# Облікова картка НДДКР

**Державний обліковий номер:** 0222U002184

**Державний реєстраційний номер:** 0118U100490

**Відкрита**

**Дата реєстрації:** 10-02-2022

## 1. Етапи виконання

**Номер етапу:** 1

**Назва етапу:** Дослідження закономірностей протікання та способів управління газодинамічними процесами при лазерному зварюванні сталей і сплавів

**Початок етапу:** 01-2019

**Закінчення етапу:** 12-2021

**Вид звітного документа:** Остаточний звіт

## 2. Виконавець

**Назва організації:** Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона Національної академії наук України

**Код ЄДРПОУ/ІПН:** 05416923

**Підпорядкованість:** Національна академія наук України

**Адреса:** вул. Казимира Малевича, буд. 11, м. Київ, 03150, Україна

**Телефон:** 380445280486

**Телефон:** 380442873183

**E-mail:** office@paton.kiev.ua

**WWW:** http://paton.kiev.ua/

## 3. Власник результатів НДДКР (продукції)

**Назва організації:** Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона Національної академії наук України

**Код ЄДРПОУ/ІПН:** 05416923

**Адреса:** вул. Казимира Малевича, буд. 11, м. Київ, 03150, Україна

**Підпорядкованість:** Національна академія наук України

**Телефон:** 380445280486

**Телефон:** 380442873183

**E-mail:** office@paton.kiev.ua

**WWW:** http://paton.kiev.ua/

**Назва організації:** Національна академія наук України

**Код ЄДРПОУ/ІПН:** 00019270

**Адреса:** вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01061, Україна

**Підпорядкованість:**

**Телефон:** 380442343243

**E-mail:** prez@nas.gov.ua

**WWW:** http://nas.gov.ua

## 4. Джерела та напрями фінансування

**Підстава для проведення робіт:** 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

**КПКВК:** 6541030

**Напрям фінансування:** 2.1 - фундаментальні дослідження

### Джерела фінансування

**Джерело фінансування:** 7713 - кошти держбюджету

**Фактичний обсяг фінансування за звітний етап:** 8114.194 тис. грн.

## 5. Науково-технічна робота

### Назва роботи (укр)

Дослідження закономірностей протікання та способів управління газодинамічними процесами при лазерному зварюванні сталей і сплавів

### Назва роботи (англ)

Investigation of flow patterns and methods for controlling gas-dynamic processes during laser welding of steels and alloys

### Реферат (укр)

Мета роботи – встановлення закономірностей впливу параметрів газодинамічних процесів при лазерному зварюванні, та розробка методики управління ними для підвищення якості та рівня функціональних властивостей зварних з'єднань зі сталей і сплавів. В результаті виконання роботи встановлено, що при створенні обертального захисного газового потоку за допомогою вісесимметричного щілинного протічного каналу утворюються умови, які потенційно можуть позитивно впливати на відхиляння плазмового факелу тим самим збільшуючі глибину проплавлення завдяки усуненню ефекту екранування лазерного випромінення плазмовим факелом. Потужна відцентрова складова обертального потоку потенційно може забезпечувати також і запобігання потраплянню часток пароплазмового факелу і крапель рідкого металу на поверхню фокусуючої лінзи. Одержані в ході виконання досліджень наукові результати використані при розробці технологічних рекомендацій та положень створеної методики управління параметрами газодинамічних процесів при лазерному зварюванні, планується використати при відпрацюванні технологій лазерного зварювання виробів ракетно-космічної, авіаційної, хімічної, приладобудівної та інших галузей промисловості.

### Реферат (англ)

The object of research - the laws of gas-dynamic processes in laser welding of steels and alloys and their use to develop methods for controlling the properties of welded joints in laser welding of steels and alloys.As a result of the work it was found that when creating a rotating protective gas flow using an axisymmetric slit flow channel, conditions are created that can potentially positively affect the deflection of the plasma torch thereby increasing the penetration depth by eliminating the effect of plasma torch shielding. The powerful centrifugal component of the rotational flow can potentially also prevent the particles of

the vapor-plasma torch and drops of liquid metal from falling on the surface of the focusing lens.The scientific results obtained during the research were used in the development of technological recommendations and provisions of the established methodology for managing

**Індекс УДК:** 621.791.01, 621.791.72

**Коди тематичних рубрик НТІ:** 81.35.03

## 6. Науково-технічна продукція (НТП)

### НТП 1

**Назва продукції (укр):** 1.Комплексна методика управління параметрами газодинамічних процесів при лазерному зварюванні сталей та сплавів 2.Технологічні рекомендації із виготовлення виробів зі сталей та сплавів з використанням створеної методики управління параметрами газодинамічних процесів при лазерному зварюванні

