Nanotechnológia

Forradalom a felületkezelésben

1959-ben Richard P. Feynman Nobel-díjas tudós megjósolta, hogy egy napon a tudomány segítségével képesek leszünk egy enciklopédia tartalmát egyetlen tûhegyre felírni. A témában az elso tudományos közlemény 1981. szeptemberében látott napvilágot. 1989-ben az IBM kutatói 35 xenon atomot helyeztek el egy -270 °C fokra hûtött felületre úgy, hogy az atomok az IBM betûit formálták meg.

Ma már különleges anyagokkal és speciális eljárásokkal parányi motorokat, eszközöket és a jóslathoz kapcsolódóan miniatûr, nanométer nagyságrendû betûket is képesek vagyunk készíteni. A tudomány minden területén forradalmat jelent az új szemlélet, nem kellett sokat várni, amíg az építõiparban is megjelentek az elsõ nanotechnológiai fejlesztések.

A nano görög eredetû szó, jelentése: törpe. A mértékegységek rendszerében a nanométer az 1 milliméter 1 milliomodrésze, vagy szakszerûbben inkább úgy mondjuk, hogy 10 a mínusz kilencediken méter. Vagyis az atomok és molekulák világában kell gondolkodnunk. (Egy nano szerkezeti részecske úgy viszonyul nagyságilag egy focilabdához, mint a focilabda a földgolyóhoz.)

A nanotechnológia révén kis szerkezeti egységeket és részecskéket terveznek és építenek meg az elem periódusos rendszerének segítségével. A technológia teljesen új felhasználási területeket tesz elérhetõvé. Forradalmi változáson mennek át a nanotechnológiával kezelt felületek, anyagok tulajdonságai. Több évtizedig tartott, amíg az ipari feltételek készen álltak a nanotechnológia megvalósításához. A szerves és szervetlen mikrorészecskék kombinálásával új tulajdonságokkal rendelkezõ anyagokat, gépeket és rendszereket állítanak elõ. Ilyen tulajdonságok többek között az átlátszóság, a karcolás- és kopásállóság, az elektromos vezetõképesség, a korrózióvédelem. Az egyes jellemzõk tetszés szerint kombinálhatók is egymással. Ezekkel az új anyagokkal a mindennapokban használatos termékeket is gyártunk már, úgymint esõ-, szennyezõdéstaszító és napvédõszer, sebtapasz antibiotikus tulajdonságokkal stb.

Utánozzuk a természetet

Az ember mindig igyekezett ellesni a természet tökéletes megoldásait.

A lótuszvirág már évezredek óta a tökéletes tisztaság jelképe. Bármilyen szennyezett a víz, a felületén a növények makulátlanul tiszták. A növény levele lepergeti az esõvizet, és ezzel együtt minden szennyezõdést. Még a sûrû folyású anyagok, mint a méz, az olaj, a ragasztó sem tapad meg rajta. Ez az öntisztulás jelensége, amelyet a szakemberek lótuszeffektusnak is neveznek. A tökéletes felületrõl a vízcseppekkel a szennyezõdések le tudnak gurulni. Egy német

botanikaprofesszor szerint a lényeg a különbözõ felületszerkezetekben keresendõ. A felületet mikroszkopikus cellakiemelkedések alkotják, amelyeken kisebb kristályok is elhelyezkednek. Ez a dupla struktúra okozza a lenyûgözõ fizikai hatást: a vízcseppek, amelyek a levélre hullanak, a felületfeszültségtõl gömbformát alkotnak, legurulnak a levélrõl, és egyúttal magukkal viszik a szennyezõdést is.

Az ember megpróbálta a természetnek ezt a tulajdonságát utánozni, pl. olajjal, teflonnal, szilikonnal, viasszal bevonni a felületet. Ezek a rétegek víztaszítók, ritkán olajtaszítók is.

A nanotechnológiával a lótuszlevelek felületszerkezetéhez hasonló szerkezetet tudunk kialakítani. A felvitt nanoréteg szoros kapcsolatot létesít a felülettel, és egyben annak részévé is válik. Ennek következtében nem lehet többé csak rétegrõl beszélni. Az anyagok és a felületek új tulajdonságokkal gazdagodnak, amelyek mostantól túltesznek minden eddigi ismereten.

Felületkezelés, tökéletesítés

Felvitel közben a felületkezelõ anyag 3 eleme intelligensen elrendezõdik egymás alatt. A kapcsolódó komponens (piros) a kezelendõ felületre vándorol, és homogén kötõdést alakít ki azzal, közben egyúttal a felület részévé is válik. Erre épül egy ultravékony, üvegkeménységû réteg (kék), amely rendkívül hosszú ideig tartós, és a felületet a legagresszívebb külsõ hatásoktól is képes megvédeni. A nano- (tapadást gátló) részecskék (fehér) rendezõdnek legfölülre. Ezek együttese eredményezi a lótuszeffektusnak nevezett lepergetõ hatást.

