

Je libo nové nylonky?

V posledním příspěvku této rubriky v minulém ročníku Zpravodaje jsem psal o prvních plastech – „umělých hmotách“ vyrobených z přírodních surovin, tedy z celulózy a kaseinu, a také o prvním zcela syntetickém plasty, bakelitu. V závěru jsem se zmínil, že další revoluční materiál, Carothersův nylon, necháme na jindy. Ted' je ta příhodná chvíle.



Budeme se tedy věnovat osobě W. H. Carotherse a podíváme se na osudy jeho převratného vynálezu. Američan **Wallace Hume Carothers** (27. 4. 1896 – 29. 4. 1937) je otcem vědy o umělých polymerech a je vynálezcem nylonu a neoprenu. Byl vynikajícím chemikem, badatelem a neklidným duchem. Navzdory své závratné kariéře (byl držitelem více než 50 patentů) ukončil život vlastní rukou. Příčinou byla patrně maniodepresivní psychóza.

Wallace H. Carothers se narodil v Iowě, nejprve se učil účetnictví, až později studoval chemii (jako učitel účetnictví...) na Tarkio College v Missouri. Ještě jako pregraduální student se stal vedoucím katedry chemie. Carothers byl sice talentovaným chemikem, ale skutečným důvodem pro jeho jmenování byl nedostatek pracovních sil v důsledku první světové války. Obdržel tituly Master i postgraduální Ph.D. Illinoiské univerzity a stal se

profesorem na Harvardu, kde začal v roce 1924 studovat polymerní struktury.

V r. 1928 otevřela chemická továrna DuPont výzkumnou laboratoř pro vývoj umělých materiálů. Motivem byla potřeba levnějších „umělých hmot“ pro textilní a elektrotechnický průmysl. Wallace Carothers dostal nabídku vést tuto laboratoř s možností určit si kolegy i plat a opustil Harvard. Když začal svou práci, chyběly základní znalosti molekul polymerů.

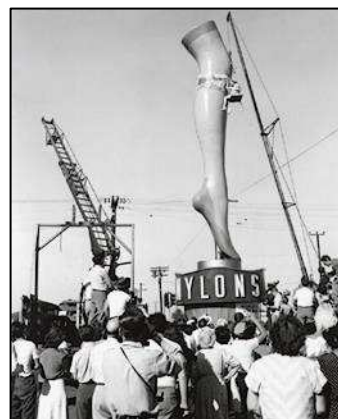
Polymery jsou látky složené z velkých molekul, tzv. makromolekul, které vznikají z jednodušších chemických sloučenin, tzv. monomerů. Polymery jsou základem mnoha umělých materiálů i živých organismů, včetně např. proteinů, celulózy, nukleové kyseliny, přírodní pryže a hedvábí. Přírodní makromolekuly však vznikají velmi pomalu, celá léta. Úkolem chemiků bylo „naučit“ molekuly monomerů rychle tvořit řetězce makromolekul působením teploty a tlaku. Základem moderních polymerů jsou různé skupiny uhlovodíků.

V roce 1930 W. H. Carothers, Julian Hill a další vědci studovali polyester získaný z etylénglykolu a kyseliny sabacinové a pokoušeli se nahradit hedvábí. Vytažením drátu ponořeného v nádobě obsahující horký polymer zjistili, že se směs táhne a při pokojové teplotě hedvábí skutečně připomíná. Pružná hmota však stále neměla vyhovující vlastnosti (měla např. nízkou teplotu tání) a zoufalý Carothers po konzultaci s nadřízenými zkusil zkoumat polyamidy. Výzkumy trvaly několik let. Mezitím se v Carothersově čarodějnické dílně zrodil neoprén, chloroprénový kaučuk. V r. 1934 učinil Carothers významné kroky k vytvoření syntetického materiálu na bázi aminu, hexametyléndiaminu a kyseliny adipové (je odvozena od uhlovodíku cyklohexanu). Novou hmotu vytvořil procesem známým jako polykondenzace. V této reakci se spojují jednotlivé molekuly, vedlejším produktem je voda. Hmota byla protlačována tryskami, čímž vznikala vlákna s uspořádanými



