

Harden / Veredelen

Hard en slijtvast maken van staal



Hoge slijtvastheid



Verhoogde mechanische eigenschappen



Hoge standtijd



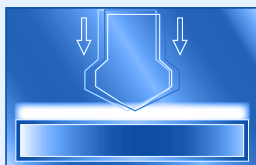
Verbeterde vermoeingssterkte



Hoge hardheid



Verbeterde duktiliteit



Goede kerfslagwaarde



Verhoogde weerstand tegen buiging

Harden / Veredelen

Hard en slijtvast maken van staal

Wat is harden?

Harden is het verwarmen en vervolgens met een dusdanige snelheid afkoelen van staallegeringen waardoor een aanzienlijke toename van de hardheid plaatsvindt. In de meeste gevallen gebeurt het harden in verbinding met een latere nieuwe verwarming, het ontlaten. Indien men na het harden op hoge temperatuur gaat ontlaten om vervolgens een relatief lage hardheid in combinatie met een hoge taaheid te verkrijgen wordt het proces veredelen genoemd.

Hoe vindt het harden plaats?

Het hardingsproces van werkstukken kan in drie technische stappen ingedeeld worden. Eerst wordt het werkstuk opgewarmd zodat de uitgangsstructuur transformeert in een austenitische structuur. Deze austeniteertemperatuur is afhankelijk van het gebruikte materiaal (750°C – 1210°C). Vervolgens wordt het werkstuk op deze temperatuur gehouden zodat legeringelementen in deze austenitische structuur homogeen kunnen worden opgenomen. De laatste stap is het afschrikken van het werkstuk met een dusdanige afkoelsnelheid zodat een zogenaamde martensitische structuur ontstaat.

Het opwarmen en het op temperatuur houden dient te worden uitgevoerd in een beschermde atmosfeer om het materiaal te beschermen tegen oxidatie en ontkoling. Het afkoelen kan in verschillende media worden uitgevoerd.

De meest gebruikte zijn: water, water met zoutoplossing, hardingsoliën, polymeren, zoutbad, stikstof of argon.

Staal bezit na het harden een relatief hoge brosheid, waardoor het doorgaans in deze toestand niet inzetbaar is. Derhalve dient er direct na het harden minstens één keer, vaker is echter beter, te worden ontlaten. Ontlaten is een gloeibehandeling bij lagere temperaturen, waarbij de grootste interne spanningen die tijdens het harden zijn ontstaan afnemen. Hierdoor neemt de hardheid in de meeste gevallen af maar daarentegen neemt de taaheid aanzienlijk toe.

De theorie achter het harden

Staal heeft in ongeharde toestand een kubisch ruimtelijk gecentreerde (KRG) structuur; hierin kan maar heel weinig koolstof oplossen. Na het opwarmen ontstaat er boven ca. 720 °C austeniet dat een kubisch vlakken gecentreerde (KVG) kristalstructuur heeft (en een kleiner volume inneemt). Hierin kan beduidend meer koolstof oplossen, hetgeen bij hardingstemperatuur plaatsvindt. Door het materiaal vervolgens voldoende snel af te koelen blijft, met het weer terug omzetten van KVC naar KRC, koolstof oververzadigd aanwezig en ontstaat er martensiet. Door de oververzadigde aanwezigheid van koolstof wordt het KRC rooster uitgerekt naar een tetragonaal rooster. Het martensiet bezit daardoor hoge interne drukspanningen en een groter volume

dan ongehard staal op kamertemperatuur. De gecreëerde hoge interne drukspanningen hebben een hoge hardheid van het materiaal ten gevolge.

Bij het ontlaten zal een beetje koolstof uit de tetragonale kubis diffunderen. Daardoor nemen de spanningen en volume, maar ook hardheid, af en neemt de taaheid aanzienlijk toe.

Hardingsprocessen

De door Heat & Surface Treatment en Mamesta toegepaste hardingsprocessen zijn harden onder beschermgas en vacuümharding.

Harden onder beschermgas is het harden van werkstukken in een inerte gasatmosfeer.

Dit proces dient om het oppervlak van de component tegen oxidatie evenals tegen ontkolen en opkolen te beschermen. Door een regelbaar koolstofpotentiaal van de beschermgasatmosfeer kan ontkolen en opkolen weer teniet gedaan worden.

Vacuümharding is het harden van componenten in een vacuüm atmosfeer (in een gecontroleerde onderdruk) waarbij temperaturen tot 1300 °C bereikt kunnen worden. Doel van deze behandeling is het voorkomen van eventuele oxidatie of het vermijden van andere reacties op het oppervlak van het werkstuk. Het voordeel van het vacuümharding is dat metalen blank blijven en een verdere mechanische bewerking veelal onnodig is.

Ook Isotherm harden, een speciale hardingstechniek, wordt door Heat & Surface Treatment en Mamesta toegepast.

Eigenschappen

- Hogere slijtvastheid
- Hogere hardheid
- Verbeterde weerstand tegen doorbuiging
- Verbeterde weerstand tegen breuk/scheuren
- Verbeterde weerstand tegen uitbrokkelen
- Verbeterde duktiliteit (veredelen)

Hardbare staalsoorten

Hardbare staalsoorten bevatten minstens 0,3% koolstof. Voorbeelden van staalkwaliteiten welke gehard kunnen worden zijn: verenbandstaal, koudwerkstaal, veredelingsstaal, walslagerstaal, warmwerkstaal en gereedschapstaal. Ook een groot aantal hooggelegeerde, roestvaste soorten staal en legeringen van gietijzer kunnen worden gehard

