Gleichzeitig bilden sich Druckspannungen in der Oberfläche des Bauteils, die sich positiv auf die Dauerfestigkeit bei Wechselbelastung auswirken. Das Karbonitrieren kommt vorwiegend bei unlegierten Baustählen und Automatenstählen zum Einsatz. Der Unterschied zwischen dem Karbonitrieren und Einsatzhärten besteht lediglich darin, dass neben Kohlenstoff auch Stickstoff in die Oberfläche eingebracht wird. Stickstoff dient zur Verbesserung der Härtebarkeit, so dass auch auf diesen bedingt härtbaren Stählen eine entsprechende Randschichthärtung erzeugt werden kann.

Verfahren

Je nach Kohlenstoff abgebendem Medium unterscheidet man zwischen Einsatzhärten im:

- Schutzgas
- Plasma
- Salzbad
- Pulver

Das Einsatzhärten im Schutzgas ist das am häufigsten angewendete Verfahren. Je nach Bauteilgeometrie, Stückzahlen und Einsatzhärtetiefe (CHD) stehen unterschiedliche Ofentypen für eine wirtschaftlich und qualitativ optimale Lösung zur Verfügung:

- Mehrzweckkammeröfen
- Durchlauföfen
- Schachtofen

Vorteile des Verfahrens

- Einstellung der Oberflächenhärte und Einsatzhärtungstiefe (CHD) durch kontrollierte Gasführung und Temperatur-Zeitverlauf
- Reproduzierbarkeit durch modernste Mess- und Regeltechnik
- Keine Randoxidation durch neueste Anlagentechnik
- Wirtschaftliche Behandlung von Einzelstücken bis zu Großserien möglich
- Erzeugung eines beanspruchungsgerechten Härteprofils
- Partielles Einsatzhärten durch Abdecken möglich
- Druckspannungen führen zu erhöhter Dauerfestigkeit (z. B. bei Torsion, Biegung)

Anwendung

- Stanz- und Biegeteile
- Zahnräder
- Wälzlagerkomponenten
- Motoren- und Getriebeteile, Achsen, Wellen
- Maschinenteile
- Werkzeugteile (Biegewerkzeuge, Formrahmen)



Fakten

zum Einsatzhärten / Karbonitrieren

Prozessablauf

Fachgerechte Chargierung ist die Voraussetzung für optimale Ergebnisse beim Einsatzhärten im Hinblick auf Gleichmäßigkeit und minimalen Verzug. Entscheidend hierfür sind die geforderten Toleranzen und die Bauteilgeometrie. Nur qualitativ einwandfreie Werkstoffe liefern die erwartete Qualität am einsatzgehärteten Bauteil.

Die wesentlichen Parameter der Behandlung sind:

- Behandlungstemperatur
- Behandlungszeit
- Zusammensetzung des Prozessgases (z.B. C-Pegel)

Die Parameter werden während des Prozesses nach vorgegebenen Programmen überwacht und geregelt.

Das Abschrecken erfolgt üblicherweise in Öl oder in einem Warmbad. In bestimmten Fällen wird nicht direkt nach dem Aufkohlen abgeschreckt, sondern der Härteprozess wird separat durchgeführt.

Zur Verbesserung der Zähigkeit erfolgt nach dem Abschrecken grundsätzlich ein Anlassvorgang. Die Anlass temperatur wird nach der geforderten Oberflächenhärte gewählt. Bei besonderen Anforderungen an den Restaustenitgehalt lässt sich dieser durch Tiefkühlen minimieren.

Karbonitrieren

Unlegierte Einsatzstähle, Baustähle und Automatenstähle neigen beim Einsatzhärten zur Weichfleckigkeit. Beim Karbonitrieren wird dem Prozessgas zusätzlich eine stickstoffabgebende Komponente zugegeben. Stickstoff verbessert die Härtebarkeit des Materials und liefert ein gleichmäßiges Behandlungsergebnis.

CHD

Die Einsatzhärte tiefe (CHD) ist der Abstand von der Oberfläche, in dem die Härte der Schicht noch eine bestimmte Grenzhärte (meistens 550 HV1) aufweist. Diese wird in einem Querschliff durch Ermittlung eines Härteverlaufes bestimmt. Es handelt sich um eine zerstörende Prüfung, welche entweder an einer Chargenprobe oder an einem vorgesehenen Bauteil erfolgt.

Daten

Wir benötigen für die Durchführung der Behandlung folgende Angaben:

- Material
- Geforderte CHD
- Geforderte Oberflächenhärte
- Angabe nicht zu härtender Bereiche