

О. В. Пionткевич
С. І. Сухоруков
А. Д. Барановський
І. І. Віштак

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЛАЗЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В МАШИНОБУДУВАННІ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Проведено огляд сучасних лазерних технологій та обладнання для машинобудівних підприємств.

Ключові слова: лазерні технології, оптоволоконні джерела, лазерне обладнання.

Abstract

A review of modern laser technologies and equipment for machine-building enterprises is carried out.

Keywords: laser technologies, fiber optic source, laser equipment.

Вступ

Сфери застосування лазерних технологій дуже різноманітні: обробка матеріалів, вимірювання і контроль в технологічних процесах, мікроелектроніка та мікрооптика, локація та навігація, маркування матеріалів і виробів, поверхневе очищення, оптичний зв'язок та волоконні технології, адитивні технології, медицина, голографія, реставрація художніх виробів і т. д. В машинобудуванні лазерні технології вивчені та апробовані на практиці в якості термообробки, різання, прошивання отворів, зварювання, маркування, наплавлення та поверхневе легування [1].

Метою роботи є зробити огляд сучасних лазерних технологій та обладнання для машинобудівного підприємства.

Результати дослідження

Лазер – пристрій, що перетворює різні види енергії (електричну, світлову, хімічну, теплову) в енергію когерентного електромагнітного випромінювання оптичного діапазону. За способом накачування променю бувають: лазери з оптичним накачуванням, лазери з електронно-променевим накачуванням, газорозрядні лазери, діодні лазери, хімічні лазери, лазери з ядерним накачуванням, лазери зі збудженням сонячною енергією та інші. Найбільш поширеними в машинобудуванні, близько 80,6%, це твердотільні лазери (частка діодних лазерів становить 63%), далі йдуть газові лазери, що займають близько 19,2% об'єму [1].

Лазерні установки виробляються багатьма провідними фірмами світу: США (Hytek Tools LLC; SIFSOF LLC), Німеччина (ROFIN-SINAR Technologies Inc.; BECKHOFF New Automation Technology Inc.), Японія (NISSAN TANAKA CORPORATION), Китай (Jinan G. Weike Science & Technology Co.; Beijing Sundor Laser Equipment Co.; Jinan Bodor Cnc Machine Co.; Jinan Lxshow Laser Manufacture Co.; Jinan JinQiang Laser CNC Equipment Co.), Росія (GROUP TDG LLC; SIBERIAN CONSTRUCTING TECHNOLOGIES LLC), Україна (Westly Agro Group LLC).

Особливу увагу при виборі лазерного обладнання варто звертати на потужність та технологію роботи джерела для створення променю лазера. На сьогоднішній день набули популярності такі виробники оптоволоконних джерел на основі діодів: США (nLIGHT Inc.), Японія (Micro Edge Process Co.), Китай (Maxphotonics Co.; Wuhan Raycus Fiber Laser Tech Co.), Росія (ООО НТО «ИРЭ-Полюс»).

Лазерні технології мають суттєві переваги перед класичними технологіями обробки металів для машинобудування. Лазерне різання та прошивання отворів дозволяє отримати тонкий розріз, має незначні термічний та хімічний впливи в зоні різання, а також має високі показники точності, якості та можливість різання за складним профілем деталі. Лазерна поверхнева обробка дозволяє проводити

зміцнення без та з фазовими перетвореннями, легування та наплавлення, очищення або полірування зовнішньої поверхні, а також зміцнення з аморфізацією поверхні. Лазерне зварювання забезпечує високі показники точності і продуктивності процесу, дозволяє зварювати різні матеріали за структурою та розмірами, здійснюється як на повітрі так і в середовищі захисних газів, а ширина зони термічного впливу має невеликі значення в порівнянні з дуговим зварюванням. Новий напрям адитивних технологій, або технологій пошарового синтезу за допомогою лазера дозволяє прискорити підготовку виробництва та використовується для виготовлення готової продукції [1, 2].

На основі лазера в машинобудуванні широко запроваджуються лазерні технологічні комплекси (див. рис. 1) [3].



Рисунок 1 – Лазерний технологічний комплекс фірми Jinan G. Weike Science & Technology Co (Китай)

Зазвичай лазерні технологічні комплекси оснащені автоматизованим маніпулятором для керування лазером, обладнанням для підготовки технологічних операцій, пристроями та датчиками для контролю за перебігом технологічного процесу, обладнанням для подачі охолодження та захисного газу, засоби захисту та техніки безпеки, а також системи контролю якості виробів.

Висновки

Сучасне лазерне обладнання для машинобудування є високо автоматизованим із можливістю забезпечення надійності та техніки безпеки під час роботи. Значної популярності набувають лазерні технологічні комплекси. Вони забезпечують високу продуктивність, точність та можливість швидко переналагоджуватися на нову продукцію. Найефективніша сфера застосування такого обладнання – це дрібносерійне виробництво.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пупань Л. І. Лазерні технології у машинобудуванні: навч. посібник для студентів спеціальності «Прикладна механіка» денної, заочної та дистанційної форм навчання / Л. І. Пупань. – Харків: НТУ «ХП», 2020. –109с.

2. Григорьянц А. Г. Лазерные аддитивные технологии в машиностроении : учеб. пособие / А. Г. Григорьянц, И. Н. Шиганов, А. И. Мисюров, Р. С. Третьяков; под ред. А. Г. Григорьянца. – Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018.

3. Лазерні верстати для різки металу Gweike Laser Україна [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://gweike.net>.

Піонткевич Олег Володимирович — к-т техн. наук, старший викладач кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: piontkevych@vntu.edu.ua;

Сухоруков Сергій Іванович — к-т техн. наук, доцент кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця;

Барановський Артем Дмитрович — студентка групи ІПМ–19мс, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця;

Віштак Ігор Іванович — студент групи ІПМ–19мс, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Piontkevych Oleh V. — Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: piontkevych@vntu.edu.ua;

Suhorukov Sergiy I. — Candidate of Technical Sciences, Ass. Prof. of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;

Baranovskyy Artem D. – student of the Department of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;

Vishtak Ihor I. — student of the Department of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.