

Název veřejné zakázky:

Dodávka vysokoteplotního tribometru pro projekt NTIS

I. Odůvodnění vymezení technických podmínek podle § 156 odst. 1 písm. c) ZVZ

Technická podmínka:

Odůvodnění

Maximální teplota vyhřívání musí být 1000 °C.

Vzhledem k tomu, že některé vyvíjené materiály vykazují vysokou stabilitu mechanických vlastností i při velmi vysokých teplotách, je nutné, aby maximální teplota vyhřívání byla co nejvyšší.

Systém musí obsahovat jištění pro případ přehřátí.

Zařízení bude pracovat při vysokých teplotách. Je proto nezbytné, aby bylo vybaveno systémem pro vypnutí vyhřívání v případě poruchy.

Systém musí zajišťovat rovnoměrný ohřev vzorku a měření teploty na (nebo blízko) povrchu vzorku.

Pro maximální správnost dosažených výsledků je nezbytné zajistit, aby byla teplota ve vzorku rozložena rovnoměrně a poloha termočlánku byla co nejbližší povrchu vzorku.

Zařízení musí být vybaveno pecí a duálním vyhříváním.

Pec zajistí, že horký vzduch bude obklopotvat měřený vzorek a bude tak zajištěna rovnoměrnost ohřívání měřeného vzorku, duální vyhřívání (topné těleso je po obvodu i nahoře) zajistí, že se tak stane v kratší době než v případě bez duálního vyhřívání.

Teplota musí být měřena pomocí minimálně 3 termočlánků.

Měření teploty pomocí termočlánku je přesnější a rozšířenější než měření pomocí pyrometru. Pro měření teploty pomocí pyrometru je nutné znát emisivitu, která není pro zcela nové materiály známa. Jiné způsoby měření teploty se u tribometrů nepoužívají. Tři termočlánky jsou vyžadovány pro měření rovnoměrnosti ohřívání na různých místech a také jako kontrola pro případ, že by některý z nich neměřil korektně.

Zařízení musí obsahovat účinný chladicí systém.

Při vyhřívání na teplotu až 1000°C musí být rozhraní mezi vyhřívanou a nevyhřívanou částí účinně chlazeno, aby nedocházelo k vedení tepla na ostatní části přístroje.

Držák zátěžového tělesa musí umožnit jeho pevné uchycení i při maximální teplotě vyhřívání.

Držák musí být vyroben z takového materiálu, aby ani při maximální teplotě vyhřívání nedošlo vlivem teplotní roztažnosti k uvolnění zátěžového tělesa, což by mělo za následek znehodnocení testu.

Držák zátěžového tělesa:
průměr kuličky 6 mm.

Kulička o průměru 6mm je jako zátěžové těleso velmi využívána.

Maximální rychlost
otáčení musí být alespoň
1500 ot./min

Rozsah rychlostí 0-1500 ot./min stačí pro většinu testů.

Velikost minimální
zátěže musí být nejvýše
1N.

Rozsah zátěží 1-10N stačí pro většinu běžně používaných testů.

Velikost maximální
zátěže musí být alespoň
10 N.

Rozsah zátěží 1-10N stačí pro většinu běžně používaných testů. Zátěže větší než 10N nejsou pro křemíkové substráty příliš vhodné.

Nejmenší poloměr dráhy
musí být do 2mm
(včetně).

Takto zvolený poloměr by měl dostačovat pro všechny vzorky připravované na katedře fyziky ZČU.

Největší poloměr dráhy
poskytované zařízením:
minimálně 20 mm.

Takto zvolený poloměr by měl dostačovat pro všechny vzorky připravované na katedře fyziky ZČU.

Zařízení musí
umožňovat kalibraci
tangenciální síly a
rychlosti otáčení.

Pro přesné určení koeficientu tření je naprosto nezbytné, aby tangenciální síla a rychlost otáčení vzorku byly kalibrovány podle standardu.

Zařízení musí
umožňovat testování
křemíkových substrátů o
tloušťce 0.38-0.50mm a
o rozměrech stran
15x15, 20x20 a 25x25
mm.

Na katedře fyziky ZČU jsou vrstvy deponovány téměř výhradně na křemíkové substráty o tloušťce 0.38-0.50mm a o rozměrech stran 15x15, 20x20 a 25x25 mm. Vybavenost přístroje držákem na tento typ vzorků je zásadní.

Držák testovaných
vzorků musí
umožňovat jejich pevné
uchycení i při maximální
teplotě zařízení.

Držák vzorků musí být vyroben z takového materiálu, aby ani při maximální teplotě vyhřívání nedošlo vlivem teplotní roztažnosti k uvolnění vzorku a tím k znehodnocení testu.

Držák vzorků musí
umožnit jejich testování
tak, aby na stejném
vzorku bylo možné
provést několik testů o
stejném poloměru.

Vzhledem k omezenému počtu vzorků, které je možné připravit při jedné depozici, je nutné provádět na 1 vzorku více měření pro různé teploty.

Držák vzorků musí umožnit jejich testování na poloměru dráhy minimálně 8 mm.

Držák, kterým jsou připevněny křemíkové vzorky, nesmí omezovat poloměr testu na hodnotu menší než 8 mm. Takto zvolený rozsah poloměrů je dostatečný pro testování většiny vzorků.

Zařízení musí umožňovat napouštění plynu do prostoru, ve kterém se nachází testovaný vzorek.

Napouštění plynu do blízkosti vzorku umožňuje regulovat atmosféru v jeho okolí a tím i procesy na jeho povrchu (např. oxidaci).

Třecí síla musí být měřena pomocí 2 LVDT senzorů.

LVDT senzor funguje na principu změny polohy jádra vůči cívce v závislosti na velikosti třecí síly. Protože se jádro uvnitř senzoru pohybuje volně bez tření, je LVDT senzor velmi spolehlivé zařízení. 2 LVDT senzory jsou požadovány kvůli teplotní kompenzaci.