

Posudek oponenta dizertační práce

Název práce: Modification of polymeric substrates by means of non-equilibrium plasma

Autor práce: Anna Kuzminova

Předložená dizertační práce se zabývá úpravou povrchů polymerních materiálů pomocí nízkoteplotního plazmatu. Pro úpravy využívá dielektrický bariérový výboj při atmosférickém tlaku nebo nízkotlakou plazmo-chemickou depoziční aparaturu. Systematicky studuje 8 aktuálně nejvíce používaných termoplastických polymerů a vliv úprav na jejich vlastnosti. Práce má rovněž výrazné praktické dopady vzhledem k možnému využití takto povrchově upravených polymerních materiálů v různých průmyslových odvětvích.

Práce má standardní členění. V úvodní rešeršní části se autorka stručně a přehledně věnuje historii a současnému využití polymerních materiálů, požadavkům na zlepšení jejich povrchových charakteristik ve vazbě na různé aplikace, jejich možnému opracování pomocí dielektrického bariérového výboje s ohledem na nízké náklady na opracování i vytváření funkčních vrstev na jejich povrchu. Další část práce je věnovaná popisu systému dielektrického bariérového výboje pro opracování polymerních folií, popisu depozičního systému pro přípravu funkčních vrstev na bázi HMDSO s možným využitím nanočástic stříbra i popisu mnoha diagnostických metod využitých v práci jak pro diagnostiku plazmatu samotného, tak hlavně pro diagnostiku a charakterizaci vlastností upravených povrchů testovaných polymerních materiálů. Jsou zde popsány také protokoly biologických testů pro zjištění antibakteriálních vlastností funkčních povlaků nebo sterilizační účinnosti zvolených postupů.

Hlavní část práce pak tvoří získané výsledky a jejich diskuze. První skupina výsledků se týká zkoumání a charakterizace samotného dielektrického bariérového výboje. Další část se věnuje opracování polymerů atmosférickým plazmatem, jeho vlivu na jejich povrchové vlastnosti (chemické složení, drsnost) nebo způsobené odleptávání, ale autorka si všímá i změny bioaktivity povrchů. Třetí část výsledků se týká vytváření funkčních povlaků na zvolených polymerních materiálech ke zlepšení bariérových vlastností folií, získání superhydrofilních nebo superhydrofobních povrchů nebo baktericidních povrchů. Výsledky měření ukazují možnosti, jak vytvářet funkční materiály s těmito zvolenými vlastnostmi. Za velmi zajímavý výsledek lze označit mj. možnost naladění rychlosti uvolňování stříbrných iontů v sendvičově uspořádaných nanokompozitních vrstvách, a tím možnost nastavení antibakteriální účinnosti takových povlaků.

Celá práce je sepsána v angličtině, je zpracována systematicky a přehledně, prakticky bez formálních chyb či nedostatků. Autorka provedla komplexní výzkum zvolené problematiky. Jedná se o hodnotnou ucelenou studii, která přináší mnoho nových cenných výsledků, což je nutno vysoce ohodnotit. O vysoké kvalitě práce svědčí i ten fakt, že výsledky práce byly publikovány v 10 člancích v kvalitních impaktovaných časopisech. Celkově má autorka již na svém kontě úctyhodných 16 článků v impaktovaných časopisech a vedle toho 44 dalších příspěvků převážně na mezinárodních konferencích. K práci nemám žádné kritické připomínky.

Na autorku mám k obhajobě jednu otázku: dokážete na základě získaných výsledků odhadnout, v jakém teplotním rozmezí zůstávají vlastnosti připravených funkčních povlaků polymerních folií stabilní?

Práci považuji za velmi hodnotnou, autorka v ní jednoznačně prokázala svou schopnost samostatné vědecké práce. Práci proto doporučuji k obhajobě.

V Ústí nad Labem dne 14. 6. 2018

.....
Prof. RNDr. Stanislav Novák, CSc.
katedra fyziky PŘF UJEP