**Назва продукції (англ):** 1.Complex method of controlling the parameters of gas-dynamic processes in laser welding of steels and alloys 2.Technological recommendations for the manufacture of products from steels and alloys using the established method of controlling the parameters of gas-dynamic processes in laser welding

**Очікувані результати:** Методи, теорії

**Галузь застосування:** Оброблення металів

**Опис продукції (укр):** 1.Розроблена комплексна методика управління параметрами газодинамічних процесів при лазерному зварюванні призначена для визначення найбільш раціональних шляхів досягнення необхідних (заданих) результатів, шляхом усвідомленого управління параметрами газодинамічних процесів при лазерному зварюванні сталей та сплавів. 2.Розроблені технологічні рекомендації містять у собі як рекомендації із запобігання утворення дефектів (підрізів, непроварів, пор тощо), так й рекомендації по використанню газової складової як інструменту для зміни геометрії, структури та механічних властивостей зварних з'єднань виробів з вищенаведених матеріалів. Матеріали звіту буде використано у ІЕЗ ім. Є.О. Патона для проведення наукових досліджень при відпрацюванні технологій лазерного зварювання окремих виробів та деталей виробів ракетно-космічної, авіаційної, хімічної, приладобудівної та інших галузей промисловості, з урахуванням положень розробленої методики управління параметрами газодинамічних процесів та створених технологічних рекомендацій.

**Соціально-економічна спрямованість НТП:** Економія матеріалів

**Стадія завершеності НТП:** Звіт по НДДКР, Конструкторська та технологічна документація

**Впровадження НТП:** Не впроваджено

**Строки впровадження:** 01.202212.2022

**Виробник продукції:** Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона Національної академії наук України

**Споживачі продукції:**

**Перспективні ринки:**

**Права інтелектуальної власності:** За договорами

**Форми та умови передачі продукції:** Спільні НДДКР

## 7. Бібліографічний опис

Bernatskyi, Berdnikova, O. M., Klochkov, I. M., Sydorets, V. M., & Chinakhov, D. A. Laser welding in different spatial positions of T-joints of austenitic steel. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 582, No. 1, p. 012048). IOP Publishing. (2019, September). https://doi.org/10.1088/1757-899x/582/1/012048 .

В. Д. Шелягін, А.В. Бернацький, О. М. Берднікова, В. М. Сидорець, О. В. Сіора, С. Г. Григоренко. Вплив технологічних особливостей лазерного зварювання титан-алюмінієвих конструкцій на структуроутворення зварних з'єднань. Металофіз. новітні технол. Metallofiz. Noveishie Tekhnol., 42, No. 3: 363—379 (2020) (in Ukrainian), https://doi.org/10.15407/mfint.42.03.0363. https://mfint.imp.kiev.ua/ru/abstract/v42/i03/0363.html

Bernatskyi, A., Sydorets, V. N., Berdnikova, O., Krivtsun, I., & Chinakhov, D. A. (2020). Pore Formation during Laser Welding in Different Spatial Positions. In Solid State Phenomena (Vol. 303, pp. 47-58). Trans Tech Publications Ltd. https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/SSP.303.47

Bernatskyi, A., Sydorets, V., Berdnikova, O. M., Krivtsun, I., & Kushnarova, O. Research of Technology for Repair of Heat Exchangers of Nuclear Power Plants by Laser Welding. In Solid State Phenomena (Vol. 313, pp. 94-105). Trans Tech Publications Ltd. (2021). https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/SSP.313.94

Volodymyr Shelyagin, Artemii Bernatskyi, Oleksandr Siora, Taras Nabok, Natalia Shamsutdinova, Mykola Sokolovskyi. Historical Review of Technological CO2 Lasers Development, Manufacturing and Operation Stages at E.O. Paton Electric Welding Institute of the NAS of Ukraine. 2021 IEEE 3rd Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering (UKRCON), 2021, pp. 589-593. https://doi.org/10.1109/UKRCON53503.2021.9575940.

## 8. Звітна документація

**Кількість сторінок в звіті:** 247

**Мова звіту:** Українська

**Кількість файлів у звіті:** 1

## 9. Заключні відомості

### Перелік осіб-виконавців

Бернацький Артемій Володимирович (к. т. н., с.д.)

Бондарева Валентина Іванівна

Кузнець Олена Михайлівна

Курило Володимир Андріойвич

Курило володимир Андріойвич

Набок Тарас Миколайович (н.с)

Сіора Олександр Васильйович (н.с)

Шамсутдінова Наталія Олександровна

**Керівник організації:**

Крівцун Ігор Віталійович (д. т. н., академік НАН України)

**Керівники роботи:**

Шелягін Володимир Дмитрович (к. т. н., с.н.с.)

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ**

Юрченко Т.А.