

Redaksioneel

Gevorderde materiale in die RSA

Die geskiedenis van die mens word gekenmerk deur materiaaltydperke: Steen-, Brons-, Yster- en miskien nou ook die Silikontydperk. Baie van die vordering in beskawings kan gekoppel word aan die vermoë om die noodsaaklikheid van meer gevorderde materiale te herken en te verwerk tot 'n toestand waarin dit van algemene nut is.

Dit word tans algemeen aanvaar dat gevorderde ingenieursmateriale noodsaaklik is vir die ekonomiese groei van die land. Gedurende die afgelope dekade het bykans elke tegnologies-georiënteerde land 'n sorgvuldige studie van die implikasie van nuwe materiale op hul toekoms gedoen. Die COSMAT-studie in die VSA, die "Collyear Commission" in die VK, die groot aantal studies onderneem deur MITI in Japan, ensovoorts, vestig almal aandag op die belangrikheid van materiaaltegnologieë vir langtermyn ekonomiese voordeel. Inderdaad, die siening van Japan vir die 21ste eeu se belangrikste tegnologieë sit nuwe materiale en opto-elektronika, wat afhanklik is van materiale, bo aan die lys.

Materiale van tegnologiese belang is gevorderde metale, keramieke, polimere en samestellings van materiale. Hierdie materiale word algemeen gebruik in laevolume- en duur onderdele. Dit beteken egter nie dat die hoëvolume- en goedkoop materiale soos konstruksiemateriale, hout, vesel, ens. nie belangrik is of nie aandag kry nie. Ongetwyfeld is die noodsaaklikheid van goedkoop en effektiewe materiale vir behuising en infrastruktuurontwikkeling in groot dele van die wêreld van fundamentele belang. Nietemin word internasionale handel en ekonomiese voordeel al hoe meer beïnvloed deur eersgenoemde klas van gevorderde materiale.

'n Aantal jare gelede is vooruitskouings gemaak wat daarop gedui het dat die wêreld se minerale hulpbronne in die eerste gedeelte van die volgende eeu beperk sou raak. Hierdie vooruitskouings is kort daarna op grond van twee feite weerlê: eerstens deur die skatting van die toenemende gebruik van minerale en tweedens deur die skatting van wêreldhulpbronne. Dit word nou algemeen aanvaar dat die aarde se grondstofhulpbronne vir 'n aansienlike tyd in die toekoms aan die vraag sal voldoen. Dit is vertroostend vir 'n land soos die RSA wat ryk aan minerale is, aangesien die vraag na materiale toeneem namate die land ontwikkel. Gevolglik sou enige tekort aan primêre materiale groei beperk. Wat wel gebeur, is dat die vraag na verskillende minerale (en gevolglik materiale) met die tyd verander.

As 'n mens 'n land se behoefte vir byvoorbeeld metale in oënskou neem, is die tempo van groei van industriële produksie nie direk eweredig aan die ooreenstemmende toename in metaalverbruik nie. Dit is as gevolg van drie faktore: plaasvervanging, effektiewe materiaalverbruik en herwinning.

Vervanging word al hoe belangriker met die moontlikhede van vervanging van metaal vir metaal, keramiek vir metaal en polimeer vir keramiekkeuses. Byvoorbeeld: as 'n goedkoper oksied-keramiekonderdeel beter werkverrigting in 'n korrosiewe omgewing toon, waarom nog sukkel met 'n vlekvrystaalonderdeel.

Die groei in die kennis van die invloed van mikrostruktuur op sterkte het gelei tot dieptrekmetodes wat papierdun houers met aansienlike gewigs- (en materiaal-) besparing oplewer.

Herwinning is nog nie so 'n belangrike faktor in die RSA soos elders nie. Daar word beraam dat 30% van die wêreld se aluminiumprodukte van herwonne voorwerpe gemaak is. Nie alleen het dit 'n invloed op grondstofproduksiekapasiteit nie, maar ook, via energieverbruik, op die koste van eindprodukte. Die gebruik van glasafval (herwonne glas) in grootmaatglasproduksie is nog 'n voorbeeld.

Die slotsom vir Suid-Afrika, na aanleiding van die voorafgaande, mag totale selftevreedenheid wees, omdat die vraag na primêre materiale na verwagting sal aanhou groei. As ons egter na 'n volwaardige tegnologiese toekoms wil streef, dan moet ons bewus wees daarvan dat die belangrikheid van minerale hulpbronne sal neig om af te neem in vergelyking met die totale vervaardigde goedere en dienste.

Internasionale ontwikkeling in materiaalbenutting beïnvloed die lande wat hoofsaaklik 'n bestaan maak deur die uitvoer van minerale, want die prys van die minerale styg stadiger as die prys van die geprosesseerde industriële goedere wat ingevoer word om aan lokale behoeftes te voldoen.

Hierdie feite word erken deur lande soos Australië en Kanada wat soortgelyke minerale hulpbronne as die RSA het.

