

Nieuw hogesterktestaal biedt potentieel voor productie van lichtere auto's

12 september 2014, 02:00

Autofabrikanten zijn al sinds de vorige eeuw op zoek naar steeds dunnere staalplaat met hoge sterkte, superieure vervormbaarheid en hoge corrosieweerstand. Het zogenaamde dual-phase-staal voldoet aan deze eisen, waardoor het andere klassieke stalen met lage sterkte kan vervangen. Op termijn kan dit leiden tot een gewichtsbesparing en een verlaging van de CO₂-uitstoot. Twee fabrikanten brengen hun eigen variant op de markt.

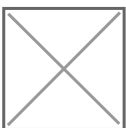
Na de staalgroep Tata Steel, die begin augustus zijn ultrahogesterktestaal DP1000HY-GI introduceerde, zal ook de staalgroep Arcelor-Mittal een nieuw hogesterktestaal produceren voor toepassingen in de automobielsector. De nieuwe staalsoort wordt onder de naam Fortiform in drie nuances op de markt gebracht. De productie zal gebeuren in het vroegere Sidmar te Gent en in Luik.

Hogesterktestaal in autoproductie

DP1000HY-GI van Tata Steel is een plaatstaal met een hoge treksterkte van ca. 1.000 MPa, een hoge verlenging en bevat aan het oppervlak een dunne thermische zinklaag (GI) als bescherming tegen corrosie. Door deze hoge sterkte en corrosieweerstand kan men de plaatdikte verder reduceren ten opzichte van de huidige staalplaten, wat een gewichtsbesparing van ca. 15 procent kan opleveren bij de productie van auto's.

Lichte materialen zoals koolstofvezel en aluminium werden in het verleden als alternatieve materialen in wagens voorgesteld. Toch blijft staal het meest aangewezen materiaal voor auto's omdat staal unieke eigenschappen zoals sterkte en vervormbaarheid combineert met een kostengunstige productiemethode.

In moderne auto's worden tegenwoordig vele staalsoorten verwerkt (zie onderstaande figuur). Het aandeel van de zogenaamde hogesterktestalen neemt daarbij toe.



Verskillende soorten staalplaat in een zelfdragende autocarosserie

Dual phase

Dual-phase-staal is één van de staalnuances uit de groep 'Advanced High Strength Steel', afgekort tot AHSS. In de onderstaande figuur komt deze groep ongeveer in het midden van de grafiek met de treksterktes voor en behoort eigenlijk tot de stalen met ultrahoge sterkte (UHSS). Het betreft een groep laaggelegeerde staalsoorten met goede las- en plooibaarheid. De naam 'dual phase' of tweefasig staal geeft aan dat de microstructuur bestaat uit twee fasen: ferriet (een zachte fase) en martensiet (een harde fase). Voor de nuance DP1000HY-GI verwijst het getal naar de treksterkte, terwijl HY duidt op de hoge vloeigrens (High Yield). Deze hoge vloeigrens zorgt ervoor dat het materiaal aan grote krachten kan weerstaan tijdens het vervormen en daardoor veel energie kan absorberen, bijvoorbeeld tijdens een botsing. Daardoor is dit staal bijzonder geschikt voor het maken van onderdelen zoals de A- en B-stijlen, steun- en dwarsbalken van auto's.



Overzicht van mechanische eigenschappen van moderne constructiestaalsoorten

Productie

De ontwikkeling van AM Fortiform-staal kwam tot stand door een Frans-Amerikaanse samenwerking van R&D-teams uit de Arcelor-Mittal-groep. Het concept van dual-phase-staal bestaat al sinds de jaren 1970. De productie vatte in de jaren 1990 op kleine schaal aan en het DP-staal werd bijvoorbeeld toegepast voor stalen wielvelgen. Het sterkteniveau was toen beperkt tot ca. 600 MPa. Ook de productie verliep nog niet goed gecontroleerd en verschillen in eigenschappen traden op tussen verschillende fabrikanten. Beide problemen zijn nu opgelost, zodat Arcelor-Mittal drie nieuwe sterkteklassen kan aanbieden: Fortiform 1050 en later ook Fortiform 980 en 1180.



Fe-C diagram met schematische warmtebehandeling van DP staal

Het dual-phase-staal bevat, naast koolstof, slechts enkele gewone legeringselementen, zoals mangaan, silicium en aluminium. Daarnaast is een bijzondere warmtebehandeling nodig om de gewenste tweefasige structuur te bekomen. Aanvankelijk werd het staal na het koudwalsen in continue gloeilijnen in het tweefasen gebied (alfa+gamma, zie Fe-C diagram) gegloeid en vervolgens afgeschrikt in heet water. Een andere route verloopt langs de warmwalserij, waar men een bepaald afkoeltraject doorloopt tot de juiste haspeltemperatuur wordt bereikt. Tegenwoordig voegt men naast de bovenvermelde elementen ook soms chroom toe om de austeniet-perliet-transformatie tijdens het afkoelen te vertragen en de omzetting tot martensiet te bevorderen bij minder kritische afkoelsnelheden.

Bronnen

- <http://corporate.arcelormittal.com>
- <http://www.vraagenaanbod.nl>
- E. Billur, T. Altan: Challenges in Forming Advanced High Strength Steels

Auteurs