

# **ЛАЗЕРНА ТЕХНОЛОГІЧНА УСТАНОВКА ДЛЯ ОБРОБКИ МЕТАЛІВ**

Вінницький національний технічний університет

## **Анотація**

*Здійснено розрахунок параметрів лазера і оптичної системи для фокусування, розроблено схеми і конструкцію лазерної технологічної установки.*

**Ключові слова:** лазер, різання металу.

## **Abstract**

*The calculation parameter of the laser and optical system for focusing is done. The circuit design and laser process unit is developed.*

**Keywords:** laser, cutting metal.

## **Вступ**

Різання металу за допомогою обладнання для лазерного різання металу – це одна з передових технологій, яка використовується нарівні з використанням газу і плазми при обробці металів. Ці принципи обробки відносяться до немеханічних способів і ґрунтуються на впливі температур на поверхню металу [1].

Метою роботи є розширення функціональних можливостей технологічних лазерів на CO<sub>2</sub>.

## **Результати досліджень**

Устаткування для лазерного різання складається з:

- випромінювача;
- системи формування і транспортування випромінювання і газу;
- координатного пристрою;
- автоматизованої системи управління (АСУ).

Випромінювач генерує лазерне випромінювання з необхідними для різання оптичними, енергетичними і просторово-часовими параметрами [2]. До його складу входять:

- елементи системи накачування;
- активне середовище;
- дзеркала резонатора;
- при необхідності, пристрій модуляції випромінювання.

Система формування та транспортування випромінювання і газу призначена для передачі лазерного пучка від випромінювача до оброблюваної деталі, а також для формування необхідних параметрів газу, що надходить в зону різання через сопло. До складу даної системи входять:

- юстувальний лазер;
- оптичний затвор;
- оптичні трансформатори (об'єктиви);
- поворотні дзеркала;
- пристрій обертання площини поляризації;
- фокусувальна система;
- система стабілізації становища фокальної площини і зазору;
- система подачі газу;
- сопло.

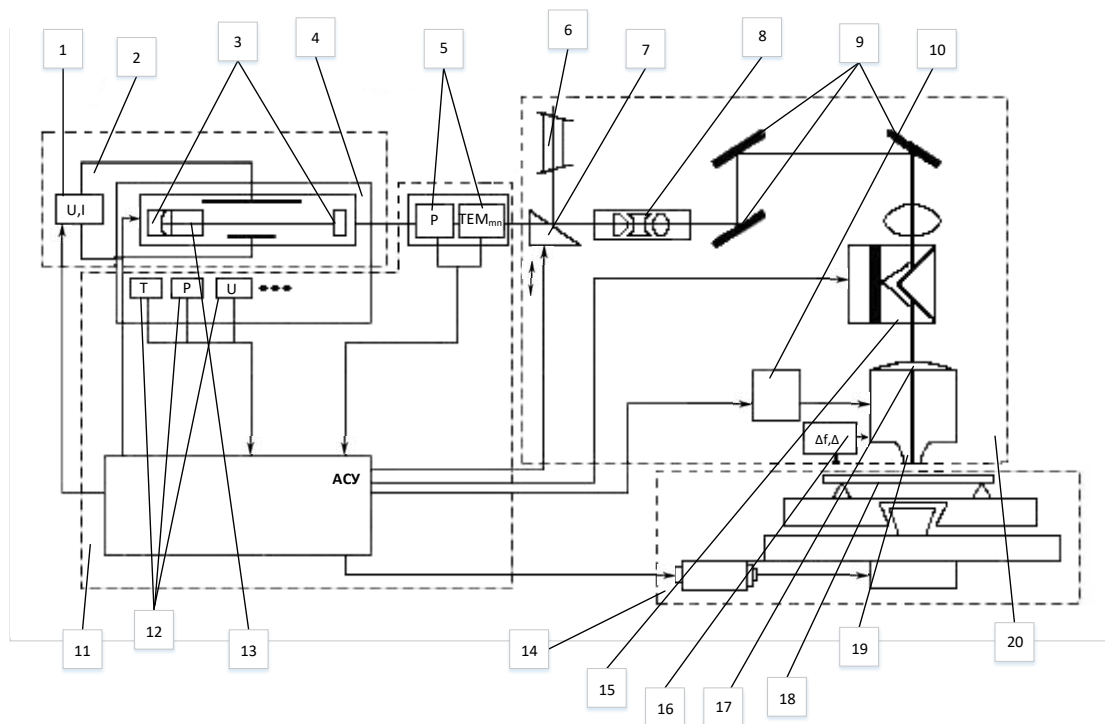


Рисунок 1 - Структурна схема лазерної технологічної установки

Перелік елементів лазерної технологічної установки: 1 - Елементи системи накачування; 2 – Випромінювач; 3 - Дзеркала резонатора; 4 - Активне середовище; 5 - Система вимірювання вихідних параметрів лазерного пучка; 6 - Юстувальний лазер; 7 - Оптичний затвор; 8 - Об'єктив; 9 - Поворотні дзеркала; 10 - Система подачі газу; 11 - АСУ параметрами установки і технологічного процесу; 12 - Датчики параметрів лазера; 13 - Пристрій модуляції випромінювання; 14 - Координатний пристрій; 15 - Пристрій обертання площини поляризації; 16 - Система стабілізації положення фокальної площини і зазору; 17 - Фокусувальна система; 18 - Оброблювана деталь; 19 – Сопло; 20 - Система формування і транспортування випромінювання і газу.

За допомогою координатного пристрою виконується відносно переміщення лазерного променя і деталі в просторі. Такий пристрій містить двигуни, привід, виконавчі механізми [3].

АСУ призначена для контролю і управління параметрами лазера, передачі команд на виконавчі модулі координатного пристрою і системи формування і транспортування випромінювання і газу. До складу АСУ входять:

- підсистема датчиків параметрів лазера (температури, тиску, складу робочої суміші і ін.);
- підсистема датчиків параметрів випромінювання (розбіжність, потужності, стабільності осі діаграми спрямованості і ін.);
- підсистема управління затвором;
- підсистема управління адаптивною оптикою;
- підсистема управління координатним пристроєм.

### Висновки

Запропоновано загальну схему технологічного лазера та її удосконалення за рахунок способу адаптивної дії лазерного випромінювання на речовину.

Таким чином розширено функціональні можливості лазерної технологічної установки для обробки металів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Григорьянц А.Г., Шиганов И.Н., Мисюров А.И. Технологические процессы лазерной обработки. – М.: МГТУ, 2006.
2. Григоруку В.І., Коротков П.А., Хижняк А.І. Лазерна фізика: Підручник - К. : “МП Леся”, 1997.
3. Менушенков А.П., Неволин В.Н., Петровский В.Н. Физические основы лазерной технологии. – М.: НИЯУ МИФИ, 2010.

**Габрук Василь Григорович** – магістр кафедри лазерної та оптико електронної техніки, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [vasya9692@gmail.com](mailto:vasya9692@gmail.com)

Науковий керівник: **Тужанський Станіслав Євгенович** — канд. техн. наук, доцент кафедри лазерної та оптикоелектронної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

**Habruk Vasyl** – Department of Computer Systems and Automatics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: [vasya9692@gmail.com](mailto:vasya9692@gmail.com)

Supervisor: **Tuzhanskyi Stanislav Ye.** — Cand. Sc. (Eng.), Assoc. of Professor of the Department of Laser and Optoelectronic Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia