

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U003461

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 13-07-2026

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Середюк Станіслав Петрович

2. Stanislav P. Serediuk

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-6239-7849

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 131

Назва наукової спеціальності: Прикладна механіка

Галузь / галузі знань: механічна інженерія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Лазерні технології та процеси фізико-технічної обробки

Дата захисту: 21-07-2026

Спеціальність за освітою: Машинобудування

Місце роботи здобувача: Організація відсутня

Код за ЄДРПОУ: 0000000000

Місцезнаходження: -----, Суми, Сумський р-н., 00000, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 14075

Повне найменування юридичної особи: Черкаський державний технологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 05390336

Місцезнаходження: бульвар Шевченка, Черкаси, Черкаський р-н., 18006, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Черкаський державний технологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 05390336

Місцезнаходження: бульвар Шевченка, Черкаси, Черкаський р-н., 18006, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 55.20.15.13

Тема дисертації:

1. Технологічне забезпечення максимальної продуктивності газолазерного різання низьковуглецевих сталей випромінюванням потужних оптоволоконних лазерів
2. Technological approaches to maximizing the productivity of gas-assisted laser cutting of low-carbon steels using high-power fiber lasers

Реферат/анотація:

1. Середюк С.П. – Технологічне забезпечення максимальної продуктивності газолазерного різання низьковуглецевих сталей випромінюванням потужних оптоволоконних лазерів – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 131 Прикладна механіка – Черкаський державний технологічний університет Міністерства освіти та науки України, Черкаси, 2026. Процес лазерного різання низьковуглецевих сталей у середовищі кисню є складним теплофізичним та гідродинамічним процесом, що включає взаємодію лазерного випромінювання з матеріалом, плавлення металу, хімічну реакцію окиснення та видалення продуктів плавлення струменем асистуючого газу. На першому етапі відбувається поглинання енергії лазерного випромінювання поверхнею металу. Поглинута енергія призводить до швидкого нагрівання матеріалу до температури плавлення та часткового випаровування. Після утворення розплавленої зони струмінь кисню ініціює екзотермічну реакцію

окиснення заліза, яка постачає додаткове тепло в зону різання і дозволяє скорочувати витрати лазерної енергії. Виділення додаткової теплоти внаслідок хімічної реакції сприяє підвищенню ефективності процесу різання порівняно з інертними газами та дозволяє збільшити товщину матеріалу, що підлягає обробці. Важливу роль відіграє також гідродинаміка потоку газу. Струмінь кисню виконує дві основні функції: інтенсифікує реакцію окиснення та видаляє розплавлений метал з зони різання. Ефективність видалення розплаву значною мірою визначає якість сформованої кромки. Із збільшенням товщини матеріалу збільшується об'єм розплавленого металу та тепловідвід у масив деталі. Це призводить до необхідності підвищення потужності лазерного випромінювання та зменшення швидкості переміщення ріжучої головки. В останній час в багатьох промислових підприємствах України виникла гостра потреба якісного газолазерного різання сталей великих товщин (15 мм – 25 мм). Відкликаючись на потреби ринку провідний виробник лазерних технологічних установок в Україні компанія «Арамис» започаткувала випуск лінійки установок, укомплектованих оптоволоконними лазерами потужністю 12 кВт. При газолазерному різанні низьковуглецевих сталей за використання в якості асистуючого газу кисню таку потужність економічно доцільно використовувати при різанні сталей товщиною більше 15 мм. Однак в рамках конкретного підприємства часто виникає потреба в різанні на даних потужних установках відносно невеликих товщин (від 2 мм і вище). Визначення ефективних режимів різання у всьому стандартному діапазоні товщин є складною багатоетапною задачею, вирішення якої вимагає системного комплексу експериментальних досліджень, аналізу отриманих результатів та їх апроксимації математичними функціями, побудови узагальненої математичної моделі процесу. Такий підхід забезпечує досягнення максимальної швидкості різання за заданої якості поверхонь отриманих деталей, що і обумовлює високу економічну ефективність технології за використання оптоволоконних лазерів з максимальною вихідною потужністю 12 кВт. Сукупність представлених у дисертації результатів теоретичних та експериментальних досліджень складає нове вирішення актуальної науково-технічної задачі, що полягає в отриманні нової точної інформації про закономірності впливу базових факторів процесу газолазерного різання низьковуглецевих сталей в середовищі кисню на продуктивність технології, за умови отримання відповідної поставленим вимогам якості отриманих деталей. Отримані результати підвищують ефективність проектування технологічних режимів різання низьковуглецевих сталей в середовищі кисню випромінюванням оптоволоконного лазера потужністю 12 кВт.

2. Serediuk S.P. – Technological approaches to maximizing the productivity of gas-assisted laser cutting of low-carbon steels using high-power fiber lasers – qualifying thesis. Doctoral dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in the field of Specialty 131 Applied Mechanics – Cherkasy State Technological University of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Cherkasy, 2026. The process of laser cutting of low-carbon steels in an oxygen environment is a complex thermophysical and hydrodynamic process that includes the interaction of laser radiation with the material, metal melting, chemical oxidation reaction, and removal of molten products by an assist gas jet. At the initial stage, laser radiation energy is absorbed by the metal surface. The absorbed energy leads to rapid heating of the material to the melting temperature and partial evaporation. After the formation of a molten zone, the oxygen jet initiates an exothermic oxidation reaction of iron, which supplies additional heat to the cutting zone and allows reducing laser energy consumption. The release of additional heat due to the chemical reaction increases the efficiency of the cutting process compared to inert gases and enables processing of thicker materials. The hydrodynamics of the gas flow also plays an important role. The oxygen jet serves two main purposes: intensifies the oxidation reaction and removes molten metal from the cutting zone. The efficiency of molten metal removal largely determines the quality of the formed edge. As the material thickness increases, the volume of molten metal and heat transfer into the bulk of the part also increase. This necessitates an increase in laser power and a reduction in the cutting head feed rate. Recently, many industrial enterprises in Ukraine have faced an urgent need for high-quality gas-assisted laser cutting of thick steels (15 mm – 25 mm). In response to market demands, the leading manufacturer of laser technological equipment in Ukraine, the company “Aramis”, has launched a series of systems equipped with 12 kW fiber lasers. In gas-assisted laser cutting of low-carbon steels using oxygen as an assist gas, such power is economically justified when cutting steels thicker than 15 mm.

