

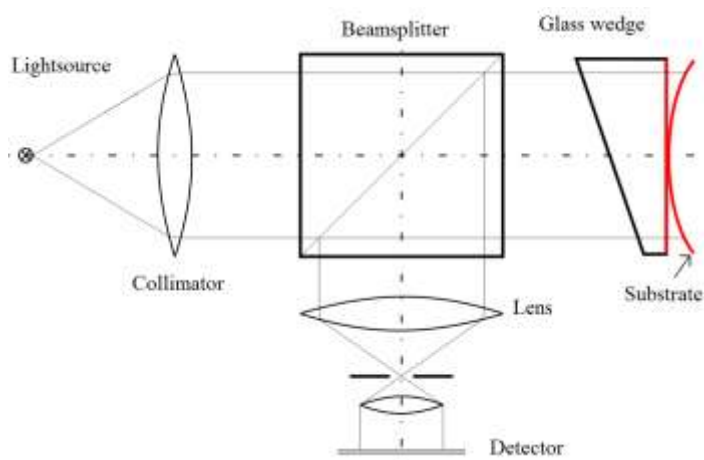


Prototyp senzoru pro měření ohybu skleněné destičky s nanosenou schnoucí keramickou vrstvou

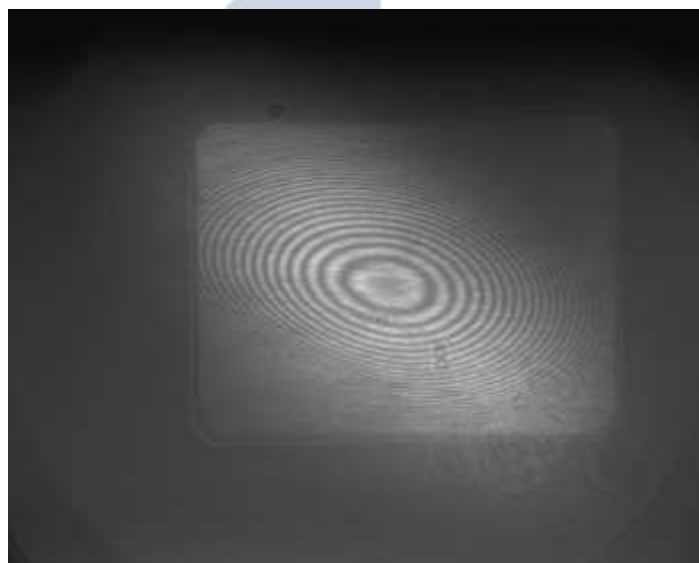
Oddělení laboratoře 3D topografie se zabývá optickými měřicími metodami sloužícími k měření 3D profilu předmětů, digitalizaci různých objektů a k optické deflektometrii. Je zaměřena primárně na aplikovaný výzkum a spolupracuje se zahraničním renomovaným pracovištěm optické 3D metrologie na univerzitě v Erlangenu. Jedním z výstupů této spolupráce je prototyp senzoru pro měření ohybu tenkých destiček určeným pro aplikovaný výzkum na katedře materiálů na erlangenské universitě.

V dnešní době jsou keramické materiály velice rozšířené, díky své relativně nízké hmotnosti, velice nízké tepelné a elektrické vodivosti a vysoké pevnosti. Při výrobě větších dílů však vzniká riziko výskytu prasklin a deformací, a to vlivem vnitřního napětí, které v keramické hmotě během schnutí vzniká. Z tohoto důvodu jsme navrhli prototyp senzoru, který velikosti vnitřního napětí keramické schnoucí hmoty umožňuje nepřímo měřit. Na tenkou skleněnou destičku, jejíž ohyb měříme, je nanosená tenká vrstva mokré keramické směsi. Ta při svém schnutí tuhne a smršťuje se. Vlivem působení sil na destičku, na kterou je nanosená, se tato destička ohýbá. Vzhledem k tomu, že materiálové konstanty jako Youngův modul či Poissonův poměr skleněné destičky jsou známy, je možno vypočítat napětí, které v keramické vrstvě vzniká.

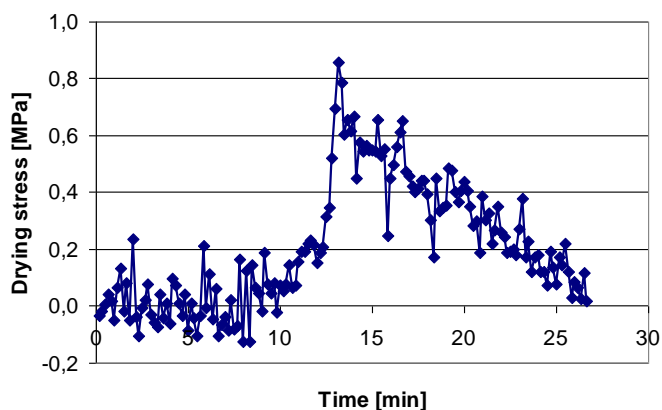
K měření samotného ohybu je použita tzv. Fizeau interferometrie, založená na principu amplitudového rozdělení koherentního svazku, kdy jedna jeho část se odráží od rovného skleněného povrchu a druhá část od skleněné destičky s nanosenou keramickou vrstvou, která na rovném skleněném povrchu leží. Princip Fizeau interferometrie a zároveň obecné schéma vnitřního uspořádání našeho senzoru jsou zobrazeny na obrázku 1. Na obrázku 2 je interferenční obrazec, který vzniká po superpozici obou odražených koherentních částí svazku. Interferenční maxima a minima spojují místa se stejným rozdílem optických drah, a tudíž tvoří vrstvu jakýchsi topografických vrstevnic. Vyhodnocením těchto vrstevnic lze vyčíslit velikost ohybu skleněné destičky a vypočítat velikost napětí. Na obrázku 3 je průběh velikosti napětí během měření. Na obrázku 4 je fotografie našeho prototypu.



Obrázek 1 – Princip Fizeauova interferometru.



Obrázek 2 – Výsledný interferenční obrazec.



Obrázek 3 – Průběh napětí v keramické vrstvě během schnutí.



Obrázek 2 – Prototyp senzoru.

Prototypem našeho senzoru bude provedena série měření s různým složením keramických materiálů a s různou tloušťkou jejich vrstev. Výsledkem těchto měření bude znalost velikosti a průběhu vnitřního napětí v keramických materiálech, což povede k modifikacím výrobních procesů a postupů v průmyslu zabývajícím se výrobou keramických produktů tak, aby nedocházelo k jejich deformacím a praskání, což sníží výrobní náklady.

