

Tema: Innovation



Billig grafit säljs som supermaterialet grafen. Det är ett huvudskäl till att grafenet inte slår igenom industriellt, menar en svensk tillverkare.

Experterna: Så kommer vi till r

■ Supermaterialet grafen är starkare än stål, ultralätt, töjbart, genomskinligt och har en väldigt bra förmåga att leda ström.

Många hoppas kunna göra sina produkter tåligare och bättre med hjälp av grafen – och är beredda att betala för det. Beroende på tillämpning kan grafen i dag säljas för tusentals eller tiotusentals kronor kilot, ibland ännu mer.

Baksidan med en så hett eftertraktad produkt är att den lockar oseriösa aktörer till marknaden. Det kommer fram i en studie av 60 grafitillverkare som visat att de i flera fall säljer något som hu-

vudsakligen består av det betydligt billigare materialet grafit, som vi hittar i blyertspennor (se artikel intill).

Svenska startup-bolaget Graphmatech tillverkar ett hybrid-grafenmaterial som kan användas som tillsats i andra material eller som ytbeläggning på olika substrat. Bolagets grundare och vd, materialforskaren Mamou Taher, har tidigare gjort studier på vad leverantörer egentligen säljer.

Upprepade gånger har det visat sig vara stora mängder grafit i stället för grafen.

– Vi har pratat om det här ända

sedan vi startade Graphmatech. Vi tror att det är ett av huvudskälen till grafenets sena implementering inom olika industriella tillämpningar, säger Mamoun Taher.

I branschen har problemet med fejkgrafen varit känt i flera år, berättar den svenska grafenexperthen Helena Theander.

– Det är jättemärkligt och jättedåligt, naturligtvis. Att blanda i grafit i stället för grafen i en komposit, till exempel, ger helt andra resultat, och risken är att de som lurats att tro att de utvecklar produkter som innehåller grafen förkastar en lösning som hade fung-

erat bra om de hade använt rätt material, säger hon.

Helena Theander arbetar på Chalmers Industriteknik och är programchef för SIO Grafen, ett nationellt strategiskt innovationsprogram startat av Vinnova, Energimyndigheten och Formas. Programmet hjälper industrin att utvärdera vad grafen kan tillföra deras affärer.

När Ny Teknik frågar hur lätt det är för en köpare att upptäcka fejkgrafenet säger Helena Theander att det beror på.

– Stora företag har den utrustning som behövs för att göra det,

till exempel elektronmikroskop och atomkraftsmikroskop. Men det har inte mindre företag i lika hög grad. Då behöver de anlita någon annan som kan göra en sådan undersökning åt dem.

SIO Grafen erbjuder också företag hjälp att analysera inköpta grafenmaterial. Programmet vill öka kunskapen om det material som köpts in, och i förlängningen bidra till att materialleverantörer



Helena Theander.



Materialforskaren Mamoun Taher är vd och grundare på Graphmatech.



Svenska Graphmatech tillverkar hybrid-grafenmaterialet Aros Graphene.



Grafit.

Bakslaget: Grafit säljs som grafen

MATERIAL

De säger sig sälja supermaterialet grafen, men i verkligheten innehåller deras produkt framför allt billig grafit, visar en granskning av 60 tillverkare.

Supermaterialet grafen är bara ett atomlager tjockt, men har fantastiska egenskaper. Det är hundratals gånger starkare än stål, böjbart och har en mycket god elektrisk ledningsförmåga, och tros i framtiden kunna leda till allt från mer energieffektiva flygplan till bättre skärmar, elektroniskt papper och böjbara mobiltelefoner.

Runt om i världen försöker företag nu kommersialisera materialet, men en studie i den vetenskapliga tidskriften *Advanced Materials* visar att det som säljs på marknaden inte nödvändigtvis är vad det utger sig för att vara.

”Vår omfattande studie av grafenproduktionen runt om i världen tyder på att det nästan inte finns någon högkvalitativ grafen, så som den definieras av International Organization for Standardisation, ute på marknaden ännu”, skriver forskarna bakom studien.

