

Magnesium rolstoel voor kampioene rolstoeltennis

Het bewijs – magnesium precisie-extrusie

Mifa Aluminium is specialist in precisie-extrusie van aluminium. Mifa produceert compleet afgewerkte precisie profielen met maattoleranties vanaf

$\pm 0,02$ mm - tien keer nauwkeuriger dan NEN-EN 12020-2, de standaardnorm in aluminiumextrusie, vermeldt. Die nauwkeurigheid geeft ontwerpers

een enorme vormvrijheid in aluminium. En dankzij Mg-Technology, een onderdeel van Mifa, nu ook in magnesium. 'The Proof' is het bewijs.

Magnesium staat bekend als een licht materiaal met zeer goede materiaaleigenschappen. Het is 35% lichter dan aluminium en maar liefst 80% lichter dan staal. Het door Mifa gebruikte magnesium is bovendien minimaal 20% sterker dan het gebruikelijke constructiealuminium, gerelateerd aan het soortelijk gewicht van de materialen. Maar de doorbraak in magnesiumtechnologie had afgelopen jaar plaats. Na uitvoerig testen bleek het mogelijk om magnesium met zeer nauwe maattoleranties vanaf $\pm 0,02$ mm te extruderen.

18

Persgang

“Om magnesium goed te extruderen is er allereerst veel kennis opgedaan, overleg gevoerd met diverse personen en zijn we intern uitvoerig stap voor stap gaan testen”, vertelt Mark Oostveen, project engineer voor Mg-Technology. “Een normale persgang bestaat uit verschillende stappen. Allereerst worden de matrijs en de pers op temperatuur gebracht. Ook het billetmateriaal wordt voorverwarmd. De billet wordt in de pers geplaatst en de ram drukt het materiaal door de extrusiematrijs. Aan de uitloopzijde wordt het profiel begeleid door een puller. Nadat het ontstane profiel op lengte gezaagd is wordt het gestrekt om de torsie



en rechtheid te verbeteren. In iedere stap van het proces was het nodig om wijzigingen door te voeren. Aangezien magnesium andere thermische eigenschappen heeft, hebben we de persparameters hierop aangepast. De pers en de matrijs worden ook op een andere temperatuur ingesteld. Dit is al gebruikelijk bij verschillende aluminiumlegeringen. Magnesium is hier natuurlijk geen uitzondering op. Dankzij uitvoerig onderzoek weten we nu welke temperaturen optimaal zijn voor de verschillende magnesiumlegeringen. Voor het opwarmen van de billets, het

ruwmateriaal voor het extruderen, hebben we bovendien de ovens voorzien van aangepaste opwarmcycli aangezien het opwarmen van magnesium een geheel andere aanpak vergt. De temperatuur is gewoon van heel groot belang. Naast de gehele temperatuurhuishouding is er ook gekeken naar de kern van het proces. Er is speciaal voor magnesium een nieuwe matrijsgeometrie ontwikkeld. Principieel kiezen we ervoor om voor een magnesiumprofiel een andere matrijs te maken dan voor exact hetzelfde profiel in aluminium. Op deze manier kunnen we de maatvoering en

de oppervlaktekwaliteit optimaal afstemmen op de wensen van de klant. Daarnaast is het door de wijziging in de matrijsgeometrie mogelijk een veel hogere perssnelheid te halen.”

Gegarandeerd

Er zijn ook nog andere grote verschillen tussen magnesium en aluminium, vertelt Oostveen. “De mechanische eigenschappen verschillen natuurlijk. Een ander, sterk naar voren komend, verschil is de kristalstructuur. De hexagonale kristalstructuur van magnesium maakt dat het materiaal zich totaal anders gedraagt dan aluminium tijdens koudvervorming. Koudvervorming zoals buigen maar ook strekken kunnen leiden tot scheurvorming. Om deze scheurvorming te voorkomen worden koudvervormende bewerkingen aan magnesium bij ons onder verhoogde temperatuur uitgevoerd. Dankzij de benoemde wijzigingen is het mogelijk een hoog kwalitatief magnesiumprofiel te produceren. Voor Mifa betekent dit: gegarandeerde mechanische eigenschappen, een mooie oppervlaktekwaliteit, een grote vormvrijheid voor productontwikkelaars en engineers en een hoge nauwkeurigheid.”

Coating

“En dan hebben we het nog niet eens over het coaten gehad, ook

Masterclass Magnesium

Op 29 april organiseert Mg-Technology een Masterclass Magnesium. Lezers van Constructeur kunnen de Masterclass gratis bijwonen (masterclass@mifa.nl). Ongeveer 1 op de 15 mensen in Europa heeft hulpmiddelen nodig om zich voort te bewegen. Het gewicht en gemak van deze hulpmiddelen spelen een cruciale rol bij hun dagelijkse activiteiten. Mifa is vanaf 2012 met het extruderen van magnesium aan de slag gegaan om lichtere en betere hulpmiddelen te produceren voor mensen die hier afhankelijk van zijn. Met deze mogelijkheden ontstaat er een nieuwe generatie lichtgewicht mobiliteitsproducten. Daarnaast is dit ook zeer interessant voor sportfietsen, auto's, vliegtuigen en draagbare elektronica.

