Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U002873

Державний реєстраційний номер: 0125U001370

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 12-04-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Дослідження макро-та мікроструктури зварних з'єднань оцинкованих профілів отриманих лазерним зварюванням в залежності від товщини металу, що зварюється Дослідження корозійної стійкості та можливість використання продукції, отриманої методом лазкрного зварювання, при мінімальній додатковій обробці зони зварювання

Початок етапу: 02.2025

Закінчення етапу: 03.2025

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Товариство з обмеженою відповідальністю "Технічний університет "Метінвест Політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 43663468

Місцезнаходження: Південне шосе, будинок 80, м. Запоріжжя, Запорізький р-н., Запорізька обл., 69008, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380677604954

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Приватне підприємство "Данвіс"

Код за ЄДРПОУ: 31265999

Місцезнаходження: вул. Сеченова, 63 а, м. Маріуполь, Донецька обл., 87525, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380629515975

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 52 - договір з вітчизняною організацією (органами місцевої ради, фондом, асоціацією, концерном тощо)

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7722 - кошти підприємств, установ, організацій України

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 50.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження структури та корозійної стійкості зварних з'єднань оцинкованих профілів отриманих лазерним зварюванням

Назва роботи англійською:

Investigation of structure and corrosion resistance of zinc coated profiles weld joints, obtained by laser welding

Реферат українською:

Об'єктом дослідження є зварні шви гнутозварних профілів з оцинкованої сталі, виготовлені методом лазерного зварювання. Ці шви відіграють ключову роль у забезпеченні довговічності конструкцій, що експлуатуються в умовах агресивних середовищ, зокрема у будівництві та машинобудуванні. Метою дослідження було встановлення особливостей структури та корозійної стійкості зварних з'єднань, а також обґрунтування можливості використання лазерного зварювання без додаткової обробки зони шва після зварювання. Для досягнення мети розроблено методику оцінки корозійної стійкості та проведено комплекс досліджень структури та поведінки швів у розчинах NaCl та HCl. У результаті досліджень встановлено, що після 72 годин експозиції у 5% розчині NaCl поверхня шва залишається незмінною, що свідчить про високу стійкість до помірної корозії. У 90% розчині NaCl зафіксовано локальні пошкодження покриття, однак без руйнування металу шва. В умовах дії 10% HCl відбулося повне розчинення цинку, однак інтенсивність корозії металу шва не перевищувала показників основного металу. Мікроструктурний аналіз підтвердив формування рівномірної дендритної структури шва без значного зростання зерна. Виявлено, що висока швидкість кристалізації при лазерному зварюванні мінімізує утворення неметалевих включень, які можуть слугувати осередками корозії. Також підтверджено, що неметалеві включення у основному металі здатні впливати на стабільність зварного процесу. Наукова новизна полягає у доведенні високої корозійної стійкості швів, виконаних лазерним зварюванням, що суперечить поширеному уявленню про вразливість зони з'єднання. Встановлено зв'язок між мікроструктурною однорідністю та корозійною стійкістю. Результати роботи передані ПП «ДАНВІС» для практичного використання. Дослідження має прикладне значення для металургії, будівництва, зварювання та освітніх програм за напрямами «Матеріалознавство» і «Механічна інженерія».

Реферат англійською:

The object of study is the welds of galvanised steel bent profiles made by laser welding. These welds play a key role in ensuring the durability of structures operated in aggressive environments, particularly in construction and engineering. The aim of the study was to determine the structure and corrosion resistance of welded joints, as well as to substantiate the possibility of using laser welding without additional post-weld processing of the weld zone. To achieve this goal, a methodology for assessing corrosion resistance was developed and a set of studies of the structure and behaviour of welds in NaCl and HCl solutions was carried out. The research has shown that after 72 hours of exposure to 5% NaCl solution, the weld surface remains unchanged, indicating high resistance to moderate corrosion. In a 90% NaCl solution, localised damage to the coating was recorded, but without destruction of the weld metal. Under the conditions of 10% HCl, zinc was completely dissolved, but the corrosion intensity of the weld metal did not exceed that of the base metal. Microstructural analysis confirmed the formation of a uniform dendritic structure of the weld without significant grain growth. It was found that the high crystallisation rate during laser welding minimises the formation of non-metallic inclusions that can serve as corrosion sites. It was also confirmed that non-metallic inclusions in the base metal can affect the stability of the welding process. The scientific novelty lies in proving the high corrosion resistance of laser welds, which contradicts the common perception of the vulnerability of the joint zone. The relationship between microstructural homogeneity and corrosion resistance was established. The results of the work were handed over

to DANVIS for practical use. The research is of practical importance for metallurgy, construction, welding and educational programmes in the areas of Materials Science and Mechanical Engineering.

Індекс УДК: 620.193:669; 620.193:669.018.8, 621.791, 669.14: 621.753: 621.791: 624.014.2: 658.5

Коди тематичних рубрик: 81.33.07, 81.35

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Кухар Володимир Валентинович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Оцинковані гнутозварні профілі типорозмірів 45×45×2 мм, 40×60×1,2 мм, 80×60×2 мм, виготовлені методом лазерного зварювання, призначені для використання в будівельних конструкціях, що експлуатуються у середовищах з високим вмістом хлоридів

Назва НТП англійською: Galvanised bent-welded sections of sizes 45×45×2 mm, 40×60×1.2 mm, 80×60×2 mm, manufactured by laser welding, are intended for use in building structures operating in environments with a high chloride content

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Вироби технічні, Технології, Методи, теорії, Методичні документи, Аналітичні матеріали

Галузь застосування: металургія, матеріалознавство, будівництво, зварювання, виробництво армувальних та каркасних систем, що експлуатуються в умовах агресивних середовищ, конструкції несучих елементів, науково-дослідна робота, освітні програми

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Профілі демонструють відсутність активної корозії після витримки протягом 72 годин у 5% розчині NaCl. За умов агресивнішого середовища (90% NaCl) на зварних швах утворюється лише поверхневий наліт, що не впливає на загальну міцність конструкції. Вплив 10% розчину HCl спричиняє руйнування цинкового покриття зі швидкістю 5-10 мкм/хв, проте сам зварний шов зберігає стійкість до корозії, порівнянну з основним металом. Гнутозварна конструкція профілів забезпечує рівномірний розподіл навантажень, а лазерне зварювання сприяє утворенню однорідної мікроструктури, що зменшує ризик локальної корозії. Оптимізація технологічних параметрів дозволяє підвищити довговічність профілів без збільшення витрат матеріалу.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Збільшення обсягів виробництва, Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів, Економія матеріалів, Дослідження спрямоване на підвищення довговічності конструкцій, зменшення втрат металу, викидів $CO_п$ та витрат на ремонт через корозію, відповідно до принципів сталого розвитку.

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

- **Початок етапу:**
- **Закінчення етапу:**

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

- **Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:**
- **Права, що надаються інвестору після завершення роботи:**
- **Наявність бізнес-плану:**
- **Техніко-економічне обгрунтування:**

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Поважний Олександр Станіславович
д.е.н., 08.02.03

Перелік осіб-виконавців

Бойко Ігор Олександрович
(к. т. н.)

Пашинський Володимир Вікторович
(д.т.н., 05.16.01)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Малій Христина Василівна

Телефон

+38 (050) 666-65-76

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності