



Механіка матеріалів

Прийнято 02.05.2025. Прорецензовано 09.05.2025. Опубліковано 23.06.2025.

УДК 622.692.4

DOI: 10.31471/1993-9965-2025-1(58)-11-18

З'ЄДНАННЯ ОЦИНКОВАНИХ ПРОФІЛІВ ЛЕГКИХ СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ МЕТОДОМ MIG-ПАЯННЯ

Матвієнків О. М.*

Кандидат технічних наук, доцент

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

76019, вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, Україна

<http://orcid.org/0000-0003-1717-5416>

e-mail: oleh.matvienkiv@nung.edu.ua

Циганчук В. В.

Кандидат технічних наук, асистент

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

76019, вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, Україна

<http://orcid.org/0000-0003-2156-0616>

e-mail: vasyl.tsyhanchuk@nung.edu.ua

Чичерський А. І.

Магістр

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

76019, вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, Україна

e-mail: arsenii.chycherskyi-pm191@nung.edu.ua

Анотація. У сучасному будівництві легкі сталеві тонкостінні конструкції (ЛСТК) стають дедалі популярнішими завдяки своїй ефективності, низькій масі та високій швидкості монтажу. Профілі ЛСТК виготовляються із вуглецевої сталі з захисним цинковим покриттям, що забезпечує їх надійний захист від корозії. Однією з ключових технологічних проблем при будівництві конструкцій з ЛСТК є забезпечення надійних з'єднань без втрати захисного цинкового покриття. У статті розглядається технологія дугового паяння (MIG-паяння) як ефективна альтернатива для з'єднання оцинкованих елементів із зменшеним тепловим впливом і збереженням цілісності захисного шару. Основна увага приділяється аналізу традиційних методів з'єднання (болтових, заклепкових), а також дугового зварювання, їх недолікам. Традиційні з'єднання є високовартісними, а дугове – спричиняє вигорання цинку через високу температуру, що знижує антикорозійні властивості з'єднань. У ході експериментальних досліджень проведено порівняння термічних процесів при MAG-зварюванні та MIG-паянні. Встановлено, що при MAG-зварюванні максимальна температура у зоні шва сягає 760°C, тоді як при

Запропоноване посилання: Матвієнків, О. М., Циганчук, В. В., & Чичерський, А. І. (2025). З'єднання оцинкованих профілів легких сталевих конструкцій методом MIG-паяння. Науковий вісник ІФНТУНГ, 1(58), 11-18. doi: 10.31471/1993-9965-2025-1(58)-11-18

* Відповідальний автор



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

MIG-паянні – лише 240 °С. Це означає, що тепловий вплив зменшується на 520°С, що істотно знижує ризик вигорання цинкового покриття та появи корозійних зон. Також було виявлено, що зменшена термічна деформація покращує точність конструкцій, що є важливим фактором при проектуванні ЛСТК. Випробування на розтяг показали, що міцність паяних з'єднань еквівалентна або перевищує міцність основного металу, оскільки розрив зразків відбувався саме по основному матеріалу, а не в зоні з'єднання. Встановлено, що технологія дугового паяння забезпечує достатню міцність з'єднань, а також високу корозійну стійкість швів та збереження захисного покриття в пришовній зоні. Це підтверджує надійність технології MIG-паяння, а результати досліджень можуть бути використані для розробки технологій з'єднання ЛСТК.

Ключові слова: легкі сталеві конструкції; ЛСТК; MIG-паяння; термо-деформаційний цикл; міцність; жорсткість.

Вступ

Використання металевих конструкцій в житловому та промисловому будівництві є одним з найбільш прогресивних методів будівництва. У світі останніми роками частка сталевих будівництва, особливо в промисловому будівництві, стабільно зростає і також ця тенденція спостерігається на вітчизняному ринку. Основними перевагами для забудовників при використанні металевих конструкцій є зменшення витрат за рахунок високої швидкості будівництва та можливості гнучкого планування. Однак, основним фактором, що стримує розвиток сталевих будівництва на сьогодні, є швидке зростання собівартості металопрокату в порівнянні з іншими технологіями, а інколи дефіцит номенклатури сортаменту сталевих прокату.