However, within a specific enterprise, there is often a need to cut relatively small thicknesses (from 2 mm and above) using these high-power systems. Determining effective cutting parameters across the entire standard range of thicknesses is a complex, multi-step task that requires a systematic approach involving experimental studies, analysis of the results obtained, their approximation using mathematical functions, and the development of a generalized mathematical model of the process. This approach ensures achieving the maximum cutting speed while maintaining the required surface quality of the produced parts, which determines the high economic efficiency of the technology when using fiber lasers with a maximum output power of 12 kW. The set of theoretical and experimental research results presented in this dissertation provides a novel solution to an urgent scientific and technical problem, which involves obtaining new, accurate information on the patterns of influence of the fundamental factors in the gas-assisted laser cutting process of low-carbon steels in an oxygen environment on the productivity of the technology, provided that the quality of the resulting parts meets the specified requirements. The obtained results improve the efficiency of designing technological cutting parameters for low-carbon steels in an oxygen environment using a 12-kW fiber laser. The introduction provides an overview of the dissertation, justifies its relevance, outlines the purpose and objectives of the research, defines the subject and object of study, and highlights the scientific novelty and practical significance of the findings.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- V. I. Osypenko. The influence patterns of nozzle design and technological parameters of gas-assisted laser cutting on the stagnant pressure of assisting gas / V. I. Osypenko, O. P. Plakhotnyi, S. P. Serediuk, M. R. Pruss, O. V. Timchenko // Bulletin of Cherkasy State Technological University, 3/2023 P 156-167. DOI: 10.24025/2306-4412.3.2023.288972. <http://vtn.chdtu.edu.ua/article/view/288972>
- В.І. Осипенко. Експериментальне обґрунтування ефективних режимів різання сталей випромінюванням потужного оптоволоконного лазера / В.І. Осипенко, О.П. Плахотний, М.Р. Прусс, С.П. Середюк // Міжвузівський збірник «НАУКОВІ НОТАТКИ». Луцьк, 78/2024 Ст 100-108. DOI 10.36910/775.24153966.2024.78.14. https://eforum.lntu.edu.ua/index.php/naukovi_notatky/article/view/1569
- Закономірності формування ріжучого тиску на вісі струменя асистуючого газу при газолазерному різанні / С.П. Середюк, В.В. Чудов // Міжвузівський збірник «НАУКОВІ НОТАТКИ». Луцьк, 84/2025 Ст 233-240. DOI 10.36910/775.24153966.2025.84.37 https://eforum.lntu.edu.ua/index.php/naukovi_notatky/en/article/view/2138/1954
- В.І. Осипенко. Експериментальне визначення ефективних режимів та аналітичне моделювання процесу лазерного різання низьковуглецевих сталей оптоволоконним лазером потужністю 12 кВт / В.І. Осипенко, С.П. Середюк // Міжвузівський збірник «НАУКОВІ НОТАТКИ». Луцьк, 85/2026 Ст 145 – 153. DOI 10.36910/775.24153966.2026.85.19 https://eforum.lntu.edu.ua/index.php/naukovi_notatky/en/article/view/2173
- В.І. Осипенко «Технологічне забезпечення якісного газолазерного різання 12 мм нержавіючої сталі» / О.П. Плахотний, М.Р. Прусс, С.П. Середюк // XV міжнародна науково-практична конференція «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем» Том 1 22 - 23 травня 2025 р. м.

Наукова (науково-технічна) продукція: технології

Соціально-економічна спрямованість: збільшення обсягів виробництва

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Осипенко Василь Іванович

2. Vasyl I. Osypenko

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.03.07

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-2166-7766

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Черкаський державний технологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 05390336

Місцезнаходження: бульвар Шевченка, Черкаси, Черкаський р-н., 18006, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шатрава Олександр Павлович

2. Oleksandr Shatrava

Кваліфікація: к. т. н., с.н.с., 05.03.07

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0007-2972-1329

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Фізико-технологічний інститут металів та сплавів
Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417153

Місцезнаходження: бульвар Академіка Вернадського, Київ, 03142, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кагляк Олексій Дмитрович

2. Oleksii D. Kahliak

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.03.07

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-5602-543X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Яценко Ірина В'ячеславівна

2. Irina V. Yatsenko

Кваліфікація: д. т. н., професор

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-5131-8930

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Черкаський державний технологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 05390336

Місцезнаходження: бульвар Шевченка, Черкаси, Черкаський р-н., 18006, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Коваленко Юрій Іванович

2. Yurii I. Kovalenko

Кваліфікація: к. т. н., доц.

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-7670-0375

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Черкаський державний технологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 05390336

Місцезнаходження: бульвар Шевченка, Черкаси, Черкаський р-н., 18006, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Бондаренко Максим Олексійович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Бондаренко Максим Олексійович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Здобувач PhD

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна