

Wolfraam hard bij hoge temperaturen

Tot zeer hoge temperaturen blijft de hardheid van wolfraam op peil, waardoor het metaal als pantsermetaal wordt gebruikt.

Ook in staal zal een geringe hoeveelheid wolfraam de hardheid sterk laten toenemen.



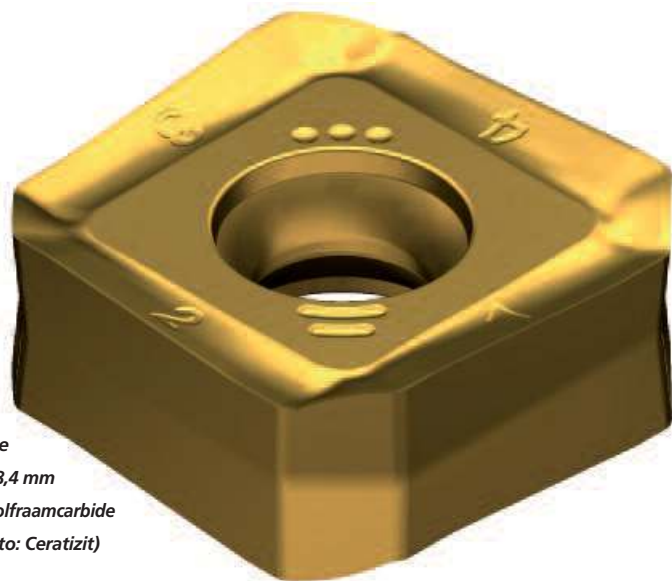
Het laden van 20 mm patronen in een Phalanx wapensysteem aan boord van het Amerikaanse vliegdekschip USS John C. Stennis. Wolfraam wordt hier ingezet vanwege de hardheid (US Navy Photo/Kenneth Abbate)

Wolfraam is het metaal met het scheikundige symbool W en met atoomnummer 74. Het atoomnummer geeft het aantal protonen in de atoomkern aan. Wolfraam heeft een grijswit uiterlijk en per definitie is het een overgangsmee-

taal c.q. transitie-metaal in het periodiek systeem. Dergelijke metalen nemen in de tegenwoordige hoogwaardige technologie een steeds belangrijker plaats in. Verhoudingsgewijs komen de meeste van dergelijke overgangsmetalen maar

weinig voor in de aardkorst. Overgangsmetalen zijn geschikt tot het vormen van zogenaamde coördinatieverbindingen dankzij de vrije atoom-orbitalen. Zij worden mede daardoor ook als katalysator ingezet en dat vooral in de olie-industrie. Bijvoorbeeld nikkelfraamsulfide verwijdert zwavel en stikstof uit aardoliefracties. Bovendien hydrogeneert het onverzadigde

Legeringen toegepast in uitlaatsystemen



Een hardmetalen wisselplaat voor frezen van Ceratizit. Deze MaxiMill 271-17 plaat kan tot 8,4 mm diep frezen. In hardmetaal is wolframcarbide een belangrijk bestanddeel (foto: Ceratizit)

verbindingen bij het kraken van aardolie. Dankzij het zeer hoge atoomnummer is wolfram bijzonder geschikt om toegepast te worden in röntgenbuizen en in bepaalde elektrodes en anodes. Wolfram heeft overigens het hoogste smeltpunt van alle voorkomende metalen: 3.422°C. Het soortelijk gewicht is 19,3 en dat stijgt behoorlijk ver boven lood en zelfs tantaal uit.

Bekende mineralen, waarin wolframverbindingen worden gevonden, zijn naast wolframiet ook scheeliet, huebneriet en ferberiet. Deze mineralen worden voornamelijk gedolven in China en in mindere mate ook in Bolivia, Oostenrijk, Zuid-Korea, Rusland, Portugal en Amerika. Voor de bereiding van wolfram wordt naast koolstof ook wel waterstof als reductiemiddel gebruikt.

Toepassingen

Zuiver wolfram is een relatief zacht en goed buigbaar metaal waardoor het vrij eenvoudig tot draad getrokken kan worden. Ook kan men het met behulp van het dieptrekproces tot allerlei gewenste en gecompliceerde vormen brengen. Zodra er verontreinigingen in het metaal komen, wordt het wolfram behoorlijk broser en bovendien is het daardoor moeilijker te bewerken. De uitzettingscoëfficiënt van wolfram is nagenoeg dezelfde als die van glas waardoor het zeer goed als glasbepantsering gebruikt kan worden. Voor zover bekend is wolfram niet giftig en daardoor ook niet schadelijk voor het milieu. Wolfram heeft op zich een zeer goede corrosiebestendigheid en is bestand tegen allerlei geconcentreerde reagentia van zuren en basen en zelfs tegen koningswater. Ook is het prima toepasbaar in zuurstof (tot 400°C), waterstof en chloor (tot 600°C) en kokend kwik. Het is niet goed bestand tegen een mengsel van ammoniak met waterstofperoxide alsmede tegen een