Тому вирішенням даної проблеми може бути використання тонкостінних гнутих профілів. Такі профілі за міцністю та жорсткістю не поступаються фасонним профілям, але мають значно меншу вагу та собівартість. Розвиток технології будівництва з легких сталевих тонкостінних конструкцій (ЛСТК) за останнє десятиліття став тенденцією сучасного будівництва. Технології ЛСТК є високоефективними та економічними при швидкому будівництві, тому вони стають все більш популярними в різних країнах [1]. Однак існує проблема швидкого та надійного з'єднання тонкостінних профілів при спорудженні каркасів конструкцій.

Аналіз закордонних та вітчизняних досліджень і публікацій

Основними конструктивними елементами ЛСТК є тонкостінні холодногнуті профілі, які виготовляються з низьковуглецевої оцинкованої сталі на спеціальному профілезгинальному обладнанні з [2]. Зазвичай такі профілі виготовляються з товщиною стінки від 0,7 до 4,0 мм, та висотою від 150 до 300 мм. Такі профілі вирізняються високою міцністю та жорсткістю, при малій вазі, завдяки складному перерізу [3, 4].

Зазвичай для з'єднання тонкостінних оцинкованих профілів застосовують болтові та заклепкові з'єднання. Як показують результати дослідження [5], такі з'єднання володіють достатньою міцністю, але кожен із цих методів з'єднань має свої переваги та недоліки. Зокрема болтові з'єднання забезпечують достатньо високу міцність, але є дорогими та працемісткими, через високу вартість метизів, а також потребують додаткової підготовки. Заклепкові з'єднання, як і болтові, є досить затратними та матеріаломісткими.

З'єднання також відіграють вирішальну роль у визначенні структурної поведінки та передачі навантаження між модулями в зібраних будівлях із тонкостінних профілів. Зазвичай болтові та заклепкові з'єднання не забезпечують жорсткості конструкції та передачі зусилля між її елементами при навантаженні. У роботі [6] запропоновано удосконалений тип болтових з'єднань з пружинним елементом, що дозволяє отримати напівжорстке з'єднання. Такий тип з'єднання підвищує його жорсткість, але, водночас, підвищує його вартість.

Застосування зварювання для з'єднання профілів ЛСТК дозволить забезпечити високу міцність та жорсткість з'єднань. Оскільки сталеві оцинковані профілі ЛСТК володіють високими антикорозійними властивостями, то, коли є необхідність у їх зварюванні для отримання міцного з'єднання, виникає проблема збереження захисного цинкового покриття. Загалом тонкі покриття забезпечують не лише ефективний захист конструкцій від корозії та зносу [7], але й блокують розвиток уже наявних тріщиноподібних дефектів у основному металі [8 – 11].

Також при зварюванні сталі із захисним цинковим покриттям виникають суттєві проблеми, на противагу зварюванню інших металів. Захисне цинкове покриття забезпечує чудовий захист сталі від корозії, але суттєво впливає на процес зварювання. При зварюванні сталей із цинковим покриттям виникають певні труднощі, що можуть вплинути на якість

зварювання та безпеку виконання робіт. Вони пов'язані із реакцією цинкового покриття під час зварювання.

Під час зварювання тонких оцинкованих листів традиційними методами дугового зварювання відбувається вигорання захисного цинкового покриття як з лицьової, так і зі зворотної сторони зварного шва. Це пов'язано з тим, що температура зварювальної дуги може досягати 6000 °C, а температура плавлення та кипіння цинку становить 420 та 907 °C відповідно. Тому використання традиційних дугових методів зварювання для з'єднання тонкостінних оцинкованих профілів є недоцільним, так як сам зварний шов буде корозійно вразливим, а також будуть втрачені захисні властивості покриття в пришовних ділянках. Щоб уникнути цієї проблеми замість традиційного дугового зварювання слід застосувати технологію дугового паяння (MIG-паяння).

