

ЩО ДО ОСОБЛИВОСТЕЙ ЛАЗЕРНОГО ПОВЕРХНЕВОГО ЗМІЦНЕННЯ ДЕТАЛЕЙ

Непочатов С.В., Мартиненко В.О.

Наукові керівники: – д.т.н., проф.. Скобло Т.С.; к.т.н. доцент Мартиненко О.Д. (Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка), (61050, Харків, Московський проспект, 45, кафедра ТСПВ), E-mail: tservis@ticom.kharkov.ua; тел. (057) 732-73-28

Відомо [1-3], що вперше лазерне поверхнєве зміцнення металів використовувалося ще на початку 1960 року. В останнє десятиріччя в Україні, як у всьому світі, відбувається технічний прогрес в розробці та реалізації в галузі машинобудування нової лазерної техніки, до якої відносяться компактні потужні лазери із підвищеним ККД та автоматизовані технологічні комплекси з комп'ютерним керуванням на їх основі. Вони дозволяють забезпечити високу густину потужності, підвищити продуктивність процесу ЛО і практично замінити традиційні методи поверхневого зміцнення при виробництві деталей та відновленні поверхонь методом нанесення компенсуючих шарів.

В якості теплового джерела - лазерна енергія високої концентрації використовується для поверхневого зміцнення сталей та їх сплавів з використанням CO_2 та Nd: YAG лазерів. Зовсім недавно, були розроблені високопотужні діодні лазери з більш рівномірною густиною потужності, які компактні і можуть бути встановлені безпосередньо в руці робота для зміцнення деталей зі складною геометрією [3]. Довжина хвилі випромінювання Nd:YAG і діодного лазерів (0.8...1мкм) дозволяє істотно збільшити поглинальну здатність металів у порівнянні з довжиною хвилі лазера CO_2 (10.6мкм), і таким чином, технологічні діелектричні покриття (оксиди, солі металів) більше не потрібні, що спрощує роботу та знижує собівартість виготовленої продукції.

Однак, поглинання випромінювання з довжиною хвилі 1.06мкм більш залежить від шорсткості поверхні ($R_a = 0,5\text{мкм}$), ніж з довжиною хвилі 10.6мкм. Із збільшенням шорсткості поверхні ($R_a > 1\text{мкм}$) частка відбитого випромінювання зменшується.

Протягом останнього десятиліття були розроблені високопотужні волоконні лазери, які мають важливі переваги порівняно з іншими типами лазерів, зокрема простота, високі поглинальна здатність матеріалів (25...35%) і ККД (20...30%), висока надійність та низька вартість експлуатації. Поверхнєве зміцнення лазерним випромінюванням характеризується високою стабільністю та локальністю термічного впливу на оброблюваний матеріал [1-2]. А відсутність необхідності у вакуумуванні оброблюваної деталі при лазерному зміцненні є головною перевагою в порівнянні з електронно-променевим зміцненням. В якості альтернативного інструменту для поверхневої обробки металів та сплавів, поява високопотужних волоконних лазерів (~ до 50кВт) дозволяє прискорити реалізацію та конкурентоспроможність лазерних технологій в галузі машинобудування.

Література: 1. Сідашенко О. І., Науменко О. А., Скобло Т. С. та ін., Ремонт машин та обладнання: підручник. К.: Агроосвіта, 2014. – 665с.

2. Сідашенко О.І., Тіхонов О.В., Скобло Т.С., Мартиненко О.Д., та ін. Практикум з ремонту машин. Технологія ремонту машин, обладнання та їх складових частин. Том 2 / За ред. О.І. Сідашенко О.І., О.В.Тіхонова. Навчальний посібник. Харків: ТОВ «Пром-Арт». – 2018. 491с.

3. Nasim H. Diode lasers: From laboratory to industry / H. Nasim, Y. Jamil // Optics and Laser Technology. – 2014. – Vol. 56. – P. 211-222.