

– зі збільшенням розмірів зерен піску та їх однорідності (особливо при використанні наповнювача окремих великих фракцій, наприклад, 0,2 мм) спостерігається значне підвищення газопроникності, при цьому зберігається загальна тенденція зниження газопроникності на тлі збільшення вмісту формувальної глини в сумішах, приготованих на основі окремо виділених піщаних фракцій.

Враховуючи отримані експериментальні результати, можна дійти до висновку, що піщано-глиняста сировина виробництва Гірничодобувної компанії «Мінерал» може ефективно використовуватися в якості вогнетривкого наповнювача сирих піщано-глинястих сумішей за умови забезпечення в них оптимальної вологості і достатнього вмісту формувальної глини.

#### Література:

1. Дорошенко С.П., Авдокушин В.П., Русин К. и др. Формовочные материалы и смеси. – К.: Выща шк., 1990; Прага: СНТЛ, 1990. – 415 с.
2. Гірничодобувна компанія «Мінерал» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://mineral.com.ua/produksiya/sirovina-pishhano-glinista>.

**Чейлях А.П.<sup>1</sup>, Чейлях Я.А.<sup>1</sup>, Каймінг Ву<sup>2</sup>**

*(<sup>1</sup>Приазовський державний технічний університет, м. Маріуполь, Україна; <sup>2</sup>Уханьський університет науки і технологій, м. Ухань, КНР)*  
**ВПЛИВ ГАРТУВАННЯ НА ФАЗОВО-СТРУКТУРНИЙ СКЛАД,  
МЕТАСТАБІЛЬНІСТЬ АУСТЕНІТУ ТА ВЛАСТИВОСТІ  
НОВИХ БЕЗНІКЕЛЕВИХ КОРОЗІЙНОСТІЙКИХ ЛИТИХ  
СТАЛЕЙ АУСТЕНІТНО-ФЕРИТНОГО КЛАСУ**

Створення нових економнолегованих (безнікелевих) корозійностійких сталей для заміни відомих хромонікелевих та підвищення фізико-механічних властивостей виробів з них є дуже актуальною проблемою для України та багатьох країн.

Досліджено нові корозійностійкі сталі на Fe-Cr-Mn основі, створені як альтернатива дорогим сталям типів 10X18H9T, 08X22H6M2T, що широко

використовуються в промисловості багатьох країн та містять гостродефіцитні легувальні елементи – 6-10% Ni, 1,5-2,5% Mo.

Мікроструктура сталі 09X17Г9СНДЛ в литому стані (до термічної обробки) складається з аустеніту і фериту різних морфологічних типів: в центральній частині зразка – переважно поліедричні зерна аустеніту, обрамлені феритними областями неправильної форми; витягнуті і звивисті зерна аустеніту, декоровані лініями ковзання, двійниками деформації і ознаками  $\epsilon$ -мартенситу – у периферії.

Під впливом температури гартування в структурі сталі змінюється співвідношення між аустенітом і феритом з максимумом вмісту фериту (59%) після нагрівання до 1050 °С, а найбільшим вмістом аустеніту 62% після нагрівання 950 °С і 58% після нагрівання 1150 °С, що обумовлено протіканням  $\gamma \rightarrow \alpha$  і  $\alpha \rightarrow \gamma$  перетворень при нагріванні і витримці при зазначених температурах.

Мікроструктура сталі 09X17Г9СНДЛ після гартування зазнає деякі зміни, пов'язані з виділенням карбонітридів хрому (гартування з 950 °С), появою  $\sigma$ -фази, утворенням нових дрібних зерен аустеніту (або фериту). Аустеніт є метастабільною фазою і зазнає деформаційне мартенситне  $\gamma \rightarrow \alpha'$  перетворення при навантаженні в процесі випробувань механічних властивостей (ДМПВ), що є важливою особливістю та перевагою нових сталей перед відомими.

Зі збільшенням температури гартування з 950 до 1150 °С межа плинності зростає на  $\sim 70$  МПа, межа міцності ( $\sigma_B$ ), пластичні властивості ( $\delta$ ,  $\psi$ ) і ударна в'язкість (КСУ) дещо знижуються, залишаючись на досить високому рівні. При цьому відносне звуження ( $\psi$ ) після всіх температур гартування залишається нижче відносного подовження ( $\delta$ ), що свідчить про значну частку рівномірної деформації, яка обумовлена реалізацією ефекту «шийки що переміщується» внаслідок протікання  $\gamma \rightarrow \alpha'$  ДМПВ. В результаті цього шийка зміцнюється більше сусідніх частин розривного зразка та деформація розповсюджується на сусідні частки, після чого процес локалізації та делокалізації повторюється багатократно.

За комплексом показників міцності, пластичних властивостей і ударної в'язкості розроблена сталь 09X17Г9СНДЛ (причому в литому стані після гартування при 1050 °С) перевершує властивості відомих дорогих та дефіцитних хромонікелевих сталей типів 10X18Н9Т та 08X21Н6М2Т (табл. 1).

Таблиця 1 – Механічні властивості сталей

Марка сталі	Температура гартування, °С	$\sigma_B$ , МПа	$\sigma_T$ , МПа	$\delta$ , %	$\psi$ , %	КСУ, Дж/см <sup>2</sup>
08X17Г9СНДЛ	950	774	260	40	38	310
10X18Н9Т	1050	530	230	38	55	250
08X21Н6М2Т	1050	570	340	20	45	60

На підставі проведених досліджень з урахуванням результатів попередніх досліджень кафедри МіПТ можна рекомендувати розроблену сталь 09X17Г9СНДЛ для заміни дорогих корозійностійких хромонікелевих сталей аустенітного і аустенітно-феритного класів.

**Чейлях А.П., Чейлях Я.А.**

*(Приазовский государственный технический университет, г. Мариуполь)*

**ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ СВОЙСТВ БРОНЕВЫХ  
СТАЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭФФЕКТОВ  
МЕТАСТАБИЛЬНОСТИ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ  
МАРТЕНСИТНЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ**

**E-mail:** aleksandr.cheylyakh@gmail.com

Актуальность проблемы повышения бронестойкости бронематериалов возрастает в современных условиях конкуренции производства бронетехники, средств бронезащиты и повышения обороноспособности стран. Основой составляющей системы бронирования бронетехники и индивидуальных средств защиты являются легированные броневые стали. Анализ применяющихся современных материалов для этого производства показывает, что ос-