obřími molekulami, a tedy velmi pevná. Wallace Carothers proces zdokonalil přidáním aparatury, v níž byla vznikající voda destilována a odstraňována z procesu (dosud zůstávala v procesu a zeslabovala vlákna). Termoplastická (teplem tvárná) vlákna byla pevná, pružná, odolná proti chemikáliím, nehořlavá. DuPont patentoval v následujícím roce tento polymer jako nylon (nevím, nakolik je podložena domněnka, že název vznikl z počátečních písmen názvů New Yorku a Londýna), Carothers původně nazval látku s teplotou tavení 263 °C „všedně“ POLYMER 66 (ve dvou molekulách, z nichž vznikl, je po šesti atomech uhlíku). Začala nová éra syntetických materiálů.

Carothers se v roce 1936 oženil s Helen Sweetmanovou, pracující také u DuPontu. Měli dceru, ale Carothers se jejího narození nedožil. Pravděpodobně trpěl zmíněnou maniodepresivní psychózou, jeho deprese byla prohloubena předčasnou smrtí sestry v roce 1937 a neúspěchem s polymerací laktamu (také druh amidů), kterou zvládli dříve Němci (vznikl perlon, na podobné bázi je i náš silon) a způsobili tak společnosti DuPont miliardovou ztrátu. V dubnu 1937 požil 41letý chemik dávku jedu.



Nylon byl kromě známých punčoch použit nejprve pro rybářské vlasce, chirurgické šití a zubní kartáčky. Koncern DuPont charakterizoval nové vlákno „pevné jako ocel, jemné jako pavučina“ a poprvé prezentoval americké veřejnosti nylon a nylonové punčochy v roce 1939 na Světové výstavě v New Yorku. Podle historiků Davida A. Hounshella a Johna Kenlyho Smithe, Jr. (The Nylon Drama) to bylo následovně: „Neodhalil první umělé vlákno na světě vědecké obci, ale třem tisícům členek ženských klubů shromážděných na Světové výstavě v New Yorku v roce 1939 u příležitosti 8. výročního fóra New York Herald Tribune o obecných problémech.“ Přesně řečeno, vynález nylonu oznámil 27. 10. 1938 Charles Stine, vicepresident koncernu E. I. du Pont de Nemours, Inc. „Je to zcela pod sluncem nové uspořádání hmoty a první zcela syntetické vlákno vyrobené člověkem,“ napsal o nylonu Fortune Magazine.

Koncern DuPont postavil první továrnu na nylon v Seafordu v Delaware a v roce 1939 začal s výrobou. Společnost se rozhodla nezaregistrovat název nylon jako ochrannou známku, protože chtěla, aby toto slovo přešlo do běžného slovníku Američanů jako synonymum pro punčochy. Od uvedení do veřejného prodeje v květnu 1940 zaznamenalo nylonové zboží ohromný úspěch; ženy stály fronty v obchodech po celé zemi. Během prvního roku DuPont prodal 64 milióny párů nylonek.

V roce 1942 nylon vstoupil do války v padácích a stanech. Nylonky byly oblíbeným dárkem amerických vojáků britským ženám (a později i českým...). Nylonové punčochy byly v Americe až do konce druhé světové války nedostatkovým zbožím, ale pak zaznamenaly obrovský boom. Zájemci obléhali obchody a jeden sanfranciský obchod musel být nuceně uzavřen, protože jej ohrožoval dav 10 000 rozvášněných zákazníků (zákaznic?...).

V roce 1953 dobyl nylon společně s Hillarym a Tenzingem Mount Everest.

Použito:

BELLIS, M. *Wallace Hume Carothers. The History of Nylon and Neoprene.* [online]. [cit. 2004-06-18]. Dostupné na World Wide Web

<http://inventors.about.com/library/weekly/aa980325.htm>

Microsoft Encarta Encyclopedia Plus © 1993-2003 Microsoft Corporation.

Portrét W. H. Carotherse: <http://www.pbs.org/wgbh/aso/databank/entries/btcaro.html>

Ing. Josef Gruber

Publikováno ve Zpravodaji SPŠ strojnické, Plzeň v červnu 2004.