

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО
РАДА МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ**



**МАТЕРІАЛИ
ІХ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ
ЗА ПІДСУМКАМИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ 2021 РОКУ**

МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ



Мелітополь 2021

IX Всеукраїнська науково-технічна конференція здобувачів вищої освіти ТДАТУ. Механіко-технологічний факультет: матеріали IX Всеукр. наук.-техн. конф., 10-25 листопада 2021 р. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. 115 с.

У збірнику представлено виклад тез доповідей і повідомлень поданих на IX Всеукраїнську науково-технічну конференцію здобувачів вищої освіти Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного.

Тези доповідей та повідомлень подані в авторському варіанті.

Відповідальність за представлений матеріал несуть автори та їх наукові керівники.

Матеріали для завантаження розміщені за наступними посиланням:

<http://www.tsatu.edu.ua/nauka/n/rada-molodyh-vchenyh-ta-studentiv/> - сторінка Ради молодих учених та студентів ТДАТУ

<http://www.tsatu.edu.ua/nauka/n/naukovi-vydannja/> - «Наукові видання» ТДАТУ

Відповідальні за випуск: к.т.н., доцент Холодняк Ю.В.,
к.т.н., доцент Колодій О.С.

ВИКОРИСТАННЯ ЛАЗЕРНОГО ВЕРСТАТА У ВИРОБНИЦТВІ

Синельникова Д.О.

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Постановка проблеми. Лазерна технологія вже 100 років, але популярність її неухильно зростає. Лазерні верстати успішно використовують для обробки металів, що мають різні властивості та характеристики. Апарати, оснащені ЧПУ, легко програмувати та швидко переналаштовувати. Вони швидкісні, точні, зручні в управлінні. Придбання лазерного обладнання дозволить організувати прибутковий бізнес.

Мета статті. Проаналізувати переваги та недоліки лазерних верстатів.

Основні матеріали дослідження. Варіанти оптичної системи лазера з ЧПУ. Насамперед необхідно визначитися з типом випромінювача. Як відомо, для створення лазерного випромінювання необхідні: активне середовище, що випромінює фотони певної частоти; енергія накачування; оптика - система лінз та дзеркал.

Як робоче середовище може використовуватися суміш газів на основі CO₂ або оптоволокно. Для роботи з металами найбільше підходить оптоволоконний лазер. Застосування оптоволокна як робоче тіло розширює можливості лазерного устаткування. Твердотільний лазер можна використовувати для різання всіляких металів, тоді як газовий застосовують тільки для неглибокої обробки м'яких металів та їх сплавів або гравіювання металів з покриттям.

Чи підійде CO₂ лазер для порізки металу. Існують універсальні CO₂ лазерні апарати, що дозволяють обробляти метали. Різання проводиться із застосуванням кисню або азоту, які подають у зону різання. За допомогою кисню здійснюється екзотермічна реакція щодо попереднього окислення металу, яка знижує здатність матеріалу до відображення лазерного випромінювання. Азот діє інакше, він вступає у реакцію з металом і утворює тугоплавких оксидів у місці різку.

Лазерні CO₂ верстати, модифіковані під метал, забезпечують високу якість обробки та у порівнянні з твердотільниками відрізняються невеликою вартістю. Вони здатні здійснювати розкрій залізного або сталевих листа завтовшки до 2 мм, нержавіючої сталі — до 1,5 мм. Тому, якщо мають бути роботи з тонкими металевими листами, такий агрегат є відмінним варіантом для здійснення ваших планів. Крім того, він може обробляти широкий перелік неметалевих матеріалів, що також буде не зайвим у виробничій діяльності.

Можливості оптоволоконного лазерного різачка. Для прямого і криволінійного різання металів оптоволоконні лазери є кращими, так як випромінювана довжина хвилі (1,06 мкм) відмінно поглинається матеріалом. А інтенсивність променя, що стократно перевищує показник газового лазера, і дуже мала площа робочої плями дозволяють концентрувати в одній точці більше енергії. Лазерні верстати на основі оптоволокна можуть розрізати, кроїти, гравіювати, маркувати різні види сталі, у тому числі нержавіючу та інструментальну, алюміній, мідь, латунь, бронзу, срібло, титан. Високі показники швидкості роботи та ККД визначають популярність оптоволоконників для виробничих цілей.

