



Foto: HN Libor Fojtík

Lasery, které řežou, vyklepávají a mění vlastnosti materiálů

Text: Michael Málek
a Karel Král

Je až neuvěřitelné, k čemu všemu se dá využít laserový paprsek, když se mu dodá velký výkon zkrocený do velmi krátkých pulzů. V HiLASE v mnohém předběhl dobu a jejich lasery umí přetváret materiály a výrobky z nich na úroveň, kterou by jinými technologiemi nebylo možné dosáhnout.

Centrum HiLASE se dělí na dvě části. Jednou je výzkum a vývoj laserů na míru podle konkrétních požadavků zákazníků, at' už z akademické nebo průmyslové sféry, druhou je nabídka expertních služeb kdy pomáhají firmám řešit jejich potřeby a problémy inovativním způsobem za použití unikátních laserových technologií. „V rámci prezentací na fórech a veletrzích zjednodušeně říkáme, že HiLASE tvoří základní lasery. To, co nelze koupit na běžném trhu navrheme jako prototyp na míru potřeb zákazní-

ka, postavíme, nainstalujeme a zákazník to může používat. A zároveň pod jednou střechou využíváme těchto jedinečných světelných zdrojů pro širokou škálu špičko-

vých průmyslových aplikací, zejména v souvislosti s laserovým zušlechtováním materiálů. Nabízíme vývoj a optimalizaci laserových procesů, validaci laserových technologií, pronájem laserových systémů, nebo studie proveditelnosti. Jednoduše řečeno pomáháme modernizovat český průmysl,“ upřesňuje dva hlavní proudy zaměření společnosti vedoucí centra HiLASE Tomáš Mocek.

„V našich materiálech máme slogan Superlasery pro skutečný svět, což znamená, že všechno děláme se zámerem, aby to dříve nebo později našlo konkrétní využití, především v průmyslu,“ dodává.

Produkt s přidanou hodnotou

Jím vedené centrum se tím odlišuje od sousedního centra ELI Beamlines, které je zaměřeno na základní badatelský výzkum a hodlá se stát českým CERN, tedy mezinárodní uživatelskou laboratoří. V HiLASE sice také část výzkumných kapacit věnují studiu fundamentálních jevů, nicméně nepatří to mezi jejich primární úkoly. Konkrétně se zde zabývají čtyřmi základními okruhy aplikací. Lasery sice staví a vyvíjejí jako produkt s velmi vysokou přidanou hodnotou, ale to by samo o sobě nestačilo. Zjednodušeně řečeno,

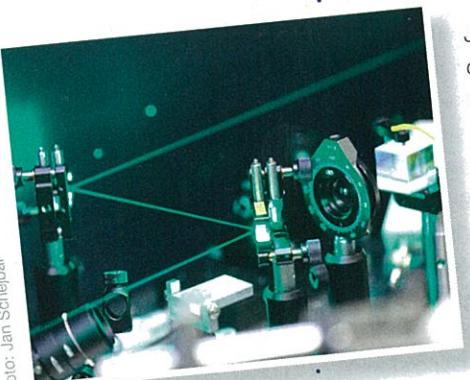


Foto: Jan Schejbal

STAR 2019

Výzkum a vývoj laserů je jen jednou z oblastí, kterým se věnuje centrum HiLASE. K těm dalším patří třeba velmi přesné obrábění nebo vyklepávání rázovou vlnou. ↵



Foto: HiLASE

základnické lasery nebo superlasery si nikde nemůžete koupit, musí se pro konkrétní využití vyvinout. To znamená, že mají velmi speciální parametry, které jsou vhodné pro unikátní aplikace. Každý laser, který si tu zákazník objedná pro svou konkrétní potřebu, je originál. Tím pádem se liší i cenou.

„HiLASE dělá lasery pro vizonáře průmyslu, kteří uvažují o tom, kam se bude ubírat průmysl v následujících 10 nebo 20 letech, a kteří hledají, čím by jim fotonový zdroj mohl pomoci. Aby získali nějakou konkrétní konkurenční výhodu oproti ostatním, kteří používají standardní technologie.“

Laserové vyklepávání

První oblastí, které se HiLASE věnuje, je technologie laserového vyklepávání rázovou vlnou (Laser Shock Peening – LSP). Přirovnat se to dá k rázové vlně vzniklé po výbuchu bomby, tady se ale uskutečňuje v mikrosvětě na ploše přetížené pět milimetry. Pomocí laseru tak v podstatě dochází k vyklepávání kovového materiálu a k jeho zhuťování v daném místě. Cílem je zvyšování odolnosti materiálu. „Tím, že používáme laser, který má velmi krátkou dobu pulzu v nanosekundách, daří se nám rázovou vlnou proniknout do materiálu třeba i několik milimetrů. To je až desetkrát hlouběji než jakoukoliv jinou konvenční technologií. Využití je v řadě oborů, například v aeronautickém průmyslu, kde se zvýší odolnost některých kriticky namáhaných součástek letadel. Prodlužuje se tak jejich odolnost a životnost.“

LSP lze také využít v energetice. Všude tam, kde jsou turbíny, tedy ve vodních, jaderných, větrných nebo uhelných elektrárnách. I v turbínách totiž dochází po určité době k únavě materiálu, vznikají tam trhlinky, a pokud se ve vhodném okamžiku neosetří, může jednoho dne dojít k prasknutí a tím ke zničení celé obrovské turbíny s cenou v rádu desítek milionů korun. Navíc dojde na relativně dlouhou dobu k zastavení provozu, což přinese další ztráty. Prodloužení životnosti tedy přináší nemalé úspory.