При дуговому паянні відрив крапель розплавленого припою відбувається за рахунок високочастотних імпульсів електромагнітного поля. Такий вид краплеперенесення забезпечує високу стабільність маси крапель припою. При цьому існує можливість керування їхньою температурою за рахунок пауз в імпульсі перенесення крапель. Завдяки такому імпульсному перенесенню крапель електродного матеріалу, можна суттєво зменшити тепловий вплив на зварювані кромки і тим самим запобігти руйнуванню захисного покриття з'єднуваних матеріалів. При дуговому паянні в якості електродного матеріалу застосовуються сплави на основі міді CuSi3 та CuAl8. Використання таких матеріалів обумовлено тим, що вони мають відносно невисоку температуру плавлення (від 950 до 1080 °C, що залежить від складу сплаву). Використання присадних матеріалів на мідній основі, при дуговому паянні дозволить також забезпечити корозійну стійкість шва.

У Європі технологія дугового паяння широко застосовується в автомобілебудуванні для з'єднання легких тонкостінних елементів із високоміцних сталей з високим вмістом вуглецю, які погано зварюються, різномірних матеріалів, а також матеріалів із захисними покриттями.

Як показують дослідження, міцність з'єднань, виконаних з використанням технології дугового паяння, є дещо меншою, ніж зварних з'єднань, але достатньо високою для забезпечення працездатності з'єднань за певних умов [12, 13]. Зокрема вирішальний вплив при

дуговому паянні має тепловий вплив та товщина з'єднуваних листів [14].

Проведені дослідження [15] показали, що міцність з'єднань становить 90 % порівняно з дуговим зварюванням методом MIG, але при дуговому паянні за рахунок значно меншої кількості теплоти, вигорання цинкового покриття на поверхнях деталей в місцях з'єднання є на 55% меншим, ніж при дуговому зварюванні.

Дослідження показали, що дугове паяння забезпечує високу міцність з'єднань труб, які працюють під тиском, що доведено у роботі [16].

Висока міцність паяних з'єднань забезпечується хорошим змочуванням присадного матеріалу [17], а також застосуванням імпульсного керування струмом.

Зокрема вищі показники міцності, при статичних випробуваннях на розтяг та втому, спостерігаються у з'єднаннях внапуск [18, 19].

При дуговому паянні матеріалів із захисними покриттями на збереження захисних властивостей покриття вирішальний вплив чинить теплове навантаження [20], тому доцільно дослідити тепловий вплив при дуговому паянні та зварюванні листів із оцинкованої сталі при їх з'єднанні внапуск.

Мета роботи

Метою даної роботи є дослідження міцності з'єднань, а також теплового впливу під час MIG-паяння тонкостінних профілів для встановлення зони пошкодження захисного цинкового покриття.

Для досягнення поставленої мети необхідно:

- провести експериментальні дослідження термічного циклу при дуговому паянні та зварюванні з використанням термопар;
- на основі результатів досліджень визначити оптимальні параметри MIG-паяння профілів із цинковим покриттям;
- провести дослідження міцності паяних з'єднань випробуванням на розтяг.

Викладення основного матеріалу

У роботі досліджувалася зміна температур при дуговому зварюванні методом MAG (в середовищі вуглекислого газу) та дуговому MIG-паянні, щоб визначити максимальні температури поблизу зварного шва.

Дослідження провели на сталевих пластинах зі сталі Ст3 товщиною 1 мм із захисним цинковим покриттям товщиною 0,05 мм. Процес дугового зварювання та паяння проводили з параметрами режиму, наведеними у таблиці 1.

