

A grafén textilipari alkalmazása

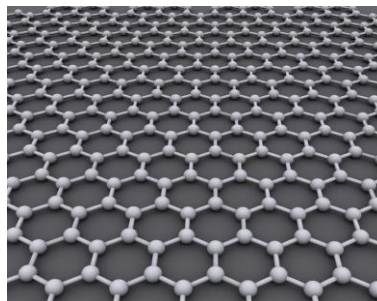
Lázár Károly

Kulcsszavak/Keywords: Grafén, Textilipar, Intelligens ruházat, Védőruházat
Graphene, Textile industry, Smart clothing, Protective clothing

A grafén méhsejtszerűen egymáshoz kapcsolódó szénatomokból álló, egyetlen atom vastagságú réteg. Vastagsága 0,3 nanométer – csak pásztázó alagűtmikroszkóp alatt látható. A rétegben minden szénatom 3-3 másikkal kapcsolódik, így alkotva méhsejtszerű hálózatot. Megkülönböztetnek egyrétegű és a többrétegű, valamint 10-nél több rétegű grafént – ezt az utóbbit grafitnak nevezik. Noha a különböző rétegszámú grafének szerkezete ugyanaz, a rétegek száma különböző tulajdonságokhoz vezet. A 10-nél nem több rétegből álló grafén a természetben nem fordul elő, de mesterségesen létrehozható.

Az anyag multifunkcionális: ultravékony és ezért átlátszó, kiválóan vezeti az elektromosságot és a hőt, szilárdsága nagyobb, mint az acélé, mégis hajlékony, kopásálló és gázáteresztő.

E kitűnő tulajdonságai folytán a grafén az ipar számos területén hasznos lehet. Bár a grafénnal kapcsolatos kutatások nagy lépéssel haladnak előre, különösen a vezetőképességét illetően, a textilipar csak most figyel fel rá. A bönnigheimi Hohenstein Institut für Textilinnovation gGmbH kutatóintézet a heilbronni Lolitec Ionic Liquids Technologies GmbH-val, a lichtensteini Fuchshuber Technotex GmbH-val és a belga projektpartnerekkel, a Centexbellel és a Soieries Elite céggel együttműködve ezzel a témával kezdett foglalkozni. A projekt, amelynek vezetője *dr. Roshan Paul*, az Európai Unió „M-era.Net” kutatási programjába illeszkedik, annak német „GRAFAT – Using graphene for the surface modification of textiles in heat protective clothing” című alprojektjét alkotja (ID 03X0157A sz. szponzoráció). „Az elkövetkező három évben a konzorcium megvizsgálja, milyen mértékben változtathatják meg a textiliák felületét a grafén modifikációk, különös tekintettel a hővédő ruházatokban való alkalmazhatóságra. A grafénnek megvannak mindazok az előnyös tulajdonságai, amelyek ezt a szakterületet forradalmasíthatják” – mondja *dr. Paul*. A különböző grafén módosulatók átalakítását stabil vizes diszperzióvá a Lolitec végzi. A Hohenstein kutatócsoportjának célja a vízdíható grafén alkalmazására stabil technológia kidolgozása, hogy különböző textílfelületeken tartós bevonatot lehessen létrehozni. Különböző grafén módosulatókkal (pl. grafén-oxid „többrétegű grafén”) végeznek kísérleteket, mert ezeknek különbözők a tulajdonságaik. Ezután különböző textíliákon megvizsgálják a hővédő ruházatok céljára újonnan kifejlesztett felületmódosítások alkalmazhatóságát. A Fuchshuber Technotex feladata 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.



1. ábra. A grafén modellje

A grafén alkalmazása a textilanyag felületének módosítására jelentős előrelépés a lángállóság fokozása terén. A grafén fizikai védőréteggént működik, hatásos védelmet nyújtva a hő és a gázok behatolása ellen. Ugyanakkor megvédheti a textília anyagát a hőbomlás ellen is. További előnye a nagy kopásállósága és szakadásállósága, ami 200-szor nagyobb, mint az acélé. Ezek a tulajdonságai különösen érdekessé teszik a grafént a védőruhákban való alkalmazása tekintetében.

A személyi védőfelszerelésekben alkalmazott textíliáknak általában több funkciót kell ellátniuk, ami a grafén alkalmazásával egyetlen kelmével megoldhatóvá válhat. Az így készült védőruha vékonyabb és így könnyebb lehet, ami azzal jár, hogy viselője könnyebben tud mozogni. „Ha a célnak való megfelelését sikeresen igazolni lehet, a grafénnal módosított felületű textilanyag sok területen alkalmazható lesz a személyi védőfelszerelések gyártásában, különösen a hővédő ruházatoknál” – mondja *dr. Paul*. Ez új piaci szegmenst nyitna a grafén alkalmazása számára, tovább fokozva az innovatív cégek és az egész ipar gazdasági sikereit.

Az Exeteri Egyetem kutatói – együttműködve a belga CenTexBel kutatóintézettel, a lisszaboni Institute for Systems Engineering and Computers, Microsystems and Nanotechnology (INESC-MN) intézettel, a Lisszaboni Egyetemmel és az Aveiroi Egyetemmel – sikerrel alakították át egyrétegű 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) módszerrel sárgaréz-fólián hozták létre. Ezután a grafént leválasztották a rézfóliáról és abból egy közönséges polipropilén-szálon hoztak létre bevonatot.

Az Azad Iszlám Egyetem (Yazd, Irán) kutatói 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 fotovoltaiikus aktivitást mutat és baktériumölő tulajdonságot ad a terméknek.

Források:

Graphene goes textile. Textile Network, 2015/5-6. sz. 20–21. old.
http://www.hohenstein.de/en/inline/pressrelease_91136.xhtml
<http://phys.org/news/2015-05-graphene-key-creation-wearable-electronic.html>
<http://sevenhorizons.pbworks.com/w/page/97776876/Graphene-based%20Textiles>
<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs13204-011-0045-9#page-1>