Tato technologie se dá s úspěchem používat i třeba lodní šroub. Může výrazně pomoci ochránit kritické součástky, aby byly odolnejší. „Za tímto účelem tady máme superlaser, kterému říkáme Bivoj,“ usmívá se Tomáš Mocek.

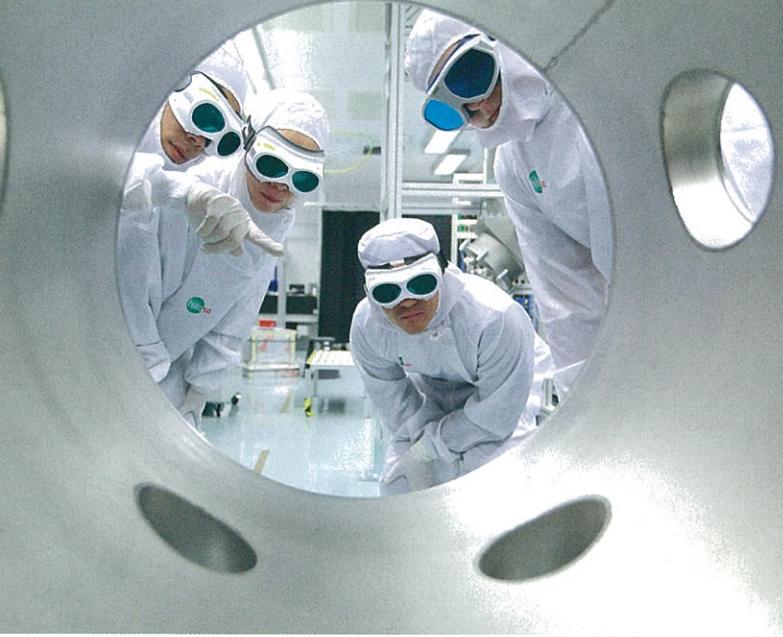


Foto: Jan Schejbal

Laserové mikrobrábění

Druhá aplikační oblast je laserové obrábění, respektive mikrobrábění. To primárně nemění parametry materiálu, ale pomocí laseru do něj například něco gravíruje nebo velmi přesně vrtá. Není to omezené pouze na kovové materiály, upravují se tak i plasty nebo kompozity. Technologie je výhodná i pro úpravu nástrojů, které mají být ostré a pevné. Donedávna používané mechanické nástroje nestačí na dosažení tak vysoké přesnosti otvorů, hran a ploch. Laser, jež hož energie je zde dávkována ve velmi krátkých časových okamžicích, působí efektivně a vytváří velmi přesné malé otvory i v velmi tvrdém materiálu, třeba v krystalech. Pro některé materiály nejsou běžně dostupná laserová zařízení vhodná. Například z důvodu, že délka pulzu je moc dlouhá a vlivem tepelných efektů dochází ke spékání materiálu. Tento nešvar ale odstraňuje právě naše speciální krátkopulzní energetické lasery. „Říkáme, že je to takzvaná studená interakce. Materiál se ani nestáčí vzplanatovat a je tam vytvořen perfektní otvor nebo hrana, přesně tak, jak potřebujete,“ upřesňuje Mocek.

Testování odolnosti

Další oblastí je testování prahu odolnosti materiálů, v tomto případě optických. Tady centrum spolupracuje s několika českými firmami. Například s Meoptou, nebo nebo CRYTURem využívající metodu k testování odolnosti nových optických vrstev pro potřeby ověřování a zlepšování kvality. Tyto firmy využívají různé metody pro úpravu povrchů, zkouší materiály a potřebují je někde otestovat. Za tímto účelem vznikla specializovaná testovací stanice, která umožňuje proměnit práh poškození dané optické komponenty, pokud se na ni aplikuje laserové záření. Cílem je, aby optické komponenty daného výrobce vydržely více než jejich konkurence.

Funkcionalizace materiálů

Poslední, tedy čtvrtá aplikační oblast, které se zdejší laserové centrum momentálně věnuje, je takzvaná funkcionálizace materiálů. Při ní se materiálem pomocí laseru přidává nová funkce, kterou za normálních podmínek nemá. „Jedním z cílů této technologie je například snaha o to, aby povrch letadla byl už z výroby připravený odolávat námrazám a lety by neměly zpoždění,“ upřesňuje Mocek. Funkcionálizace materiálů samozřejmě neslouží jen v leteckém průmyslu. Využívá se i v lékařství pro vylepšování implantátů. Ukazuje se totiž, že lasery jsou velmi dobrým nástrojem pro úpravu povrchů, což přináší mnohem lepší přilnavost implantátů ke tkáni. Tím pádem lépe „srostou“ a vydří v těle déle. Zatím je sice tento projekt ve fázi pilotních testů, ale pokud se potvrď slibně vypadající výsledky, existuje reálný zájem o uplatnění v praxi. *