

A grafén textilipari alkalmazása

A grafén egymáshoz méhsejtszerűen, hatszög alakban kapcsolódó szénatomokból álló, egyetlen atom vastagságú réteg. Átlátszó, kiválóan vezeti az elektromosságot és a hőt, szilárdsága nagyobb, mint az acélé, mégis hajlékony, kopásálló és gázáttersző. E kitűnő tulajdonságai folytán a grafén az ipar számos területén hasznos lehet.

Bár a grafénnal kapcsolatos kutatások nagy lépéssel haladnak előre, a textilipar csak mostanában figyel fel rá. A textilipari alkalmazások kutatásai kétféle irányba mutatnak: a hőhatás ellen védő, illetve az „intelligens” („okos”) ruházatok, az úgynevezett „viselhető elektronika” tökéletesítését célozzák.

A bönnigheimi Hohenstein Institut für Textilinnovation GmbH kutatóintézet több más partnerrel együttműködve ezzel a témával kezdett foglalkozni. A projekt, amelynek vezetője Roshan Paul, az Európai Unió *M-era*. *Net* kutatási programjába illeszkedik. A kutatásvezető tájékoztatása szerint az elkövetkező három évben a konzorcium megvizsgálja, milyen mértékben változtathatják meg a textíliák felületét a grafén-modifikációk, különös tekintettel a hővédő ruházatokban való alkalmazhatóságra. A kutatócsoport célja stabil technológia kidolgozása a vízdoldható grafén alkalmazására, hogy különböző textíliafelületeken tartós bevonatot lehessen létrehozni. Különböző grafénmódosulatokkal végeznek kísérleteket, mert ezeknek különbözők a tulajdonságaik. Majd mindenféle textílián megvizsgálják a hővédő ruházatok céljára újonnan kifejlesztett felületmódosítások alkal-

mazhatóságát. Ezután következik az eljárás ipari alkalmazhatóságának kidolgozása és annak biztosítása, hogy az így kezelt textília konfekcionálható és a ruhadarab tisztítható legyen. A cél egy demonstrációs példány megalkotása.

Jelentős előrelépés várható a lángállóság fokozása terén is. A grafén fizikai védőréteggéként működik, hatásos védelmet nyújtva a hő és a gázok behatolása ellen. Ugyanakkor megvédi a textília anyagát a hőbomlás ellen is. További előnye a nagy kopásállósága és szakadásállósága, ami 200-szor nagyobb, mint az acélé. A személyi védőfelszerelésekben alkalmazott textíliáknak általában több funkciót kell ellátniuk, ami a grafén alkalmazásával egyetlen keleméssel megoldhatóvá válhat. Az így készült védőruha vékonyabb és így könnyebb lehet, ami azzal jár, hogy viselője könnyebben tud mozogni.

Emellett a grafén elektromos vezetőképességének is nagy szerep juthat az intelligens ruházatok terén. Ezekbe a ruhadarabokba ugyanis különböző elektronikus készülékeket építenek be (GPS, telefon, MP3-lejátszó, a test funkcióit érzékelő szenzorok stb.), amelyekhez elektromosan vezetőképes szálakból készülnek a vezetékek.

Az Exeteri Egyetem kutatói – együttműködve több más intézménnyel – sikerrel alakították át a grafént a textiliparban használható szálakká. A kutatócsoport egyrétegű grafénnal dolgozott, amely hajlékonysága, mechanikai szilárdsága és elektromos vezetőképessége révén nagyon jól használható az adott célra. Az anyagot a kémiai gőzfázisú rétegleválasztás (chemical vapor deposition, CVD) módszerével sárgarézfólián hozták létre. Ezután a grafént leválasztották a rézfóliáról és abból egy közönséges polipropilén-szálon hoztak létre bevonatot.

Európán kívül is folynak hasonló kutatások: az Azad Iszlám Egyetemen (Yazd, Irán) grafén-oxid bevonatot hoztak létre pamutszöveten, amivel a terméket elektromosan vezetőképessé tették. A dél-koreai Jeju Nemzeti Egyetem kutatói is vizsgálták a grafén-oxiddal bevont pamutszövet tulajdonságait, és megállapították, hogy ez a kezelés javítja a textília hőellenállását, UV-besugárzás hatására fotovoltikus aktivitást mutat és baktériumölő tulajdonságot ad a terméknek.

LÁZÁR KÁROLY