A védõrétegek a megszilárdulás után kémiailag és mechanikailag is rendkívül terhelhetõk. UV-hatásnak ellenállnak, fagyállóak, esetenként 450 °C-ig hõállóak. A felületi szilárdságuk és a karcmentességük látványosan javul - nagyon erõs környezeti hatásnak sem marad nyoma. A kezelt felületet kefével, de még magas nyomású tisztítóval (maximum 50-60 bar) is lehet tisztítani.

A nanotermékeket folyamatosan tökéletesítik, egyre nagyobb lesz a felhasználási körbe tartozó anyagok száma. Ma már gyakorlat bizonyítja, hogy milyen kiválóan alkalmazható üveg-, kerámia-, kõ-, és betonfelületekhez, vakolatokhoz, falazatokhoz, sõt még textíliákhoz is.

A nanokezelt anyagok felületei csak vízzel tisztíthatók. Ráadásul sokkal ritkábban szorulnak tisztításra. Ezáltal jelentõsen csökken az igény a környezetre és egészségre is ártalmas, hagyományos tisztítószerek használatára.

A kezelt felület elõnyei

Mivel a kezelt felületen nem tapad meg a szennyezõdés, kiküszöbölhetõ a tisztítószerek használata, ugyanakkor ritkábban és egyszerûbben kell tisztítani, ez pedig jelentõs idõ- és költségmegtakarítást jelent. Nem látszik meg rajta az ujjlenyomat, a felületkezelés hosszú ideig tartó védelmet biztosít, grafiti-ellenes védelmet nyújt. Jelentõs tulajdonsága a korrózióvédelem, a hatékony karcvédelem és a hosszan tartó védelem az idõjárás káros hatásai ellen.

Teljes mértékben PH-semleges, nem mérgezõ (élelmiszerrel érintkezhet), antibakteriális és antiallergén hatású.

Alkalmazási lehetõségek

A nanotechnológia felhasználása igen sok területen lehetséges: gyógyászat, elektrotechnika, légi- és ûrutazás, szépségipar, vendéglátás. Ipari és lakossági méretekben is.

A nanotechnika elõnyeivel a napi gyakorlati élet szinte minden területén találkozhatunk. Nemcsak a munkánk során, hanem a szabadidõnkben is. Gondoljunk például a síelõkre, az eszközök csúszós felületének védelmére. A mûanyag felületeket nem rongálja az idõjárás.

A bevonat nagy ellenálló képességet biztosít fa és kõ felületeken, a homlokzati felületeken. Az anyag ellenáll az UV-hatásnak, egyben páraáteresztõ is. Anti-grafiti hatását a termék speciális tapadásgátló védelmének köszönheti. A különféle kültéri burkolatok szerkezetébe nem jut be a víz, ezáltal fokozza a fagyállóságot.

Kül- és beltéri burkolatnak fokozott kopás- és karcállóságot biztosít, ezzel a burkolatokkal szemben támasztott (szinte összes) követelményeknek megfelel. Külön érdekessége az esztétikai megjelenés. Az anyaggal kezelt felületeknek különös fénye van.

Gépjármûveknél esõs idõben sokkal jobban átlátunk az ablakokon, nappal és éjjel is. A vízcsepp a rátapadt szennyezõdéssel egyszerûen legurul, a rovar, a jég könnyen eltávolítható lesz. Az új eljárással az autók lakkozását is óvják. Ezáltal nem kell többé polírozni, a tisztításhoz csak víz szükséges. Védi a fémfelületeket (többek közt az alumínium, a krómozott, és a nemesacél felületeket is), a textilt, a bõrt a zsírtól, az ujjlenyomatoktól és egyéb szennyezõdésektõl.

Alkalmazható kerámián és zománcozott felületen (csempék, mosdók, zuhanyozók, fürdõkádak, bidék, vécék stb.). A felületkezelt anyagokon megoldott a hosszantartó fertõtlenítés.

A nanoeljárás alkalmazása jelentõs az építészeti üvegeknél. Tökéletes bevonatot jelent az összes külsõ és belsõ üvegfelületen. Különösen nagy jelentõséget kap majd a magas épületeknél, az üveg- és függönyfalaknál. A drága és impozáns középületek homlokzatának takarítása nagy gondot, idõ- és költségráfordítást igényel. Állványozás, ipari alpinisták alkalmazása, mind-mind emelik a fenntartási költségeket. Az ismertetett eljárással akár a tetõablakok, az ablakok, a teraszajtók, a télikertek, a kirakatok, a tükrök láthatatlan védelmet kapnak nemcsak a környezeti szennyezõdések, hanem a baktériumok, a mohák és az algák ellen is.

Kapcsolódó témák:
Felületkezelés, bevonattechnika