De har tittat närmare på 60 tillverkare som säger sig sälja grafen, men i verkligheten innehöll ingen produkt över 50 procent av supermaterialet. I flera fall innehöll proverna mindre än 10 procent grafen. I många fall bestod deras material framför allt av grafit, som vi hittar i blyertspennor.

I studien definierar forskarna grafen som kolskikt mindre än tio atomer tjocka. Är de tjockare förlorar materialet sina fördelaktiga egenskaper och kan då i princip räknas som grafit. De analyserade materialen bestod av mellan tio och 1000 lager. De flesta prover som forskarna har analyserat bestod inte heller av 100 procent kol, utan var förorenade.

Enligt Peter Bøggild, professor på Institutet för Mikro- och Nanoteknologi vid Danmarks Tekniske Universitet, kan studien förklara varför det ännu inte har skett någon grafenrevolution inom konsumentteknik.

I en artikel i *Nature* kallar han studien för ”en välbehövlig väckarklocka för grafenproducenter, köpare och forskare”.

Därför vill alla använda grafen

■ Forskarna Kostya Novoselov och André Geim lyckades tillverka grafen för första gången 2004 och fick Nobelpriset i fysik ”för banbrytande experiment rörande det tvådimensionella materialet grafen” bara sex år senare.

■ Grafen är i strikt mening endast ett skikt kolatomer, ordnat i ett hönsnätsmönster. Det är ett supermaterial: starkare än stål, ultralätt, tåligt, genomskinligt och har en väldigt bra förmåga att leda ström.

■ I vidare mening kan tre till tio atomlager

grafen kallas ”few layer graphene”, grafen i få lager. Det som är över tio lager dock är att räkna som grafit.

■ På flera håll i världen bedöms grafen vara ett strategiskt material med en ljus framtid i exempelvis energisektorn.

ill rätta med fejkgrafenet

blir bättre på att beskriva kvaliteten på deras olika material.

Mycket av fejkgrafenet kommer enligt Helena Theander från Kina, och hon tror att problemet beror på att branschen fortfarande är så omogen. Grafen upptäcktes så sent som år 2004 och det har inte funnits gemensamma riktlinjer för att säkerställa produkten. Först förra året kom en ny ISO-standard för vad olika grafenkvaliteter får kallas. Men det är inget som grafitillverkare måste förhålla sig till.

Grafen är egentligen bara ett atomlager tjockt, men utifrån den

nya ISO-standarden får tre till tio atomlager grafen kallas ”few layer graphene”, grafen i få lager. Det som är över tio lager är att räkna som grafit.

Vilken tillämpning materialet ska användas för avgör vilken kvalitet man behöver. Det blir dyrare ju färre atomlager man vill ha, förklarar Helena Theander.

– I vissa tillämpningar måste det vara endast ett atomlager för att få de fantastiska egenskaper som grafen har, som elektrisk ledningsförmåga. Har du två eller tre atomlager är det rätt bra, och mycket bättre än grafit. Det kan lämpa sig väl till ytbeläggningar

tillsammans med polymerer eller komposit för att få bättre tålighet, uv-beständighet eller friktions-egenskaper.

Tidigare var även startup-bolaget Graphmatech beroende av leverantörer för att få grafen till sin produkt. Men bolaget har nyligen inlett ett samarbete med kanadensiska Leading Edge Materials, som äger Woxnagruvan, för att kunna tillverka grafen i Sverige. Det gör det betydligt lättare att säkerställa att materialet håller rätt kvalitet.

– Med vår egen produktion kan vi säkerställa hela värdekedjan. Vi

behöver inte heller oroa oss för att det finns leverantörer, framför allt i Kina, som inte längre vill skicka grafen utomlands eftersom det anses vara ett strategiskt material. Grafen har väckt mycket intresse från många industrisektorer, som försvarsindustrin och energisektorn, säger vd Mamoun Taher.

I början av nästa år skalar Graphmatech upp sin grafenproduktion till flera kilo per dag. I industriell skala kommer produktionen att uppgå till flera ton per år.