Таблиця 1 – Технологічні параметри дугового паяння та зварювання

Процес	Товщина металу, мм	Марка електродного матеріалу	Діаметр електродного дроту, мм	Напруга, В
MIG-паяння	1,0	CuSi3	1,0	13,5
MAG-зварювання	1,0	Св08Г2С	0,8	18,5

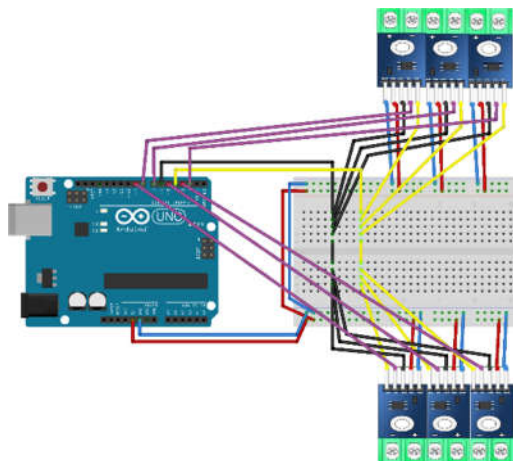


Рисунок 1 – Система вимірювання температури, зібрана на базі платформи Arduino Uno



Рисунок 2 – Загальний вигляд установки для проведення експериментальних досліджень

Для реєстрування зміни температур було розроблено та зібрано вимірювальну систему на базі платформи Arduino, яка дозволяє перетворювати сигнали від термопар у цифровий формат (рис. 1).

Для дугового MAG-зварювання та MIG-паяння зразків з оцинкованої сталі використовували зварювальний напівавтомат відомої фірми «FRONIUS» TransSteel 3000 Pulse (рис. 2).

Отримані результати зміни температур в чотирьох точках поблизу шва у цифровому форматі експортували та обробляли в редакто-

рі EXEL. Після обробки отриманих даних побудували графіки зміни температури при дуговому паянні (рис. 3) та дуговому зварюванні (рис. 4).

З графіка зміни температури при дуговому паянні (рис. 3) бачимо, що максимальна температура спостерігається в першій точці вимірювання (термопара 1). З наближенням джерела тепла температура досить різко зростає і досягає 240 °С. З віддаленням джерела тепла також досить швидко спадає, що є цілком закономірним для потужних рухомих джерел тепла в тонкій пластині. Як бачимо, в решті

