

Česká laserová technologie
pro jadernou energetiku

Laserové čištění otvírá novou kapitolu v údržbě jaderných zařízení

Společnost LASCAM systems, která již více než deset let patří k inovátorům v oblasti průmyslových laserových technologií, ukazuje, že české know-how má co nabídnout nejen při vývoji a výrobě automatizovaných celků zaměřených na laserové opracování kovů a plastů, ale i v jednom z nejnáročnějších oborů – jaderné energetice. Její řešení pro laserové čištění reaktoru typu VVER potvrzuje, že moderní optické technologie dokážou bezpečně, efektivně a bezkontaktně odstraňovat vrstvy nečistot tam, kde měly konvenční metody dosud rezervy.

V rozhovoru s Karolem Flimelem, jednatelem a obchodním ředitelem společnosti, se dozvíte, jak tento unikátní projekt vznikl, jaké technické výzvy musel tým překonat a proč laserové technologie otevírají v jaderném průmyslu úplně novou kapitolu.

Společnost LASCAM systems se v posledních letech profiluje jako specialista v oblasti aplikace laserových technologií. Nedávno jste realizovali projekt laserového čištění reaktoru VVER-440 typ 213. Mohl byste popsat, o jaký projekt se konkrétně jednalo?

Jednalo se o vývoj a nasazení laserového systému pro čištění tlakové nádoby reaktoru VVER-440/213. Důvodem bylo umožnit pravidelné ultrazvukové kontroly, které jsou zásadní pro sledování stavu svárů reaktoru. Na povrchu nádoby se ale časem tvoří korozní vrstvy v kombinaci s naleptanou kyselinou boritou, které kontroly ultrazvukem blokují. Proto bylo nutné tyto vrstvy odstranit. A to velmi citlivě, bez narušení povrchu i jeho struktury. Mimochodem, použití neabrazivní metody čištění bylo určeno přímo zadavatelem, a proto bylo použití laserové technologie, která toto umožňuje, správná volba.

„Laserové technologie mění způsob, jak přemýšlíme o údržbě jaderných zařízení.“

Jaké hlavní technologické výzvy jste museli při návrhu zařízení řešit?

Zásadní bylo prostorové omezení – mezi reaktorovou nádobou a betonovým opláštěním reaktoru je jen asi třicet centimetrů manipulačního prostoru. Sestavit celý systém



Zdroj: wirestock

tak, aby se do tak malého prostoru vešel, bylo velmi složité. Znamenalo to mimo jiné, že jsme museli vyvinout speciální laserovou procesní hlavu s unikátní geometrií, která se do tohoto prostoru vejde. Zároveň musela být robustní, plně automatizovaná a schopná pracovat bez přímé přítomnosti operátora. Sestavení celé sestavy bylo vzhledem k omezenému prostoru velmi náročné.

Jak v praxi probíhalo samotné čištění?

Celý proces probíhal zcela bezkontaktně. Laserová hlava byla vybavena řadou senzorů a vision systémem, který umožňoval vzdálenou kontrolu a diagnostiku procesu. Dále hlava disponovala dvěma fokusovými optikami, které umožňovaly čištění ne jen po obvodu reaktorové nádoby, ale i ve vrchní šikmé části reaktoru, a autofokusem kompenzujícím nepřesnosti operátora. Díky přesnému řízení laserového paprsku jsme odstranili nečistoty vrstvu po vrstvě – bez jakéhokoli poškození a úběru základního materiálu.

V čem se laserové čištění liší od tradičních metod, které se v jaderném průmyslu používaly dříve?

Hlavní rozdíl je v tom, jak jsem již zmínil, že laser je neabrazivní a bezkontaktní. Nepoužíváme žádné kartáče ani chemikálie. Tím pádem nevzniká prakticky žádný sekundární odpad, což je v jaderné oblasti obrovská výhoda. Navíc je proces čištění mnohem kratší, přesnější a opakovatelný. Když k tomu přidáte možnost dálkového ovládání a nulovou potřebu servisu během odstávky, jde o zásadní posun oproti konvenčním metodám.

Jak dlouho vám celá operace trvala?

Samotná odstávka bloku trvala přibližně deset dní. Během této doby jsme systém nainstalovali, provedli čištění a zařízení opět demontovali. Vše probíhalo podle přísných bezpečnostních protokolů, které platí v jaderných elektrárnách. Bylo důležité, aby zařízení fungovalo bezchybně a bez nutnosti zásahu člověka. To se podařilo. Samozřejmě tomu všemu ale předcházela důkladná příprava začínající už při vývoji čistícího laserového systému.