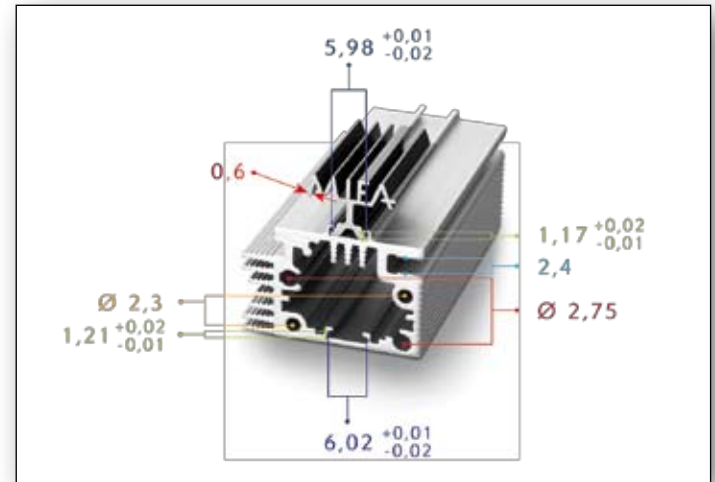
een bijzonder belangrijk item. Magnesium heeft net als aluminium de eigenschap zelf een oxidehuid op te bouwen. Het grote verschil is dat de oxidehuid van magnesium poreus is en dat de corrosie feitelijk niet stopt. Dat is natuurlijk ongewenst. Via onze partners, waaronder ons zusterbedrijf AHC, hebben we directe toegang tot kwalitatief hoogwaardige coatings die definitief afrekenen met deze corrosie. Een van deze coatings is een plasma coating. Het resultaat is een zeer solide ondergrond waarbij verschijnselen als onderkruip tot het verleden behoren. Een dergelijk gecoat onderdeel kan zonder problemen gelakt worden. Zo ontstaat er een mooi en duurzaam product."

Over het brandgevaar dat met magnesium wordt geassocieerd meldt Oostveen: "De magnesiumlegeringen die wij gebruiken zijn pas brandgevaarlijk bij zeer hoge temperaturen. Denk aan ongeveer 450 °C of meer. Het is zeer belangrijk dat de strikte afspraken in ons productieproces nageleefd worden. Een van de belangrijkste voorzorgsmaatregelen is het volledig scheiden van aluminium en magnesium. Bij vermenging ontstaat er een verbinding met een zeer laag smeltpunt wat onherroepelijk leidt tot brandge-

vaar. Dit zijn risico's die wij intern goed onder controle hebben. Een magnesium eindproduct is helemaal niet brandgevaarlijk. Simpelweg omdat de minimale ontbrandingstemperatuur nooit bereikt zal worden bij gebruik. Ter vergelijking: een lithiumbatterij is al brandgevaarlijk vanaf 130 °C en die worden overal toegepast. Magnesium is pas brandgevaarlijk vanaf 450 °C. Voor de afnemers is er dus geen risico. Deze temperaturen worden bij normaal gebruik nooit gehaald."

The Proof

Om de opgedane kennis ook in praktijk te brengen heeft Mg-Technology samen met



Sharon Walraven een magnesium rolstoel ontwikkeld. Rolstoeltennisster Sharon Walraven wist in 2008 op de Paralympics in Beijing samen met Korie Homan een gouden medaille te behalen in het damesdubbelspel. De Olympisch kampioene van 2008 wil op de Paralympics van 2016 in Rio nogmaals een Olympische medaille veroveren. Om dit te bereiken traint ze niet alleen hard, maar ontwikkelde ze samen met Mg-Technology een nieuwe rolstoel die lichter én wendbaarder is. Zowel de wielen, de velg, de hoepel en de naaf van de rolstoel zijn geconstrueerd in magnesium. Een beschermende coating voorkomt corrosie en scheuren. De magnesium velgen zijn bijvoorbeeld zowel in vergelijking met aluminium als carbon velgen aanzienlijk lichter. Weegt een aluminiumvelg (590 mm) 1200 g, de magnesium velg komt uit op 810 g; een vier-spaaks carbon velg (622 mm) moet het met 1090 g doen tegenover 840 g voor een magnesium variant. Het ontwerp van het profiel, gebaseerd op een bestaande aluminium velg, is extrusietechnisch overigens een behoorlijke uitdaging. Het holle profiel met complexe geometrie bevat wanddiktes uiteenlopend van slechts 0,75 mm tot 2,6 mm.

Daarnaast is een grote vormnauwkeurigheid van de doorsnede van de kern vereist. Hierin komt namelijk een insert die de beide uiteinden ten opzichte van elkaar uitlijnt en positioneert na het rondzetten van de velg.

Onderscheiden

Sharon Walraven speelt inmiddels al meer dan een jaar al haar toernooien in The Proof. Dat Mifa samen met haar partners Ceradure, Adex en AHC Benelux de problemen van magnesium – corrosie, brandgevaar en vervorming – heeft getackeld, is vorig jaar op de Materialica beloofd met de Design + Technology Gold Award voor The Proof. De magnesium rolstoel is op dit moment -inclusief een extra toegevoegde beensteun- 25% lichter dan de aluminium rolstoel en heeft een veel betere demping. "Dankzij deze nieuwe techniek voel ik me steeds meer één met de rolstoel en dat komt de prestaties ten goede", aldus Sharon Walraven die in december 2013 Nederlands kampioen werd in de magnesium rolstoel en in mei 2014 in Nederland voor het wereldkampioenschap gaat spelen.

www.magnesium-technology.com

www.mifa.nl