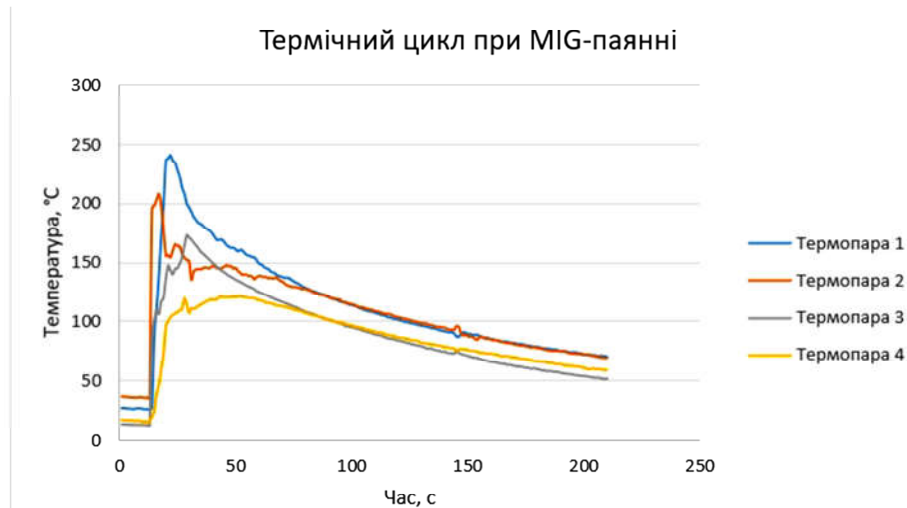


Рисунок 3 – Графіки зміни температури при MIG-паянні

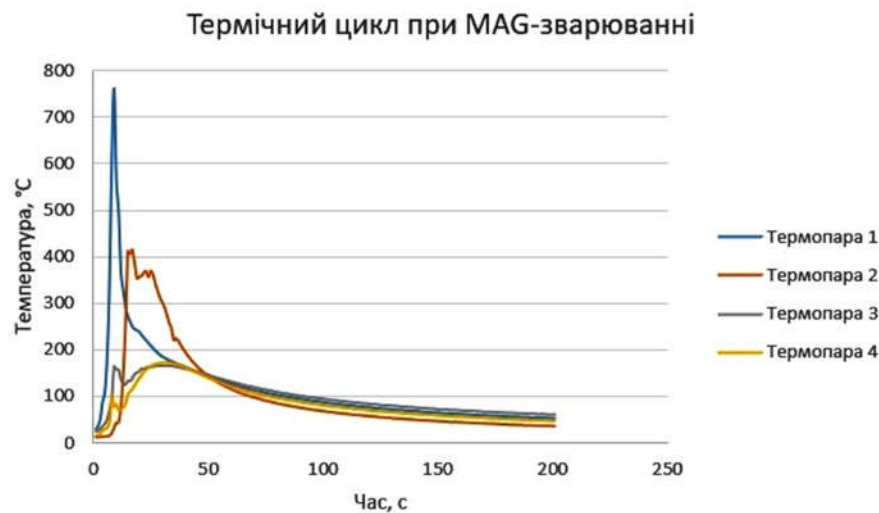


Рисунок 4 – Залежність температури під час MAG-зварювання від часу

точок вимірювання значення максимальних температур є меншими, оскільки вони віддалені від осі шва з кроком 1 мм.

З графіка (рис. 4) бачимо, що при дуговому MAG-зварюванні максимальна температура в найближчій точці вимірювання до зварного шва сягає 760 °C. При дуговому зварюванні максимальна температура в пришовній зоні є на 520 °C вищою, ніж при дуговому паянні. Таку різницю температур можна пояснити тим, що температура плавлення сталевого електродного дроту (Св-08Г2С) становить 1300–1500 °C, а дроту на мідній основі (CuSi₃) – 900–1100 °C.

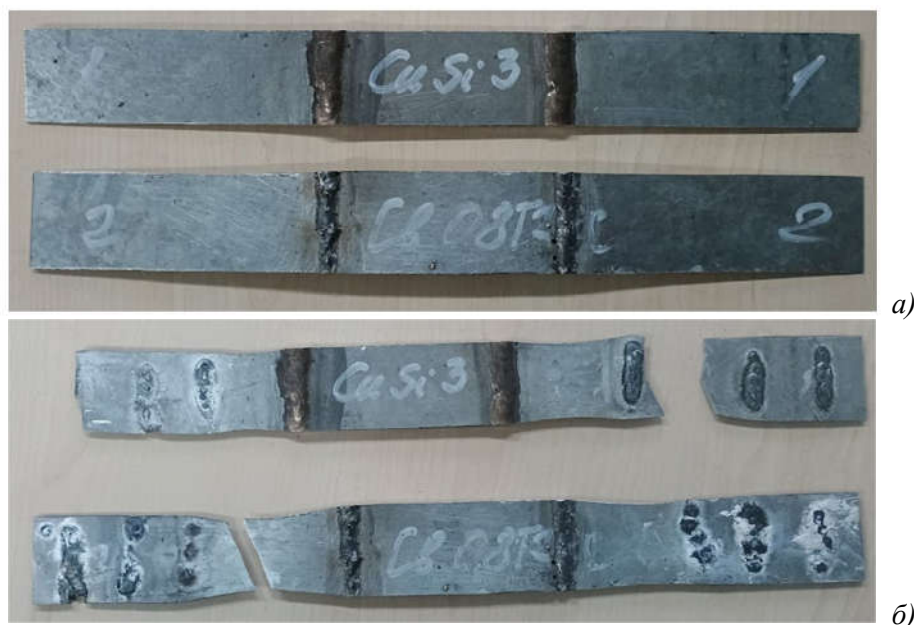
Результати даних досліджень також показали, що при дуговому паянні тонкостінних оцинкованих елементів за рахунок меншого теплового впливу (520 °C), ніж при зварюванні, значно зменшується розмір прилеглої до шва ділянки з пошкодженим покриттям. Тому

