

SVETLOBA V TEHNOŠKIH PROCESIH

Povzetek

Svetloba postaja vedno bolj pomembna pri tehnoloških procesih. Za vsakega od teh procesov potrebujemo svetlobo določenih lastnosti, kjer imajo pomembno vlogo spektralna porazdelitev, svetlobni izkoristek, življenjska doba in cena. Pri spektralni porazdelitvi ločimo zvezne in nezvezne (črtaste) polikromatske ter ozkopasovne monokromatske svetilke. Pri ceni teh svetilk je odločilna cena fotonov v posameznih delih spektra, ki je izrazito odvisna od tipa svetilk. Pri odločitvi, kateri vir bomo uporabili v določenih tehnoloških procesih, je potrebno poznati tudi akcijski spekter procesa, to je spektralno območje, kjer poteka proces pretvorbe fotonov. Pri nekaterih procesih je uporabljamo tudi svetlobne pulze, ki v kombinaciji s posebno (nano)strukturo obdelovanca dajejo pomembne rezultate.

Abstract

Light is becoming more and more important in technological processes. Light of certain properties is required for each of these processes, where spectral distribution, luminous efficiency, lifetime and price play an important role. In the spectral distribution, we distinguish continuous and discontinuous polychromatic sources and narrowband monochromatic ones. Their price should be emphasized in terms of price of photons in individual region (band) of the spectrum, which is strongly dependent on the type of lamps. When deciding which source will be used, we also need the action spectrum of the process, i.e. the spectral region where the process takes place. In some processes, light pulses are used in combination with the special (nano) structure of the sample, give important results.

1. Uvod

Napredek svetlobne tehnike odločilno vpliva na uporabo svetlobe v tehnoloških procesih. Svetloba poganja fotokemijske procese kot sta fotokataliza in fotopolimerizacija ter fototermične procese, kamor spada sušenje, segrevanje in utrjevanje snovi. Med slednjimi je potrebno poudariti »photonic curing« in »photo-sintering«, ki pospešeno spreminjata nekatere omejitve in uvajata nove možnosti sodobne tehnologije obdelave materialov.

V predavanju razložim osnove fotokemijskih in fototermičnih procesov. V nadaljevanju se omejim na zahteve za svetilke, ki so uporabne v tehnoloških procesih. V ta namen pregledamo zahteve po spektralno porazdelitvi, zlasti v primerjavi z akcijskim spektrom samega procesa, torej s podatki, katero svetlobo določen proces na izbranem obdelovancu dejansko potrebuje. Pregledamo primere svetilk, ki imajo polikromatske (zvezne in črtaste) ter ozkopasovne monokromatske porazdelitve svetlobe. Te svetilke se močno razlikujejo po električni moči, svetlobnem izkoristku in življenjski dobi. Pri določanju tehnološkega potenciala posameznega vira pa je odločilna zlasti cena svetlobe v razmeroma ozkem spektralnem področju. Pri primerjavi zelo različnih virov je potrebno upoštevati tudi časovno stabilnost, zlasti padec intenzitete svetlobe s časom obratovanja in ustrezno postavitev svetlobnih virov glede na obdelovanec.

Posebno poglavje uporabe svetilk v tehnoloških procesih je koriščenje pulzne svetlobe za sintranje materialov. Izrazita prednost takega postopka se pokaže pri sintranju kovinskih (nano)delcev v polimernih vezivih, kjer lahko dosežemo bistveno nižje temperature sintranja kot sicer, kar lahko bistveno izboljša lastnosti obdelovancev. Glede na izjemno obetavne rezultate je pričakovati, da bo »photonic sintering« pomembno prispeval k uspešni uvedbi mnogih novih tehnologij in najnovejših materialov.

LITERATURA

Maximilian Sender and Dirk Ziegenbalg: Light Sources for Photochemical Processes – Estimation of Technological Potentials. Chem. Ing. Tech. 2017, 89, No. 9, 1159–1173

Avtoričin naslov:

Izr. prof. dr. Marta KLANJŠEK GUNDE, univ. dipl. inž. fiz.

Kemijski inštitut

Hajdrihova 19

1000 Ljubljana

Slovenija

Elektronski naslov: marta.k.gunde@ki.si