

**ЕФЕКТИВНІСТЬ БОРУ В СТАЛЯХ**

*Похиленко Г.М., ст. викл.*

***Національний університет біоресурсів і природокористування України***

В високорозвинених країнах, як США, Японія, Франція, Німеччина сталі, що містять бор, отримали широке використання.

Добре відома висока ефективність впливу бору на властивості сталей, при зменшенні хімічної неоднорідності і подрібненні структури. Однак встановлено, що при концентрації бору 0.0009 – 0.0171 % температура в'язко – крихкого переходу ( $T_{в/к}$ ) зменшується на 160°C, що обумовлюється формуванням на границях зерен легкоплавкої боридної евтектики  $(Fe_2B)_\gamma$  з температурою плавлення 1200 °C. Відмічено, що бор має найбільший вплив на температуру в'язко – крихкого переходу у порівнянні із сіркою та фосфором. Так при підвищенні бору на 0.01 % температура в'язко – крихкого переходу знижується на 100 °C, тоді як сірка, при збільшенні її концентрації на 0.01 %, знижує температуру в'язко – крихкого переходу на 21 °C, а фосфор – на 4 °C.

З іншого боку для низьковуглецевих сталей бор в кількості 0.0001 – 0.0072 % сприяє підвищенню показників пластичності у порівнянні зі сталю без бору і складають:  $\delta_5 = 25.2 - 41.2 \%$ ;  $\psi = 68 - 77 \%$ , при зменшенні межі міцності і текучості. Але для високовуглецевих сталей при концентрації бору до 0.003 % показники пластичності практично не збільшуються. При концентрації бору більше 0.003 % спостерігається зменшення показників пластичності.

Зазвичай бор додають до сталей для підвищення прогартовуваності. Для цього бор додається в дуже низькій концентрації від 0,0015 до 0,003 відсотка, щоб підвищити прогартовуваність сталі з низьким вмістом вуглецю. Бор додають до розплавленої сталі як феробор, який може містити до 20 відсотків бору.

Додавання бору у форми безперервного лиття успішно використовується протягом багатьох років, але було помічено, що ці додавання дають менш однакові результати порівняно з ретельно контрольованими додаванням до розливного ковша.

Додавання порошкового дроту можна здійснювати в печі-ковші, станції промивання аргонном (Ar) або установці вакуумної дегазації. Хімічна активність бору вимагає використання більш складних методів розкислення та

введення бору при виплавці сталі, які б забезпечували ефективність впливу бору на властивості сталі, особливо на прогартовуваність.

Ефективність введення бору знижується з підвищенням температури аустенізації. При підвищенні температури нагріву під гартування сталі, що містить бор, збільшується розчинність бору в аустеніті і зменшенню зерна аустеніту, що може привести до утворення надлишкової боридної фази і знизити ефективність впливу бору на прогартовуваність.

**Національний університет біоресурсів і  
природокористування України**

**Факультет конструювання та дизайну**



## **ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ**

**XXII МІЖНАРОДНОЇ ОНЛАЙН-КОНФЕРЕНЦІЇ НАУКОВО-  
ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ, НАУКОВИХ СПІВРОБІТНИКІВ  
ТА АСПІРАНТІВ**

**«ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНИХ ТА  
БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ:  
КОНСТРУЮВАННЯ ТА ДИЗАЙН»**

**(19-20 квітня 2023 року)**

Київ-2023

**УДК 631.17+62-52-631.3**

**ББК40.7**

Збірник тез доповідей ХХІІ Міжнародної онлайн-конференції науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів «Проблеми та перспективи розвитку технічних та біоенергетичних систем природокористування: конструювання та дизайн». – К., 2023. – 112 с.

Збірник рекомендовано до друку рішенням вченої ради факультету конструювання та дизайну Національного університету біоресурсів і природокористування України від 18.04.2023 р., протокол № 9.

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів факультету конструювання та дизайну НУБіП України, провідних закладів вищої освіти, в яких розглядаються завершені етапи розробок з машин і обладнання сільськогосподарського виробництва, промислового і цивільного будівництва, робототехніки, механізації сільського господарства, будівництва сільських територій, конструювання і надійності машин для сільського і лісового господарств, удосконалення та нових розробок біотехнологічних процесів і технічних засобів.

Редакційна колегія: Ружи́ло З.В. – голова, к.т.н., доц.; Афтандія́нц Є.Г., д.т.н., проф.; Баку́лін А.Є., к.т.н., доц.; Булгако́в В.М., д.т.н., проф.; Лове́йкін В.С., д.т.н., проф.; Лопатько́ К.Г., д.т.н., проф.; Марус О.А., к.т.н., доц.; Несвідомі́н А.В., к.т.н., доц.; Несвідомі́н В.М., д.т.н., проф.; Новицький А.В., к.т.н., доц.; Пилипака́ С.Ф., д.т.н., проф.; Роговський І.Л., д.т.н., проф.; Чаусов М.Г., д.т.н., проф.; Яковенко І.А., д.т.н., проф.; Ромасевич Ю.О. – секретар, д.т.н., проф.