

Mechanické vlastnosti porézních grafenových struktur

Bc. Jakub Fibich <jakub.fibich@tul.cz>, prof. Ing. Petr Louda, CSc.

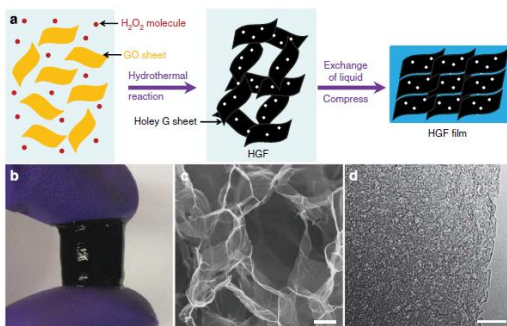
Abstrakt

Výzkum se zabýval 3D prostorovou grafenovou strukturou vytvořenou hydrotermální syntézou. Cílem byla tvorba, charakterizace a popis mechanického chování této nové struktury.

Hlavní potenciál využití: Hlavní motivací je tvorba nových výkonných baterií a superkondenzátorů nové generace, které mohou tvořit budoucí páteř nových technologií a akumulace energie. Tyto struktury nacházejí uplatnění jako elektrody s velkým měrným povrchem a s vlastnostmi grafenu.

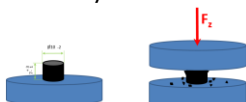
Metodika

Byly vytvořeny 4 skupiny GF, HGF (pórovitá GF) – žíhané a nežíhané 3D grafenové struktury. S využitím práškového oxidu grafenu (GO) proběhl samosestavný proces na základě hydrotermální syntézy. Samotná hydrotermální syntéza vytváří redukovaný oxid grafenu (rGO). Tato struktura vytváří 3D strukturu pouze na základě $\pi - \pi$ interakcí mezi jednotlivými vločkami rGO. Následoval proces chemické stabilizace pomocí sodné soli kys. L-askorbové (E301). Poslední fází je odstranění rozpouštědla ze vzorku - Lyofilizace, která vytvoří aerogel s měrným povrchem ~ 1000 (GF) až 1600 (HGF) m^2/g . Žíhací proces probíhal při teplotě 1300 °C po dobu 30 min. Celé žíhání probíhalo v argonové atmosféře.



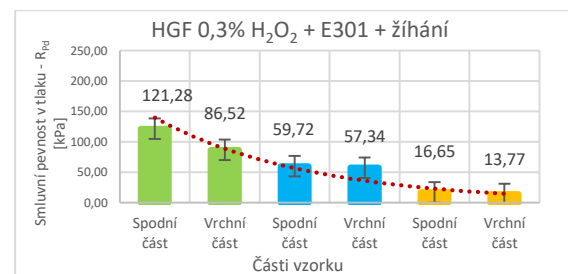
Obr. 1: Tvorba 3D HGF struktury + SEM a TEM charakterizace [1]

Tlakový test tribometr - UMT-3MT-230. Vzorky byly lineárně zatíženy s koncovou silou 30 N a náběhem 100 s.



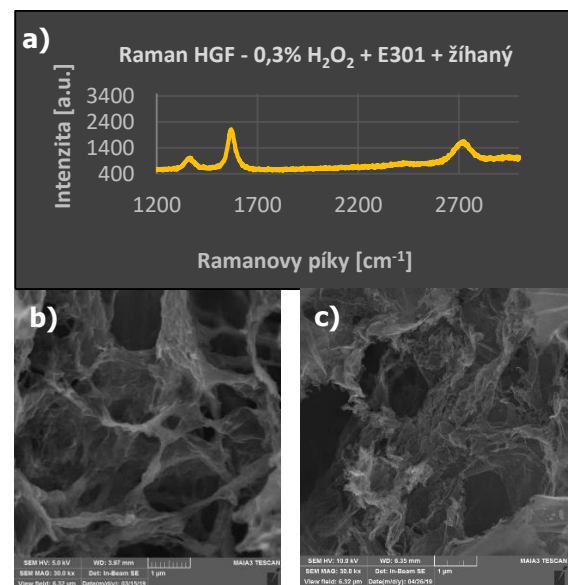
Výsledky

Exponenciální pokles pevnosti v tlaku vůči pozici vzorku v polotovaru.



Obr. 2: Pevnost v tlaku – HGF 0,3% H_2O_2 , žíhaný

Termický proces vytváří grafenový charakter 3D struktury – termická exfoliace struktury



Obr. 3: vzorek HGF 0,3% H_2O_2 , a) Ramanovo spektrum - žíhaný; b) SEM – bez žíhání; c) SEM - žíhaný

[1] XU, Yuxi, Zhaoyang LIN, Xing ZHONG et al. Holey graphene frameworks for highly efficient capacitive energy storage. ISSN: 2041-1723