

Rámcové téma práce: Interferenční mikrostrukturování přes skenovací hlavu

Typ Práce: VÚ

Školící pracoviště: HiLASE, Fyzikální ústav AV ČR

Vedoucí: Ing. Petr Hauschwitz, Ph.D., MBA

Konzultant: Ing. Alexandr Jančárek, CSc

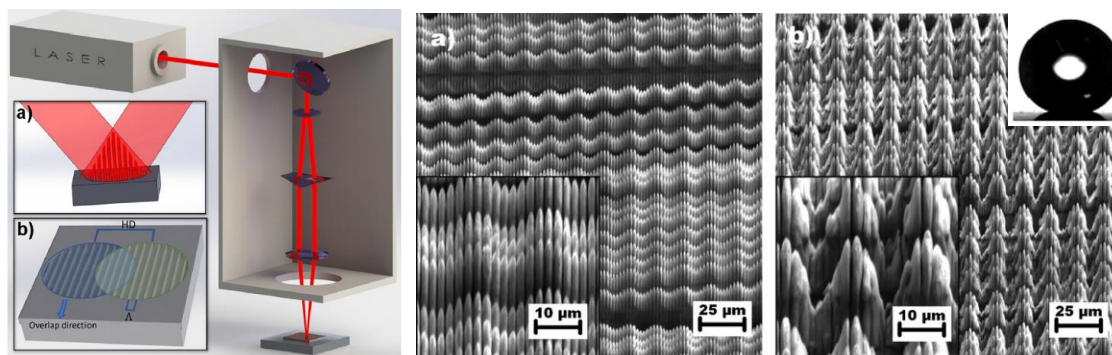
Abstrakt:

Direct Laser Interference Patterning (DLIP) je novou metodou umožňující vytvoření periodických mikro- a nanostruktur na povrchu materiálů pomocí interference několika laserových svazků. Tato technologie nachází uplatnění v mnoha oblastech – od zlepšování adheze, hydrofobních a antibakteriálních povrchů, přes funkční optiku až po design povrchů s řízenými mechanickými nebo biologickými vlastnostmi.

Tradiční DLIP systémy pracují se statickým svazkem a pohybem vzorku pomocí přesných polohovacích stolů. Tento přístup však omezuje rychlost a flexibilitu procesu, což je limitující pro průmyslové nasazení na velkých plochách. Řešením může být využití skenovací hlavy (galvanometrického systému), která umožní mnohem vyšší rychlosti a dynamické řízení pozice svazku v reálném čase. Interferenční mikrostrukturování přes skenovací hlavu by tak mohlo otevřít nové možnosti pro rychlé, flexibilní a přitom přesné DLIP zpracování.

Tento přístup však přináší i nové výzvy včetně stability fáze mezi svazky při rozmítání, přesné sladění interferenční geometrie s dynamikou skenování, potřeby korekce zkreslení vlivem optiky skenovací hlavy, omezení v rozsahu úhlu dopadu a jeho dopad na kvalitu interference a složitější optomechanické konstrukce.

Cílem této práce bude ve spolupráci s optickými inženýry a konstruktéry HiLASE navrhnout, sestavit a experimentálně ověřit nový DLIP setup umožňující dvousvazkové i čtyřsvazkové interferenční mikrostrukturování přes skenovací hlavu. Dále bude ověřena funkčnost systému na různých vlnových délkách, včetně VIS a UV, které otevírají cestu k tvorbě jemnějších struktur s periodou pod 1 μm .



Ilustrace interferenční stanice pro obrábění dvěma svazky a SEM fotografie vytvořených struktur.