

Název veřejné
zakázky:

Příslušenství k FTIR spektrometru

I. Odůvodnění účelnosti veřejné zakázky dle ust. § 86 odst. 2 a § 156 odst. 1 písm. a) ZVZ

Plánovaný cíl veřejné
zakázky:

Sestava příslušenství s již dříve pořízeným FTIR spektrometrem bude sloužit k vývoji nových metod měření emisivity povrchů materiálů v závislosti na teplotě pro vysoké teploty i pokojové teploty.

Plánovaný termín
dosažení cíle:

konec 2012, funkční zařízení

Popis vzájemného
vztahu mezi
realizovanou veřejnou
zakázkou
a plánovaným cílem:

Pro dosažení cíle je nezbytné mít k dispozici příslušenství ke spektrometru, které umožňuje měření difuzní odrazivosti a propustnosti za pokojové teploty, a to jak v infračervené oblasti, tak ve viditelné oblasti spektra vlnových délek, dále referenční černé těleso do vysokých teplot, laser pro ohřev vzorku do vysokých teplot, metalografickou pilu pro přípravu vzorků a termovizní systém pro měření povrchové teploty vzorku při měření emisivity.

Popis alternativ
naplnění plánovaného
cíle a zdůvodnění
zvolené alternativy
veřejné zakázky:

Měření emisivity za pokojové teploty. Toto měření se provádí nepřímo pomocí měření difuzní odrazivosti a propustnosti vzorku.
Možnosti: a) integrační sféra, b) nástavec pro difuzní odraz c) systém pro goniometrické měření odrazu v různých úhlech
Zdůvodnění: pro naši aplikaci měření absolutní hodnoty difuzní odrazivosti a propustnosti je ideální integrační sféra (a). Nástavec pro difuzní odraz (b) nesplňuje požadavek absolutního měření (měří pouze v určitém výseku prostorového úhlu). Goniometrický systém (c) je velmi komplikovaný a nákladný a jeho měření pro naši aplikaci by trvalo řádově 100 krát déle.

Měření emisivity v závislosti na teplotě do vysokých teplot přímou metodou.

Části: I) referenční zdroj záření, II) ohřev vzorku, III) měření povrchové teploty vzorku a IV) příprava vzorků

I) referenční zdroj záření

Možnosti: a) černé těleso s variabilní teplotou, b) černé těleso s fixní teplotou v několika bodech teploty

Zdůvodnění: černé těleso s fixní teplotou (b) má sice lepší uniformitu rozložení teploty na terči, ale pouze na určitých bodech teploty. Pro přímé měření je třeba nastavit teplotu černého tělesa přesně na povrchovou teplotu vzorku. Pro tuto aplikaci je vhodné černé těleso s variabilní teplotou (a).

II) ohřev vzorku

Možnosti: a) v peci, b) odporový, elektrickým proudem, c) laserem

Zdůvodnění: Laserový ohřev (c) má výhodu oproti peci (a) v rychlosti ohřevu, protože se nemusí čekat na ohřátí celé pece. Pec je také náročná na prostor v okolí vzorku, může vysílat parazitní záření na stejných vlnových délkách a obtížný je i ohřev vzorku nad 1200°C. Ohřev elektrickým proudem (b)

tekoucím přímo vzorkem je použitelný pouze pro kovové vzorky, přičemž testovány budou i keramické vzorky. Laserový ohřev (c) se skenovací hlavou také umožňuje dosáhnout lepší uniformity teploty vzorku.

III) měření povrchové teploty vzorku

Možnosti: a) termočlánkem v objemu vzorku, b) termočlánkem přivařeným na vzorek, c) termovizní kamerou, d) pyrometrem se současným měřením odrazivosti

Zdůvodnění: Měřenými vzorky jsou nejčastěji keramické povlaky na substrátu. Při měření teploty v objemu vzorku (a), nebo na rozhraní vzorek/vrstva (b) termočlánkem se dopouštíme chyby teploty o velikosti teplotního spádu na vrstvě, který je podstatný, protože se jedná o keramické materiály s nízkou tepelnou vodivostí. Měření pyrometrem se současným měřením odrazivosti (d) je výborná metoda pro lesklé (spekulární) povrchy. Pro drsné povrchy je možno ve speciální konfiguraci s integrační sférou měřit do 800°C. Při měření drsných povrchů do teploty 1500°C je výhodné použít termovizní kameru (c), která navíc umožňuje měřit teplotní pole a tedy přesně určit odkud chceme měřit a snadno (automaticky) předcházet chybám a poruchám, které jsou jasně zřejmé při sledování celého teplotního pole. Povrchová teplota je určena použitím tenké vrstvy speciální barvy se známou emisivitou nanesené na polovinu vzorku.

IV) příprava vzorků

Možnosti: a) konvenční pila, b) dělicí bruska, c) metalografická rozbrušovací pila, d) elektroerozivní obráběcí zařízení

Zdůvodnění: Přesná metalografická rozbrušovací pila (c) umožňuje dělit různé materiály různých tloušťek bez tepelného ovlivnění těchto materiálů. Na rozdíl od konvenčních metod dělení materiálu dělicí bruskou (b) či konvenční pilou (a) umožňuje dále metalografická rozbrušovací pila (c) dosahovat vysoké přesnosti řezu a vysoké jakosti povrchu řezaných dílců. Elektroerozivní obráběcí zařízení (d) může dosahovat podobných kvalit řezu jako metalografická pila (c), ale jeho cena je řádově vyšší.

Popis toho, do jaké míry ovlivní veřejná zakázka plnění plánovaného cíle:

Na našem pracovišti není k dispozici integrační sféra pro měření difuzní odrazivosti a propustnosti ve střední a blízké infračervené oblasti spektra, referenční černé těleso pro vysoké teploty a přesná metalografická rozbrušovací pila. Pořízení uvedeného je zásadní z hlediska dosažení plánovaného cíle. Další komponenty umožní plné rozvinutí metod měření emisivity bez nynějšího omezení velkým vytížením použitých přístrojů v jiných metodách měření a laserových technologiích na pracovišti.