Dit skyn dus of Suid-Afrika voordeel behoort te trek uit 'n gunstige aanvraagsituasie vir sy minerale hulpbronne, en hierdeur kan hy ook daarin slaag om sy sekondêre prosessering en vervaardigingsbasis uit te brei om sodoende voor te bly met die ontstaan van nuwe materiaaltegnologieë. Is dit wat ons inderdaad doen? Die aanduidings is ongelukkig die teendeel.

Daar word dikwels gesê dat 'n mens nie die prosesseringstappe van die materiaalontwikkeling kan skei nie en dat baie spesiale tegnieke ontwikkel moes word om die nuwe generasie materiale te maak. 'n Voorbeeld is die chemiese dampafsetting- en veseltrekmetodes wat gebruik word om optiese vesels vir telekommunikasie te produseer. 'n Verdere voorbeeld is die gebruik van die "nabyfinalevorm"-filosofie. Dit beteken eenvoudig dat dit byvoorbeeld in metale se geval, dit lonender is om 'n onderdeel tot sy finale vorm en grootte tydens die gietproses te maak as om die onderdeel na die tyd te masjineer. Hierdie pro-

sedure word algemeen gevolg vir sekere gevorderde superalloysisteme wat gebruik word in ongunstige omgewings, omdat hierdie materiale duur is, afval verkostend inwerk en verder omdat hulle uiters hard en dus moeilik masjineerbaar is. Hierdie "nabyfinale-vorm"-metodes, "investment casting" in hierdie geval, word verder ontwikkel deur beter proseskontrole en rekenaarsimulasietegniese. Die hele geheim in baie sisteme is om die mikrostruktuur van die produk tot streng spesifikasie te beheer. As 'n sirkoniakeramiek byvoorbeeld geproduseer kan word met beheerde tetragonale of kubiese fasesamestellings, sal dit die meganiese eienskappe tot so 'n vlak verbeter dat dit beter vaar as metaalonderdele in warm enjins.

Mededingende en aanvullende materiale is aan die orde van die dag en vandag se ingenieurs het 'n wye keuse van materiale om vir 'n spesifieke taak van te kies. Byvoorbeeld: sterk maar ligte onderdele word benodig in vliegtuigontwerp en dus ding koolstofgebaseerde samestellings en aluminium-litium-legerings met mekaar mee. In die RSA geniet die gebruik van alternatiewe materiale vir die slytasie en korrosiewe omgewings van myne al hoe meer aandag. Slytasiebestande keramiekonderdele, nuwe allooie, polimeer en saamgestelde materiaalonderdele sal in die toekoms meer gebruik word.

Ongelukkig lyk dit asof die RSA agter raak. 'n Op-

name vyf jaar gelede het aangedui dat die materiale-aandeel van die vervaardigingsektor van die ekonomie omtrent 7% is van die BNP. 'n Onlangse hersiening van hierdie opname het gewys dat alhoewel die vervaardigingsektor sy relatiewe posisie behou het, het die materiale-aandeel aansienlik afgeneem.

Die ontleding van die materiale-subsektor wys dat ons 'n netto uitvoerder is, maar dit word oorheers deur die meer gevestigde en tegnologies gebaseerde materiale. Vir die nuwer, gevorderde materiale is ons 'n netto invoerder en soos hierdie materiale in belangrikheid toeneem, sal die situasie versleg.

Ons vaardigheidsbasis in gevorderde metale, keramieke, polimere en saamgestelde materiale is laag in vergelyking met dié van die eerste wêreld. Die onderwerp se belangrikheid word onderskat en het lae voorkeur. Die tersiêre opleidingsinrigtings het 'n tekort aan personeel in die betrokke dissiplines en lewer min studente op.

Daar word dus gehoop dat hierdie maand se Nasionale Materialeweek sal bydra tot vinniger ontwikkeling, wat die RSA kompetender sal maak wat betref die produksie van gevorderde materiale en wat gebaseer is op ons ryk minerale hulpbronne, vir die uiteindelijke, algemene welvaart van die ekonomie.

S. Hart

Termomskrywings

Omdat outeurs nie altyd weet wat met die terme *navorsingsbrief*, *navorsingsartikel* en *oorsigartikel* bedoel word nie, word hier 'n kort omskrywing van hierdie terme gegee:

- 'n *Navorsingsbrief* is 'n kort bekendstelling van navorsing waarmee die outeur besig is, of wat pas afgehandel is. Dit kan 'n uitgebreide navorsingsartikel oor die betrokke onderwerp voorafgaan.

- 'n *Navorsingsartikel* behandel 'n meer uitgebreide en afgeronde stuk navorsingswerk en sluit 'n kritiese bespreking van die resultate in.

- 'n *Oorsigartikel* is 'n kritiese verslag van navorsing en kundigheid in 'n gespesialiseerde gebied, gerig op vakgenote.