

Synthetisch hout

21 december 2018, 01:00

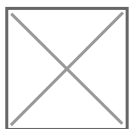
Bas Rottier

Onderzoekers zijn een synthetische houtsoort aan het ontwikkelen waarbij de lignine wordt vervangen door een fenolpolymeer. Het materiaal is niet alleen even licht en resistent als hout, maar tegelijk ook vuurbestendig.

Hout is een natuurlijk materiaal dat in overvloed aanwezig is en gekend staat voor zijn lichtheid en resistentie, eigenschappen die alles te maken hebben met de hiërarchische celstructuur en de matrix, van voornamelijk lignine en hemicellulose, die goed georiënteerde cellulosefibrillen bevat. Elk structureel niveau draagt bij tot die eigenschappen.

Verscheidene onderzoeksteams werken aan de ontwikkeling van een 'superhoutsoort' door de microstructuur van het natuurlijke hout te wijzigen of de cellulose ervan met andere synthetische materialen te combineren. De zwakke punten blijven echter dezelfde: de brandbaarheid en de geringe resistentie tegen zuren. De synthetische houtsoorten die zijn samengesteld uit bindmiddelen en poeders op micro- of nanometrische schaal, zijn veelbelovend, maar hun mechanische weerstand is beperkt en hun microstructuren zijn niet makkelijk te controleren.

Onderzoekers aan de University of Science and Technology of China (USTC) hebben een procedé ontwikkeld voor de productie op grote schaal van synthetisch hout op basis van resol, een fenolpolymeer dat dicht in de buurt komt van natuurlijke lignine. Het verkregen materiaal is niet alleen even licht en resistent als hout, maar tegelijk ook vuurbestendig en resistent tegen zuren.



Dit zijn de opeenvolgende fabricagestappen:

- oplossing van resol in een zuuroplossing van chitosan om een homogeen mengsel te verkrijgen
- gieten van het mengsel in een vorm op een koud koperplatform
- invriezen van de oplossing aan een constante snelheid
- immersie en vriesdrogen in een bad van vloeibare stikstof
- polymerisatie van de cryogel aan 180 °C

Op die manier zijn ze erin geslaagd matrices te creëren waarin de gerichte groei van de kristallen aan lage temperatuur gebeurt. De celstructuur van het hout (componenten, grootte van de poriën, dikte van de wanden,...) kan tijdens de fabricage worden bijgestuurd. Er kunnen ook metalen

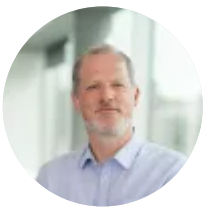
ionen, nanodraden of andere deeltjes in worden verwerkt om het uitzicht of de fysische eigenschappen van het polymeerhout te wijzigen.

De densiteit (90-600 mg/cm³) en de compressieweerstand (45 MPa) zijn vergelijkbaar met die van natuurlijk hout. Bovendien vertoont het materiaal uitstekende isolerende eigenschappen, met een thermisch geleidingsvermogen van 21 mW/m/K. Het is ook een prima vlamvertragend materiaal dat snel dooft wanneer het uit de vlammen wordt verwijderd, wat niet het geval is van natuurlijk hout.

Bron

- <http://advances.sciencemag.org>

Auteurs



Bas Rottier