застосування технології MIG-паяння, для з'єднання тонкостінних профілів ЛСТК із захисним цинковим покриттям, крім міцності та жорсткості з'єднань дозволить забезпечити високу корозійну стійкість самого шва, а також прилеглих до нього ділянок.

Зменшений температурний вплив при дуговому паянні також зменшує деформацію тонкостінних профілів.

Для встановлення міцності зварних та паяних з'єднань вирізали взірці для проведення випробувань на розтяг (рис. 5, а). Результати проведених випробувань показали, що міцність як зварних, так і паяних з'єднань є задовільною, оскільки розрив обидвох взірців відбувся по основному металу, поза з'єднанням (рис. 5, б).

Результати дослідження міцності зварних і паяних з'єднань, випробуванням на розтяг,



а) – до випробувань; б) – після випробувань
Рисунок 5 – Експериментальні взірці зварних і паяних з'єднань

показали, що міцність паяних з'єднань (методом MIG-паяння 240 °C) є вищою від міцності основного металу, тому дану технологію можна рекомендувати для з'єднання тонкостінних оцинкованих профілів ЛСТК.

Як показано в праці [21], склад зварюваного матеріалу суттєво впливає на якість зварюваних швів.

Висновки

Результати проведених досліджень показали, що технологія MIG-паяння забезпечує:

- значне зниження температурного впливу на зону шва,
- збереження захисного цинкового покриття,
- задовільну міцність з'єднань, еквівалентну міцності основного металу.

Вказане робить технологію MIG-паяння доцільною та ефективною альтернативою для з'єднання елементів ЛСТК, особливо в умовах, коли корозійна стійкість має вирішальне значення.

Наступним етапом досліджень буде моделювання поведінки конструкцій з гнутих сталевих профілів для встановлення жорсткості паяних з'єднань в умовах реальних експлуатаційних навантажень.

Подяки

Відсутні.

Конфлікт інтересів

Відсутній.

Список використаних джерел / References

1. Hud M.I., Koval M.V., Frankiv M.R. Pervagy ta nedoliky legkyh stalevyh tonkostinnyh konstruktsii. *SWordJornal.* 2024. Iss. 25, Part 2. P. 15–25. <https://www.sworldjournal.com/index.php/swj/article/view/swj25-00-065>. [in Ukrainian]
2. Arifur R., Jawadul A., Sharmin C. A State of Art Review of Light-Weight Steel Structure for Residential House Construction. *Journal of Structural Engineering, its Applications and Analysis*. 2022. Vol. 05. P. 2582–4384. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.697610>
3. Structural Performance of Cold-formed Steel Portal Frames with CEE and Sigma Configurations Under Monotonic Loading / S. Raj et al. *International Journal of Engineering. Transactions B: Applications*. 2025. Vol. 38, no. 11. P. 2685–2696. DOI: <https://doi.org/10.5829/ije.2025.38.11b.17>
4. Zhang A. Enhancing Performance of Light Steel Frame Structures with Internal and External Coatings: A Finite Element Study. *Journal of The Institution of Engineers (India): Series C*. 2025. Vol. 106, No. 2. P. 571–584. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40032-025-01165-0>