Для маркування металевих виробів підійдуть моделі невеликої потужності (10-50 Вт). Маркувальники призначені для нанесення інформації на металеві поверхні. Вони мають невелике робоче поле, оснащені всім необхідним для роботи вбудованим комп'ютерним блоком, програмами, що забезпечує високу чіткість і якість готового зображення.

Щоб робити якісний розкрій потрібна потужніша лазерна трубка - сотні Ватт. Так, професійний розкрійний центр, готовий працювати цілодобово, може мати вихідну потужність 1 кВт та різати вуглецеву сталь завтовшки до 14 мм, нержавіючу сталь – до 6 мм, алюміній, мідь, латунь – до 3 мм.

Виробник та вартість. Китайські гравери, звичайно, найдешевші, проте вони не найнадійніші. Європейські, американські, японські виробники пропонують безліч моделей

лазерних верстатів по металу, але їх ціна значно вища. Тому варто звертати увагу на гарантії постачальника та їх пропозиції щодо сервісного обслуговування.

Габарити верстата, розмір робочого поля вибирають залежно від умов роботи та завдань. Одні моделі, наприклад, настільні варіанти підійдуть для невеликої майстерні, інші, стаціонарні, — для напруженої роботи в умовах виробництва. Так само і розміри столу залежать від ваших потреб і розмірів матеріалу, що обробляється.

Характеристики, що впливають на довговічність обладнання та якість обробки.

Комплектація та спеціальні конструктивні рішення. Професійний чилер, витяжка «равлика», підйомний стіл (або навіть два — стільниковий та рейковий), наявність та зручність використання прикладних програм.

Особливості та терміни технічного обслуговування, налаштування, наявність у продажу необхідних витратних матеріалів.

Ще один важливий момент. Визначившись із вибором, наполягайте на проведенні тестування обладнання з використанням того матеріалу, який оброблятимете, здійснюючи свою діяльність. Так ви переконаєтеся в його працездатності та дізнаєтесь особливості підготовки та роботи верстата.

Висновок: Лазерні верстати можуть підвищити продуктивність та зменшити витрати на виробництві, та велика собівартість самого верстата на даний момент відлякує від них.

Список використаних джерел.

1. Колодій О.С., Кюрчев С.В., Сушко О.В., Ковальов О.О. «Автоматичне управління процесами обробки металів різанням»: Методичний посібник з виконання лабораторних робіт. Мелітополь: ТПЦ «Forward press», 2020. 136 с.

2. Колодій А.С., Парахин А.А. Анализ процесса стружкообразования. Праці ТДАТУ, ТДАТУ. Мелітополь, 2019 Вип. 19. Том 4. С. 253-259.

3. Колодій О.С., Сушко О.В. Аналіз плоского пластичного плину матеріалу при оцінюванні оброблюваності на металорізальних верстатах. Науковий вісник ТДАТУ. – Мелітополь: ТДАТУ, 2020. – Вип. 10, т.1.

4. Колодій О.С., Сушко О.В. Влияние среды, нанесенной на обрабатываемую поверхность, на процесс резания. Науковий вісник ТДАТУ. – Мелітополь: ТДАТУ, 2020. – Вип. 10, т.2.

5. Sushko O. V., Kolodii O. S., Penyov O. V. Individual forecasting of technical condition of machines and development of method for determining the conditional function of distributing their residual resource. Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research. Scientific Herald of National University of Life and Environmental Science of Ukraine. Kyiv, 2019. Vol. 10, № 4. P. 63-69.

6. Колодій О.С., Сушко О.В. Результати аналізу терміну служби інструменту залежно від матеріалів та умов обробки. I Всеукраїнська Інтернет-конференція студентів та молодих вчених «Science and innovations in the 21st century» - 2021. С. 88-89.

7. Сушко О.В. Нові матеріали в машинобудуванні: навчально-методичний посібник до виконання лабораторних робіт / О.В.Сушко, О.С. Колодій Коломоєць В.А. – Мелітополь: ТПЦ «Forward press», 2021. – 106 с.

8. Кюрчев С. В., Колодій О. С., Верхованцева В. О., Кюрчева Л. М. Визначення терміну служби інструменту залежно від основних властивостей матеріалів і умов обробки. Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research. Kyiv. Ukraine. Київ. 2021. Вип. 12. № 1. С. 97-101.

Науковий керівник: Колодій О.С., к.т.н., доцент кафедри ТКМ, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного