

Carboneren / Carbonitreren

Oppervlakteharden van staal



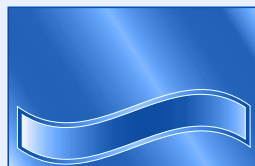
Hoge slijtvastheid



Verhoogde sterke eigenschappen



Hoge standtijd



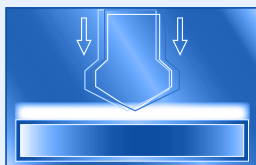
Verbeterde vermoeiingssterkte



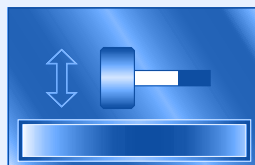
Hoge oppervlaktehardheid



Verbeterde duktiliteit



Goede kerfslagwaarde



Hoge weerstand tegen stotende belasting

Carboneren / Carbonitreren

Oppervlakteharden van staal

Wat is inzetharden?

Inzetharden hoort bij de thermochemische processen. Tijdens dit proces wordt de rand van werkstukken met koolstof (carboneren) of een combinatie van koolstof en stikstof (carbonitreren) verrijkt om de mechanische eigenschappen van de randlaag van het werkstuk te verbeteren. Typische cementeerstalen bevatten een koolstofgehalte van 0,10% tot 0,25% koolstof en kunnen in zachte toestand goed verspaand worden. De gelegeerde cementeerstalen bevatten als belangrijkste elementen chroom, nikkel en molybdeen. Deze verhogen in belangrijke mate de hardbaarheid van staal.

Hoe vindt inzetharden plaats?

Inzetharden bestaat in de regel uit drie stappen. In de eerste stap worden werkstukken aan een koolstof en/of stikstof afgevend omgeving blootgesteld. Hierdoor neemt het koolstof- en/of stikstofpercentage aan de rand van het werkstuk toe. Het koolstofprofiel en de indringdiepte zijn afhankelijk van de tijd op temperatuur, de hoeveelheid aangeboden koolstof, temperatuur en het gebruikte staal. In de tweede fase vindt het afschrikken

(harden) plaats. Dit kan direct vanuit de inzettemperatuur, of na een tussenkoeling en nieuwe opwarming tot een materiaal specifieke hardingtemperatuur, uitgevoerd worden. Om de vervormingen te minimaliseren is het ook mogelijk om, in plaats van direct in koude olie of water, af te schrikken in olie of warmbad.

De derde stap is het ontlaten en dient voornamelijk om de hoogste spanningen in de structuur af te bouwen en om de slijpscheurvoeligheid te verminderen. Indien gewenst is er ook een diepkoelbehandeling mogelijk. Hierbij wordt er afgekoeld tot temperaturen ver onder nul (minimaal onder -80°C) met als doel het restaustenietpercentage te verminderen en hiermee de maatstabiliteit na het harden te verbeteren.

Procesvarianten

Bij zowel het carboneren als het carbonitreren worden de chemische samenstelling van de werkstukken en de structuur van hun randlagen veranderd.

Carboneren en carbonitreren wordt in vloeibare en gasvormige media uitgevoerd. Tegenover het carboneren worden door het

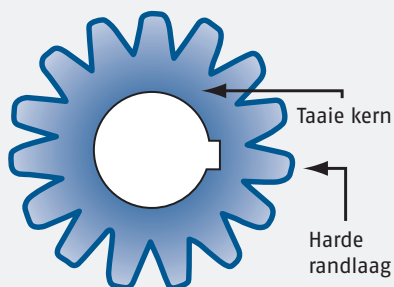
carbonitreren bij ongelegeerde staalsoorten hogere hardheden en grotere hardingsdiepten (case hardening depth) bereikt. Voor beide varianten staan verschillende technieken zoals kamerovens, doorloopovens, zoutbaden, laagdrukinstallaties etc. ter beschikking en is het verder ook mogelijk partieel te inzetharden dankzij passende isolatietechnieken. De reproduceerbaarheid van de processen wordt bereikt door continu bewaking van de procesparameters.

Inzethardte

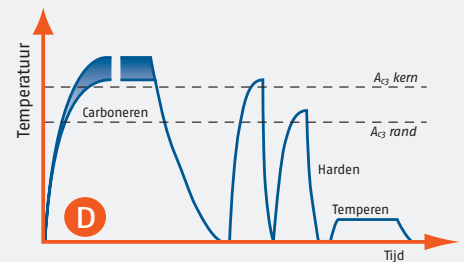
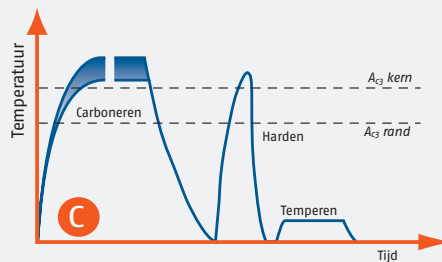
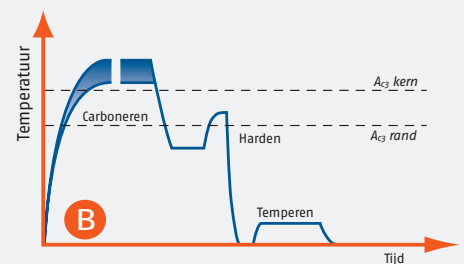
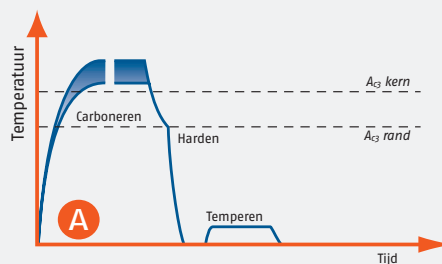
De inzethardte, kort CHD (case hardening depth) of EHT (Einsatzhärtetiefe), is de verticale afstand van het oppervlak, waarbij de hardheid tot een gedefinieerde waarde (kernhardheid + 50 HV1) gedaald is. De inzethardte met de daarbij horende grenshardheid en proeflast moet, afhankelijk van het materiaal en de toepassing, tussen de klant en de warmtebehandelaar afgesproken worden, in overeenstemming met de van toepassing zijnde norm. De inzethardte wordt gemeten middels een destructief onderzoek aan het product of meegeleverd proefstuk.

Eigenschappen

- Hogere slijtvastheid
- Hogere oppervlaktehardheid
- Hoge taaiheid
- Verbeterde weerstand tegen breuk/ scheuren
- Verbeterde vermoeiingssterkte
- Partieel harden mogelijk



Grafische weergave van een inzethard onderdeel



Mogelijke temperatuur-tijd-trajecten bij het carboneren

- A** Direct harden
- B** Enkelvoudig harden
- C** Harden na isothermische omzetting
- D** Dubbel harden