

Misiunea „Vedere în profunzime”

Mobilitatea electrică are nevoie de procedee laser rapide și fiabile pentru a produce la scară largă și la costuri reduse: sudarea de mare precizie și de mare viteză a îmbinărilor de cupru cu lumină laser verde este una dintre aplicațiile cheie. Institutul Fraunhofer pentru tehnica laserului ILT și TRUMPF se asociază pentru a cerceta sudura laser mai în profunzime decât a făcut-o cineva până acum. Împreună, ei pregătesc o serie de experimente în care vor privi în interiorul procesului cu ajutorul unei lumini speciale cu raze X. Lumina din domeniul razelor X de calitate necesară este însă disponibilă doar în câteva locuri din lume, deoarece pentru aceasta este nevoie de un accelerator de particule cu tuburi lungi de kilometri. Unul dintre aceste locuri este sincrotronul german de electroni DESY din Hamburg. Între timp, nu numai oamenii de știință din domeniul științelor naturii pot efectua cercetări de bază, ci și echipe din domeniul industrial. Fraunhofer ILT și TRUMPF sunt printre primii care au închiriat laboratoarele. Pregătirea meticuloasă pentru cele trei zile cruciale de experiment la DESY durează doi ani întregi. Dar merită efortul depus. Echipa descoperă combinații de parametri complet noi, surprinzătoare, cu care instalațiile laser pot acum să sudeze cu viteză și precizie optime.



Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT

www.ilt.fraunhofer.de

Institutul Fraunhofer pentru tehnica laserului ILT din Aachen este unul dintre cei mai importanți dezvoltatori de tehnologie laser din lume. Împreună cu parteneri din industrie, ILT efectuează cercetări practice privind noi sarcini de producție și componente tehnice. Printre sarcinile sale se numără, de asemenea, consilierea în materie de management și formarea de profesioniști cu înaltă specializare. ILT este o instituție neindependentă din punct de vedere juridic a asociației Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.

DOMENIU DE ACTIVITATE

Cercetare prin contract

NUMĂR DE ANGAJAȚI

481

LOCAȚIE

Aachen
(Germania)

Provocări

Unul dintre lucrurile pe care echipa de la ILT și TRUMPF dorește să le analizeze mai îndeaproape sub lumina foarte strălucitoare a razelor X este sudarea substraturilor metaloceramice (SMC). Aceste SMC leagă componentele electronice într-un mediu de înaltă tensiune, cum ar fi electronica de putere a unei mașini electrice. Un strat foarte subțire de cupru este aplicat pe o placă ceramică izolatoare. Producătorii de automobile doresc să sudeze o altă componentă din cupru pe SMC, pentru a realiza contactul cu laserul verde. Altfel, este vorba despre o îmbinare cupru pe cupru. Întrebarea care se pune acum este: cum poate fi optimizat totul în procesul de sudură? Plăcile de cupru trebuie să fie cât mai subțiri posibil, procesul trebuie să fie extrem de rapid, îmbinarea trebuie să reziste sută la sută, iar ceramica nu trebuie să fie influențată de laser. Sau, pe scurt: cum găsim setarea perfectă a laserului pentru un proces cât mai productiv?



"La câteva săptămâni după teste, transmitem deja rezultatele în practică. Astfel, găsim pentru clienții noștri cele mai rapide și cele mai bune procese de sudare cu laser pentru îmbinările de cupru de toate tipurile."

DR. MAURITZ MÖLLER

MANAGEMENTUL SECTORULUI AUTO LA TRUMPF

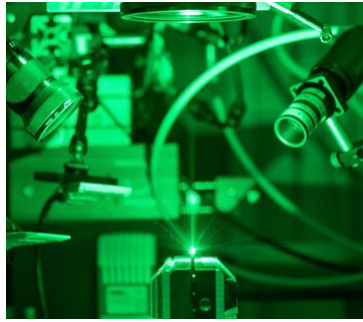


Soluții

Împreună, Fraunhofer ILT și TRUMPF decid o clarificare neobișnuit de elaborată a problemei: doresc să vadă înregistrări video în raze X foarte clare ale procesului laser în desfășurare și să folosească toate instrumentele de analiză și proprii ochi pentru a vedea ce efecte produc cele mai mici modificări ale parametrilor laser asupra adâncimii de sudare, a formării porilor și a stropilor. În Germania, acest lucru este posibil doar la sincrotronul de electroni DESY, unde se desfășoară în mod normal cercetarea științifică fundamentală. Fiind unul dintre primele proiecte industriale, ILT și TRUMPF au obținut un loc într-unul dintre laboratoarele de acolo, unde sunt posibile astfel de înregistrări video în raze X.

Implementare

La DESY sunt rezervate trei zile de lucru în laborator – pregătirea pentru acest lucru durează doi ani întregi: echipa dezvoltă o metodologie de testare și definește exacte problematicile științifice. Este foarte important pentru ei să elaboreze în prealabil un plan precis cu privire la modul în care descoperirile vor fi implementate ulterior în aplicații industriale concrete. În decembrie 2022, a sosit momentul: ambele echipe și-au strâns echipamentele laser, sistemele și alte echipamente și s-au întâlnit la DESY. În laboratorul de la Beamline P07, echipele au pregătit laserul disc TruDisk 2021 pentru lumina laser verde și pentru montajul experimental: lumina în domeniul radiației X cade pe probă din lateral și captează succesiuni de imagini din interior, un laser sudează de sus, un robot schimbă probele pentru ca totul să meargă mai repede. Acum este timpul să profităm de cele trei zile. Testele pregătite sunt efectuate non-stop într-un sistem de ture. Cola și chipsurile îi ajută pe oamenii de știință să treacă prin ele cu concentrare. Numai pe SMC se desfășoară peste o sută de cicluri experimentale.



Perspectivă

Datele privind precizia sudurii, vitezele de sudare și așă mai departe sunt generate terawatt cu terawatt. Deja la DESY, oamenii de știință de la ILT și TRUMPF au început să analizeze primele impresii. Dar activitatea principală de evaluare va începe, desigur, abia în săptămânile de după experimentele DESY. În Aachen, la ILT, și în Ditzingen, la TRUMPF, există preocupări intense asupra tabelelor, materialelor video și datelor furnizate de senzori. Grație planificării exacte, devine apoi clar cu rapiditate cum va arăta în viitorul apropiat sudura laser, optimizată din toate punctele de vedere, de ex. de la SMC în electronica de putere pentru e-mobility. Producătorii de autovehicule sunt deja în așteptare.