5. A Review on Steel Connections and Structural Behavior / J.O. Oluwafemi et al. International Conference on Engineering for Sustainable World (ICESW 2020) 10th-14th August 2020, Ota, Nigeria. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2021. Vol. 1107. Art. no. 012083. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1107/1/012083>
6. Wang H, Feng R, Wang K. Behavior and simplified calculation method of novel connections for assembled box-shaped steel structure. *Advances in Structural Engineering*. 2025. <https://doi.org/10.1177/13694332251325023>
7. Design of a Two-Layer Al–Al₂O₃ Coating with an Oxide Layer Formed by the Plasma Electrolytic Oxidation of Al for the Corrosion and Wear Protections of Steel / L. Ropyak et al. *Progress in Physics of Metals*. 2023. Vol. 24, no. 2. P. 319–365. <https://doi.org/10.15407/ufm.24.02.319>
8. Shats'kyi I. P., Shcherbii A.B. Influence of a flexible coating on the strength of a shallow shell containing a crack along the curvature line. In: V. V. Panasyuk (eds.), *Fracture Mechanics of Materials and Strength of Structures, Vol. 2: Analytic Methods in the Fracture Mechanics of Materials* [in Ukrainian], Kamenyar, Lviv (1999), P. 333–335.
9. Shatskyi I.P., Makoviichuk M.V., Shcherbii A.B. Equilibrium of Cracked Shell with Flexible Coating. In *Shell Structures: Theory and Applications*; CRC Press: Leiden, The Netherlands, 2018. Vol. 4. P. 165–168. <https://doi.org/10.1201/9781315166605-34>
10. Shats'kyi I.; Makoviichuk, M.; Shcherbii, A. Influence of a flexible coating on the strength of a shallow cylindrical shell with longitudinal crack. *J. Math. Sci.* 2019. Vol. 238. P. 165–173. <https://doi.org/10.1007/s10958-019-04226-9>
11. Shatskyi I.P., Makoviichuk M.V., Shcherbii A.B. Influence of flexible coating on the limit equilibrium of a spherical shell with meridional crack. *Mater. Sci.* 2020. Vol. 55, No. 4. P. 484–491. <https://doi.org/10.1007/s11003-020-00329-w>
12. A study of tensile strength of MIG welding-brazing dissimilar lap joints of mild steel and aluminum alloy / A. Beled et al *AIP Conference Proceedings*. 2019. Vol. 2129. Art. no. 020171. <https://doi.org/020171.10.1063/1.5118179>
13. Berczeli M., Weltsch Z. Experimental Studies of Different Strength Steels MIG Brazed Joints. *Periodica Polytechnica Transportation Engineering*. 2018. Vol. 46, No. 2. P. 63–68. <https://doi.org/10.3311/PPtr.11565>
14. Influence of Sheet Thickness and Process Parameters on the Microstructure and Mechanical Properties of Brazed Welding Used for Cold-Formed Steel Beams / I. Hulka et al. *Crystals*. 2025. Vol. 15, no. 4. Art. no. 354. <https://doi.org/10.3390/cryst15040354>
15. Chovet C., Guiheux S. Possibilities Offered by Mig and Tig Brazing Of Galvanized Ultra High Strength Steels For Automotive Applications. Air Liquide / C.T.A.S. France P. 1–12. URL: https://www.academia.edu/22599356/Possibilities_Offered_by_Mig_and_Tig_Brazing_of_Galvanized_Ultra_High_Strength_Steels_for_Automotive_Applications (date of access: 07.06.2025).
16. Matvienkiv O.M. Udoshkonalennia tekhnolohii remontu polovykh mahistralnykh truboprovodiv: avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stupenia kand. tekhn. nauk : spets. 05.15.13 "Truboprovodnyi transport, naftohazoskhovyshcha". IFNTUNH. Ivano-Frankivsk, 2017. 20 p. [in Ukrainian]
17. Arora, K.S., Oliveira, J.P., Asati, B. Comparative analysis of MIG brazing modes: process stability, bead morphology, microstructure, and mechanical properties *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. 2024. Vol. 135, no. (1–2). P. 137–154. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00170-024-14488-6>
18. Ozer A., Şik A. Examining mechanical properties of galvanized sheets joined by MIG-brazing method. *Materials Research Express*. 2018. Vol. 5, No. 6. Art. no. 066552. DOI: <https://doi.org/10.1088/2053-1591/aacd36>
19. Basak S., Pal T.K., Shome M. High-cycle fatigue behavior of MIG brazed galvanized DP600 steel sheet joint-effect of process parameters. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. 2016. Vol. 82 no. (5–8). P. 1197–1211. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00170-015-7451-1>
20. Effect of heat input on corrosion behavior of automotive zinc-coated steel joint / A. Khansole et al. *International Journal of Materials Research*. 2023. Vol. 114, No. (4–5). P. 425–430. DOI: <https://doi.org/10.1515/ijmr-2022-0045>
21. Prediction of phase composition and mechanical properties Fe–Cr–C–B–Ti–Cu hardfacing alloys: Modeling and experimental Validations / V. Lozynskyi et al. *Heliyon*. 2024. Vol. 10, No. 3. Art. no. e25199. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25199>