Jaké konkrétní výsledky jste dosáhli?

Laserový systém dokázal očistit celou reaktorovou nádobu bez potřeby servisu a bez jakéhokoli poškození povrchu. Po dokončení čištění mohly proběhnout další potřebné práce a kontroly podle plánu. Zároveň jsme potvrdili, že technologii je možné nasadit i na dalších typech zařízení v jaderné elektrárně.

„Laser dokáže odstranit vrstvy nečistot tam, kde konvenční metody selhávají.“

To zní jako průlomová aplikace. Jaké další možnosti vidíte pro využití laserového čištění v jaderném průmyslu?

Laser má v této oblasti velký potenciál. Kromě čištění tlakových nádob lze technologii použít například pro podvodní čištění vnitřku reaktoru, dekontaminaci boxů vyhořelého paliva, čištění přírub parogenerátoru nebo i pro přípravu svarů. Všude tam, kde je třeba pracovat přesně, bezpečně a bez tvorby odpadu, je laser ideálním řešením.

Dá se říct, že laserové technologie otevírají v jaderném průmyslu úplně novou kapitolu?

Ano, rozhodně. Laserové technologie dnes nejsou jen nástrojem pro průmyslové značení nebo řezání. Stávají se klíčovým prvkem pro údržbu, kontrolu a bezpečnost v těch nejnáročnějších odvětvích – včetně jaderné energetiky. A my jsme rádi, že na těchto projektech můžeme spolupracovat s partnery, kteří mají odvahu zavádět inovace i v tak citlivém prostředí.

A poslední otázka – kam podle vás směřuje budoucnost laserového čištění v této oblasti?

Směr je jasný. Za mě je to vyšší míra automatizace, přesnosti a integrace s diagnostickými systémy. Do budoucna vidíme i možnost kombinovat laserové čištění s dalšími optickými metodami kontroly – tak, aby proces nejen čistil, ale zároveň průběžně vyhodnocoval stav materiálu. Cílem je zvýšit bezpečnost a efektivitu provozu jaderných zařízení na maximum.

Děkuji vám, že jsme si o tomto tématu mohli více pohovořit.

Děkuji za rozhovor.



Karol Flimel

Co Founder & Sales Director LASCAM systems

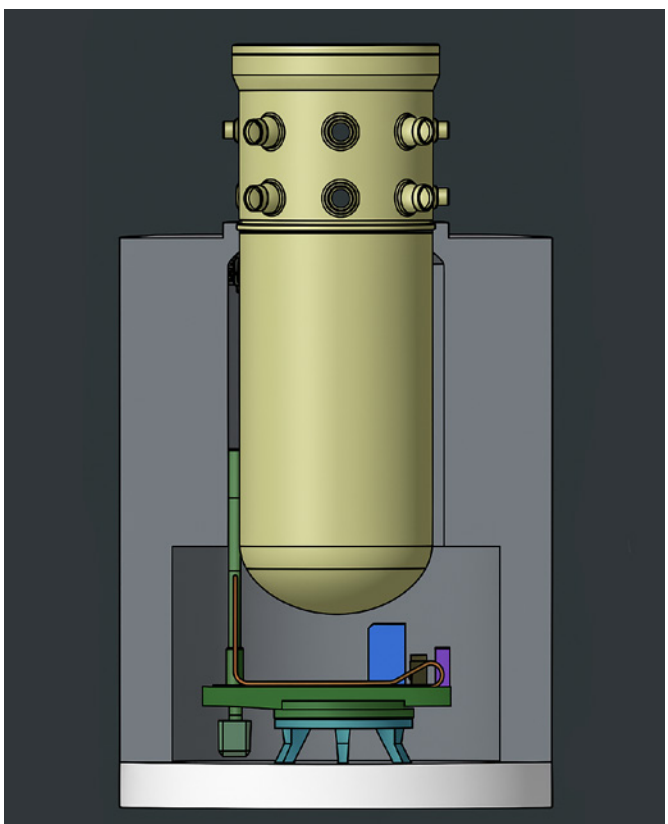
Společnost LASCAM systems se již přes 10 let věnuje vývoji a výrobě laserových systémů napříč průmyslovými odvětvími.



info@lascam.cz

www.lascam.cz

www.linkedin.com/company/lascam-systems



Nákres zařízení uvnitř tlakové nádoby.