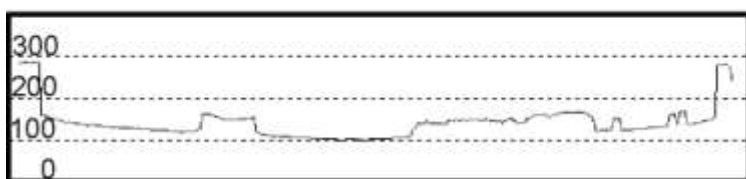




Stanovení nejistoty měření pro interferometrii v bílém světle na drsném povrchu

Interferometrie v bílém světle je osvědčená a často používaná metoda pro přesné měření tvaru předmětů. Její výhodou je, že může měřit tvar předmětů jak s opticky hladkým, tak i s opticky drsným povrchem. Pro technickou praxi je zajímavější případ opticky drsného povrchu, protože většina technických povrchů, se kterými se setkáváme, se dá klasifikovat jako povrchy opticky drsné. Nejistota měření je u předmětu s drsným povrchem přibližně 1 μm .



Obr. 1 Výškový profil mince měřený pomocí interferometrie v bílém světle. Výškové údaje jsou v mikrometrech.

Při měření tvaru předmětu pomocí interferometrie v bílém světle se používá obvykle Michelsonův interferometr s širokopásmovým zdrojem světla. Tím může být svítící nebo luminescenční dioda, žárovka nebo výbojka. Zrcadlo v jedné větvi Michelsonova interferometru se nahradí měřeným předmětem. Zrcadlo ve druhé větvi slouží jako referenční zrcadlo. Světlo ze širokopásmového zdroje osvětluje měřený předmět i referenční zrcadlo. Světelné vlny odražené od měřeného předmětu se skládají s vlnami odraženými od referenčního zrcadla a interferují spolu. Na výstupu interferometru je CCD kamera s optickou soustavou. Ta zobrazuje měřený předmět na světlocitlivý čip kamery. Při měření tvaru se měřený předmět pohybuje ve směru optické osy a kamera na výstupu interferometru zaznamenává jednotlivé snímky. Dráha, kterou měřený předmět urazí v době mezi dvěma snímky, se nazývá vzorkovací krok. Ze zaznamenaných snímků se získá průběh intenzity v jednotlivých pixelech a z nich je možné vyhodnotit tvar měřeného předmětu.

Jako každé měření je i měření tvaru předmětů pomocí interferometrie v bílém světle zatíženo chybou. Chyba měření závisí na parametrech měřicí soustavy. Jsou to spektrální šířka světelného

zdroje, šum kamery, velikost vzorkovacího kroku a drsnost povrchu měřeného předmětu.

Předmětem našeho výzkumu bylo zjistit, jakým způsobem závisí nejistota měření interferometrie v bílém světle na parametrech měřicí soustavy. Znalost takové závislosti je důležitá, protože umožňuje správné nastavení parametrů. Podle očekávání roste například nejistota měření s velikostí vzorkovacího kroku. Na druhé straně se ovšem při malém vzorkovacím kroku prodlužuje doba měření. Důležité je, aby parametry měřicí soustavy byly nastaveny optimálně, to znamená tak, aby bylo možné měřit s pokud možno nízkou nejistotou měření, ale aby nevhodně nastavené parametry neprodlužovaly zbytečně dobu měření.

