

## Визначення механічних властивостей зварного з'єднання легованого нікелем та хромом

Вінницький національно технічний університет

### Анотація

Робота присвячена дослідженню нероз'ємного зварного з'єднання легованого нікелевим та хромовим матеріалом на його механічні властивості.

**Ключові слова:** ударна в'язкість, зварювання, ніхром, сталь, матеріали.

### Abstract

The work is devoted to research one-piece weld nickel and chromium doped material on its mechanical properties.

**Keywords:** toughness, welding, nichrome, steel, materials.

### Вступ

Робота присвячена дослідженню нероз'ємного зварного з'єднання утвореного за допомогою ручного електродугового зварювання з використанням електродів додатково леговано нікелевим та хромовим матеріалом. Дослідження передбачали встановлення певних механічних властивостей з'єднання, особливо важливих для конструкційних матеріалів.

### Результати дослідження

Для забезпечення високої якості конструкційних матеріалів економічно доцільно використовувати методи легування робочих поверхонь. Також економічну цінність має застосування уніфікованих матеріалів, не спеціалізованих для легування матеріалів, а саме ніхромового дроту. Використання ніхромового дроту при ручному дуговому зварюванні для встановлення впливу ніхром на сталь. Були проведені дослідження в яких використовували конструкційний матеріал як дослідний зварний зразок. З яких перша група була зварена простим електродом E420RC і являє собою контрольні зразки, а на інших частинах в зварний шов додавався ніхромовий дріт в різних відсотках. Друга група зразків містила зварний шов з додаванням 10% ніхрому з яких 3,5% - хрому, а нікелю – 6,5%. В третій групі зразків було додано 20% ніхрому в якому нікелю - 13%, а хрому – 7%.

Наступним кроком після виконання достатньої кількості зразків було проведено дослідження на ударну в'язкість зварних з'єднань.

Таблиця 1 – Значення ударної в'язкості з'єднань

	1, [кГм/см <sup>2</sup> ]	2, [кГм/см <sup>2</sup> ]	3, [кГм/см <sup>2</sup> ]		1, [кГм/см <sup>2</sup> ]	2, [кГм/см <sup>2</sup> ]	3, [кГм/см <sup>2</sup> ]
Максимальне значення	1,43	1,24	1,98	Мінімальне значення	1,28	1,36	2,08

Після виконання достатньої кількості дослідів була сформована таблиця 1, в якій виводяться максимальні та мінімальні значення ударної в'язкості з'єднання. Аналіз отриманих даних показує значне погіршення параметрів з'єднання при використанні у якості присадки 3,5% хрому та 6,5% нікелю, чого не спостерігається при збільшенні масової частки додаткових елементів. Причиною значного погіршення властивостей стали імовірні структурні та хімічні перетворення в середині з'єднання, в користь яких також свідчить змінений відтінок крихкого зламу зразків та явне збільшення зерна в зоні шва. Цікавим є кардинальна зміна результатів при підвищенні масової частки додаткових легувальних елементів, адже результатом стало утворення корозійно-стійке з'єднання з підвищеною в'язкістю та твердістю.

## Висновки

У цій роботі було визначено вплив легування значними відсотками нікелю та хрому на механічні властивості нероз'ємного зварного з'єднання конструкційних сталей.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Писаренко Г.С. Опір матеріалів. Підручник / Г. С. Писаренко, О. Л. Квітка, Е. С. Уманський. За ред. Г. С. Писаренка — К.: Вища школа, 1993.- 655 с.
2. Попови В.. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство/ А. Кондир, Е. Плешаков та ін.. Навч. посібник. — Львів: Світ, 2009. — 552 с.
3. Шваб'юк В. І. Опір матеріалів: Навч. посіб. для студентів ВНЗ. Рекомендовано МОН — 2009. — 380 с.

*Здихальський Ярослав Русланович* - студент групи 13В-16б, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця. email: [1zv16b.zdihalskiy@gmail.com](mailto:1zv16b.zdihalskiy@gmail.com)

*Поступайло Олександр Володимирович* - асистент кафедри інформатики, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця. email: [postupajlo.o.v@gmail.com](mailto:postupajlo.o.v@gmail.com)

*Zdikhalsky Yaroslav Ruslanovich* - student group 13V-16b, Faculty of Machinebuilding and Transport, Vinnytsya National Technical University, m.Vinnitsa. email: [1zv16b.zdihalskiy@gmail.com](mailto:1zv16b.zdihalskiy@gmail.com)

*Olexander Volodimirovich Postupajlo* - assistant of the Department of Informatics, Vinnytsya National Technical University, m.Vinnitsa. email: [postupajlo.o.v@gmail.com](mailto:postupajlo.o.v@gmail.com)