

**ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ТА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ
ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТУ ДЛЯ РЕНОВАЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ
КОНСТРУКЦІЙ ТА СПОРУД АВТОСЕРВІСНИХ ПІДПРИЄМСТВ
КОМПЛЕКСНИМ ВПЛИВОМ**

**INCREASING THE STABILITY AND ECONOMIC EFFICIENCY OF
USING THE TOOL FOR THE RENOVATION OF BUILDING
CONSTRUCTIONS AND BUILDINGS OF AUTOSERVICE ENTERPRISES
WITH A COMPREHENSIVE INFLUENCE**

*д-р техн. наук В.М. Власовець¹, канд. екон. наук Т.В. Власенко¹,
канд. техн. наук А.М. Кравець², канд. техн. наук І.О. Біловод³,
канд. екон. наук Л.В. Шульга³*

¹ Державний біотехнологічний університет (м. Харків)

² Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

³ Полтавський державний аграрний університет (м. Полтава)

*V.M. Vlasovets¹, Dr.Sc (Tech.), T.V. Vlasenko¹, PhD (Econ.),
A.M. Kravets², PhD (Tech.), O.I. Bilovod³, PhD (Tech.),
L.V. Shulga³, PhD (Econ.)*

¹ State Biotechnology University (Kharkiv)

² Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

³ Poltava State Agrarian University (Poltava)

В останні роки за кордоном для використання при реновації будівельних конструкцій та споруд автосервісних підприємств замість кошовних кованих сталевих виробів, де потрібні висока твердість, міцність і зносостійкість все частіше застосовують заевтектоїдну низьколеговану сталь. При виготовленні інструменту для будівельної галузі, що має підвищену стійкість та економічність при використанні, з таких литих сталей особлива увага приділяється питанням легування, модифікування і технології лиття для підвищення механічних властивостей за рахунок подрібнення карбідної сітки [1].

Фірми-виробники наводять широкі межі концентрації елементів, однак відсутні дані про точну кількість основних добавок (зокрема, Si, Mn і C), про спосіб введення і застосовувані модифікатори. Крім того, опубліковані дані обмежуються лише перерахуванням лігатур, що вводяться, які, судячи зі структури сталей, містять підвищену концентрацію Si, Ca або інших елементів цієї групи, а також поверхнево-активні добавки - Mg, Ce та інші. Тому важливими для підвищення довговічності будівельного інструменту є дослідження по отриманню заевтектоїдних сталей способом їх модифікування, термічної обробки, які визначають формування карбідної фази при литті, дроблення карбідної сітки.

Зміна концентрації вуглецю, легуючих и модифікуючих добавок визначається призначенням інструменту та вимогами експлуатаційних характеристик (твердість,

міцність, зносостійкість, термічна стійкість). Такі вимоги можуть бути забезпечені як оптимізацією хімічного складу [2], так і термічною обробкою [3]. Відомі роботи розглядають вплив структури на опір руйнуванню графітізованих сталей [4, 5]. Однак в літературі практично відсутня інформація про вплив цих факторів на експлуатаційні властивості заевтектної низьколегованої сталі [6]. Виконаю комплексні дослідження. При проведенні досліджень сталі з 1,8%С планували встановити вплив кремнію на схильність до утворення графіту в литому стані і можливість дроблення цементитної сітки в процесі кристалізації шляхом введення модифікаторів - Ti, V, N. Незалежно від виду обробки при модифікуванні сталі зніжується схильність до крихкого руйнування (табл. 1), особливо з Ti.

Таблиця 1 – Характеристика зламу досліджуваної сталі після комплексного впливу

Зразок №	Характеристика зламу, %		Зразок №	Характеристика зламу, %	
	грубокриста-літний	дрібнокриста-літний		грубокриста-літний	дрібнокриста-літний
1	30	70	4	35	65
2	35	65	5	30	70
3	15	85	6	30	70

Проведення нормалізації істотно підвищує як базовий рівень термічної стійкості, так і робить її більш чутливою до модифікації, особливо N. Така зміна властивостей при модифікуванні азотом сприяє суттєвому (на два порядки за даними М.І. Гольдштейна) зміцненню твердого розчину. Однак таке зміцнення сприяє й максимальному окрихчуванню металу.

Встановлено, що для сталі з 1,8%С і 0,35-1,15%Si добавки в литому стані не забезпечують дроблення карбідної сітки. Його можна досягти багатоступінчастою нормалізацією з прискореним охолодженням ($v_{\text{охол}} = 100-150 \text{ } ^\circ\text{C/год}$) до температур циклу вище переходу сталі з пластичного в пружний стан (вище $450 \text{ } ^\circ\text{C}$). Виконано розрахунок економічного ефекту від впровадження такої технології.

[1] Developing a system and criteria for directed choice of technology to provide required quality of surfaces of flexible coupling parts for rotor machines / V. Melnik, V. M. Vlasovets, I. Konoplianchenko, V. Tarelynyk, M. Dumanchuk, Vas A. Martsynkovskyy, Y. I. Semirnenko, S. Semirnenko // Hermetic Sealing, Vibration Reliability and Ecological Safety of Pump and Compressor Machinery : 16th International Scientific and Engineering Conference, Sumy, 8-11 September 2020. Sumy, 2021. Vol. 1741, Issue 1. Article no. 012030

[2] Study on the prospects for the use of lubricants produced by Fuchs Lubritech GmbH on the Ukrainian railways in "wheel of rolling stock-rail" tribocoupling / Andrii Kravets, Vitaliy Vlasovets, Andrii Yevtushenko, Yevgen Romanovych and Anna Kravets // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2021, Vol. 1021, Article No. 012039, doi:10.1088/1757-899X/1021/1/012039 [in English]

[3] Kinetics of structure transformation in pulsed plasma high-Cr coatings under post-heat treatment / B. V. Efremenko, Yu. G. Chabak, V. G. Efremenko, V. I. Fedun, T. V. Pastukhova, Halfa Hossam Ahmed, A. Yu. Azarkhov, V. M. Vlasovets // Functional Materials. 2020. Vol. 27, Issue 1. pp. 117-124.

[4] Власовець В. М., Убайтаєва М. С.-У., Убайтаєва Л. С.-У. Комп'ютерне моделювання статичної тріщиностійкості // Автомобільний транспорт в аграрному секторі: проектування, дизайн та технологічна експлуатація : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., м. Харків, 16-17 трав. 2019 р. / Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. Харків : ХНТУСГ, 2019. С. 76.

[5] Скобло Т. С., Власовець В. М., Науменко А. А., Дудников И. А. Исследование влияния виброобработки на упрочнение структурных составляющих стали 10 // Вісник Харків. нац. техн. ун-ту сіл. госп-ва ім. П. Василенка: присвяч. 85-річчю ун-ту. Харків : ФОП Дуюнов Т. В., 2015. Вип. 158. С. 279-287.

[6] Власовець В. М., Скобло Т. С., Заец В. Н., Ефременко В. Г. Оценка возможности неразрушающего контроля отпуска мелющих шаров из стали 75 по коэрцитивной силе // Вісник Харків. нац. техн. ун-ту сіл. госп-ва ім. П. Василенка. Харків : КП "Міська друкарня", 2014. Вип. 146. С. 261-269.