RESEARCH ON THE JOINING OF GALVANIZED PROFILES OF LIGHT STEEL STRUCTURES USING THE MIG-BRAZING METHOD

Matvienkiv O. M.

Candidate of Technical Sciences, associate professor
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas
76019, Karpatska Str., 15, Ivano-Frankivsk, Ukraine
<http://orcid.org/0000-0003-1717-5416>
e-mail: oleh.matvienkiv@nung.edu.ua

Tsyhanchuk V. V.

Candidate of Technical Sciences, assistant
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas
76019, Karpatska Str., 15, Ivano-Frankivsk, Ukraine
<http://orcid.org/0000-0003-2156-0616>
e-mail: vasyl.tsyhanchuk@nung.edu.ua

Chycherskyi A. I.

Master
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas
76019, Karpatska Str., 15, Ivano-Frankivsk, Ukraine
e-mail: arsenii.chycherskyi-pm191@nung.edu.ua

Abstract. In modern construction, light-gauge cold-formed steel structures (LGSS) are becoming increasingly popular due to their efficiency, low weight, and fast assembly. LGSS profiles are made of carbon steel with a protective zinc coating, which ensures reliable corrosion resistance. One of the key technological challenges in constructing LGSS structures is to ensure reliable joints without compromising the protective zinc layer. This paper examines the technology of arc brazing (MIG brazing) as an effective alternative for joining galvanized elements, offering reduced thermal impact and preserving the integrity of the protective coating. Particular attention is given to the analysis of traditional joining methods (bolted, riveted), as well as arc welding and their disadvantages. Traditional joints are costly, while arc welding causes zinc burn-off due to high temperatures, thus reducing the corrosion resistance of the joints. Experimental studies compared the thermal processes involved in MAG welding and MIG brazing. It was found that the peak temperature in the weld zone during MAG welding reaches 760°C, while during MIG brazing it is only 240°C. This results in a temperature reduction of 520°C, significantly lowering the risk of zinc coating degradation and corrosion-prone areas. It was also revealed that reduced thermal deformation improves the dimensional accuracy of the structures, which is a critical factor in LGSS design. Tensile tests demonstrated that the strength of brazed joints is equivalent to or exceeds the strength of the base metal, as fractures occurred in the base material rather than in the joint area. The study concludes that arc brazing technology provides sufficient joint strength, high corrosion resistance of the welds, and preservation of the protective coating in the weld vicinity. These findings confirm the reliability of MIG brazing, and the results can be used in the development of joining technologies for LGSS.

Key words: light steel structures; LGSS; MIG brazing; thermal deformation cycle; strength; stiffness.