heet mengsel van fluorwaterstofzuur en salpeterzuur met kokend zwavel en chloor (>250°C). Zodra wolfram in contact komt met zuurstof uit de lucht ontstaat er een beschermende oxidelaag. Tot zeer hoge temperatuur (circa 2.000°C) blijft de hardheid van wolfram op peil waardoor het metaal als pantsermetaal wordt gebruikt en dan vooral ten behoeve van de militaire sector. Om die reden wordt het ook gebruikt als materiaal voor omhulsels van kogels en granaten.

Wolfram wordt verhoudingsgewijs niet vaak als zuiver metaal gebruikt doch veel meer in legeringen met ijzer, nikkel en kobalt. Vooral in staal zal een geringe hoeveelheid wolfram de hardheid sterk laten toenemen. Ook zal de hittebestendigheid aanzienlijk beter worden waardoor het toepassingsgebied van gelegeerd staal bijzonder verruimd wordt.

Legeringen

Omdat wolframlegeringen met elementen zoals hafnium, tantaal, niobium en zirkoon uitstekend hittebestendig zijn, worden dergelijke legeringen vaak toegepast in uitlaatsystemen van straalmotoren zowel voor de lucht- en ruimtevaart. Ook vindt het zijn weg in onderdelen voor stationaire turbines.

Voor lasapparatuur biedt wolfram ook prima mogelijkheden dankzij het hoge smeltpunt. Daarom zijn de elektroden ten behoeve van het TIG lasproces vaak van een gelegeerde wolframkwaliteit vervaardigd. Veelal wordt er ook nog thorium aan toegevoegd in een beperkte hoeveelheid van 1% tot 3%. Dit percentage is afhankelijk van wat voor een soort stroom men toepast. Hierbij denkt men vooral aan een gelijk- of wisselstroom.

Hardmetaal is een verbinding tussen wolfram en koolstof dat met een bepaald proces wol-

Zware steen

Wolfram werd in 1779 ontdekt door een Engelse alchemist en een aantal jaren later kon men uiteindelijk wolfram uit wolframiet reduceren met behulp van koolstof. In sommige landen zoals Engeland wordt dit metaal 'tungsten' genoemd wat een synoniem is voor 'zware steen' en dat zal wel te maken hebben met het hoge soortelijke gewicht. Wolfram heeft een extreem hoog smeltpunt en kookpunt die respectievelijk 3.422°C en 5.555°C hoog zijn. Daardoor is het metaal altijd bijzonder geschikt geweest als gloeidraad in allerlei lampen zoals de ouderwetse gloeilamp maar ook in de hedendaagse halogeenverlichting.

framcarbide oplevert. Dit wordt daardoor extreem hard en kan daarom dan gebruikt worden in snijgereedschappen zoals boren, frezen en draaibetels. Veelal wordt kobalt dan gebruikt als metallisch bindmiddel.

Voorts wordt wolfram gebruikt als materiaal voor röntgenapparatuur, als warmte-element in elektrische kooktoestellen en voor allerlei componenten die tegen zeer hoge temperaturen bestand moeten zijn.

Zoals eerder is gesteld, wordt wolfram niet vaak als ongelegeerd metaal toegepast doch veel meer als legeringselement in nikkel- en ijzerlegeringen. Toch zijn er ook legeringen waar wolfram als basis dient en voorbeelden zijn legeringen van wolfram/nikkel/ijzer, wolfram/nikkel/molybdeen/ijzer en wolfram/nikkel/koper. Dit soort legeringen vindt men ondermeer in afschermingen van radioactieve straling. De verspaanbaarheid neemt toe naarmate het gehalte aan koper, nikkel en ijzer toeneemt. Dankzij het hoge soortelijk gewicht kunnen deze legeringen ook prima gebruikt worden in vliegwielen van motoren en dergelijke. Bovendien kunnen deze legeringen om dezelfde reden prima gebruikt worden om propellers en schepsschroeven uit te balanceren.

Bronnen: Witpress, Lenntech, Kennislink.nl en Stainless Steel World

Wedstrijdsport

Het gebruik van wolfram vindt men zelfs terug in bepaalde wedstrijdsporten. Zo worden wedstrijddarts van een wolframlegering gemaakt en dat betreft voornamelijk de legering die bestaat uit 80% wolfram, 3% nikkel en 17% koper (foto: <http://www.mcsl.com/store>)