

## TECHNOLOGIE LASEROWE DLA SPAWALNICTWA

Spawalnicze technologie laserowe są stosowane do obróbki wielu materiałów: stali, stopów aluminium, tworzyw sztucznych, tkanin. Mogą być stosowane w produkcji przemysłowej do łączenia materiałów o grubości od dziesiątych części milimetra do nawet kilkunastu milimetrów. Obecnie najwięcej uwagi poświęca się badaniom spawalności nowych gatunków stali lub innych zaawansowanych materiałów oraz dostosowaniu istniejących technik spawania laserowego (np. spawania metodami hybrydowymi i wiązką skanującą, spawania z użyciem spoiwa) do wymogów produkcji konkretnych elementów przemysłowych. Wysoka jakość i duża wydajność procesu spawania, możliwość uzyskania połączeń w miejscach, w których spawanie łukowe jest utrudnione, powodują, że technologie laserowe znalazły już swoje zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu, także tam, gdzie jest wymagana szczególna precyzja wykonania mikroskopijnych połączeń, np. w przemyśle elektrotechnicznym. Techniki laserowe są coraz szersze stosowane w produkcji. Wprowadzane są nowe generatory promieniowania laserowego umożliwiające uzyskanie wiązki laserowej o mocy powyżej 10 kW. Rośnie więc zapotrzebowanie na niezbędną wiedzę w tej dziedzinie, co wymaga tworzenia specjalnych laboratoriów laserowych dysponujących wysokiej klasy urządzeniami o standardzie przemysłowym.

### Badania, ekspertyzy, doradztwo w dziedzinie technologii spawania i cięcia laserowego

Doskonale wyposażone **centrum technik laserowych w Instytucie Spawalnictwa** to wiodący ośrodek w dziedzinie badań i opracowań technologicznych. Prowadzone badania są związane z analizą wszystkich parametrów, które decydują o jakości procesów łączenia i cięcia laserowego, w różnych wariantach tych procesów i w odniesieniu do różnych zaawansowanych materiałów konstrukcyjnych.

W laboratorium wykorzystywane są odwzorowujące warunki przemysłowe, sterowane numerycznie i zrobotyzowane stanowiska do spawania i cięcia elementów płaskich i przestrzennych. **Prowadzone są prace podstawowe i stosowane, a centrum służy pomocą przedsiębiorstwom we wdrażaniu technologii laserowych do produkcji.** Producenci mogą tu praktycznie sprawdzić, na ile dane rozwiązanie okaże się przydatne w prowadzonej przez nich działalności. Specjaliści w Instytucie Spawalnictwa opracowują technologie laserowego spawania lub cięcia, a następnie przygotowują partie prototypowe produktów. Centrum technik laserowych Instytutu Spawalnictwa do 2009 r. dysponowało molekularnym laserem gazowym CO<sub>2</sub> oraz laserem na ciele stałym Nd:YAG, obecnie, dzięki projektowi finansowanemu z funduszy strukturalnych, zakupiono kolejne dwa najnowocześniejsze typy laserów: dyskowy oraz impulsowy.

**Laboratorium jest wyposażone w stanowiska do celów badawczych, a ich konfiguracja oraz wyposażenie odpowiadają rzeczywistym stanowiskom przemysłowym pracującym na liniach produkcyjnych:**

- laserowe centrum obróbkowe Lasercell 1005 z laserem CO<sub>2</sub> TLF 3800 o mocy 3,8 kW z oprzyrządowaniem umożliwiającym ruch głowicy laserowej w przestrzeni o wymiarach 3 x 1,5 x 0,6 m z dokładnością pozycjonowania ± 0,1 mm. Urządzenie jest wyposażone w sterowany numerycznie obrotownik do pozycjonowania rur lub profili o przekroju zamkniętym oraz podajnik drutu do spawania,
- stanowisko laserowe z laserem Nd:YAG HL 2006D i robotem KUKA KR30/2 HA z wymiennymi głowicami do spawania i cięcia laserowego mocowanymi w uchwycie sześciobrotowego robota operującego w przestrzeni o średnicy ok. 2 m z dokładnością ± 0,1 mm,
- laser dyskowy o mocy 12 kW TruDisk 12002 firmy Trumpf z systemem światłowodów oraz oprzyrządowaniem technologicznym umożliwiającym prowadzenie procesów: spawania laserowego, spawania laserowego z ogniskowaniem wiązki w dwóch punktach (bifocal laser welding), spawania laserowego z materiałem dodatkowym w postaci drutu (z zimnym lub gorącym drutem), spawania hybrydowego laser + MIG/MAG, spawania wiązką skanującą (remote welding), lutospawania laserowego, napawania laserowego proszkowego\*),
- laser impulsowy Nd:YAG o średniej mocy 95 W, maksymalnej mocy impulsu 6 kW, maksymalnej energii impulsu 60J, zintegrowany ze stacją roboczą umożliwiającą bardzo precyzyjne ustawienie optyki napędzonej za pomocą sterowanych numerycznie napędów liniowych w przestrzeni xyz 450x300 x 300mm oraz mikroskopu stereoskopowego z dokładnością ± 0,05 mm\*),
- miernik mocy promieniowania laserowego firmy PROMETEC\*),
- urządzenie do rejestracji rozkładu mocy w ognisku wiązki laserowej UFF 100 firmy PROMETEC\*),
- urządzenie do monitorowania procesu spawania laserowego PD 2000 firmy PROMETEC dzięki obserwacji i rejestracji procesu spawania poprzez kamerę CMOS, analizie obrazu i generacji krzywych sygnałowych, umożliwiające monitorowanie wybranych parametrów procesu np.: położenia wiązki względem trajektorii spawania, szerokości ściegu, głębokości wtopienia, pełnego przetopienia, pojawienia się rozprysków, wygarbienia lica, itp.\*).

#### \* Rozbudowa Laboratorium

Laboratorium jest rozbudowywane w ramach projektu „Rozwój potencjału badawczego Laboratorium Technologii Laserowych Instytutu Spawalnictwa” finansowanego z Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka POIG, działanie 2.1 (nr projektu POIG.02.01.00-00-114/08).