

Література:

1. Андрущенко М.И. Сравнительный анализ способности к упрочнению и износостойкости в условиях абразивного изнашивания сталей системы Fe-C-Cr в зависимости от способов управления структурным состоянием / М.И. Андрущенко, Р.А. Куликовский, М.Н. Брыков // *Металлы и литье Украины*. – К.: 2006. – №6. – С. 42-46.
2. Попов В.С. Долговечность оборудования огнеупорного производства / В.С. Попов, Н.Н. Брыков, Н.С. Дмитриченко, П.Г. Приступа. – М.: *Металлургия*, 1978. – 232 с.
3. Восстановление и повышение износостойкости и срока службы деталей машин / Под ред. В.С. Попова. – Запорожье: Изд-во ОАО "Мотор Сич", 2000. – 394 с.
4. Осіпов М.Ю., Капустян О.Є., Бриков М.М., Акритова Т.О.. Дослідження структури і властивостей залізохромвуглецевої сталі-зв'язки порошкових карбідосталей / Тези доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції "Підвищення надійності і ефективності машин, процесів і систем. Improving the reliability and efficiency of machines, processes and systems", 14-16 квітня 2021 р. – Кропивницький: ЦНТУ, 2021. – С. 34–35.

**Подольський Р.В., Сафронова О.А., Меркулов О.Є., Кононенко Г.А.**

*(Інститут чорної металургії НАН України)*

**АНАЛІЗ ВИМОГ ІСНУЮЧОЇ ВІТЧИЗНЯНОЇ І СВІТОВОЇ НОРМАТИВНО-ТЕХНІЧНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ ДО ЗАЛІЗНИЧНИХ РЕЙОК**

В Україні залізничні рейки виготовляються відповідно до вимог ДСТУ 4344:2004 «Рейки звичайні для залізниць широкої колії. Загальні технічні умови». Основними підприємствами, що виробляють рейки, є ПАТ «ММК «Азов-сталь», ПАТ «Дніпровський металургійний комбінат».

Рейки відповідно до ДСТУ 4344: 2004 виготовляються з вуглецевих сталей з вмістом вуглецю 0,69...0,82% без легування або з введенням ванадію чи титану в кількості 0,03...0,07% і 0,007...0,0025% відповідно.

Рейки поставляються в основному в термічно зміцненому стані, у більшості випадків використовується спосіб диференційованої термічної обробки (ДТ) головки рейки. В результаті такої обробки формується мікроструктура головки поверхнево-загартованих рейок у вигляді трооститу, троостосорбіту або сорбіту загартування з переходом до сорбітоподібного перліту і вихідної перлітної структури. При цьому допускаються дрібні розрізнені ділянки фериту не вище другого бала.

Основним показником експлуатаційної довговічності залізничних рейок є їх зносостійкість. Як було показано численними дослідженнями, основною характеристикою, що визначає зносостійкість, є твердість виробу.

Для оцінки ситуації, що склалася в області виробництва залізничних рейок, необхідно провести порівняльний аналіз існуючої вітчизняної і світової нормативно-технічної документації на залізничні рейки.

Залізничні рейки в російській федерації виробляються по ГОСТ Р 51685-2013 «Рейки залізничні. Загальні технічні умови (EN 13674-1: 2011, NEQ)».

Рейки відповідно до ГОСТ Р 51685-2013 виготовляють з високовуглецевих доевтектоїдних сталей – 0,71...0,82% С (марки 76ХАФ, 76ХФ, 76ХСФ, 76АФ, 76Ф) і заевтектоїдних сталей, з вмістом вуглецю 0,83...0,95% (марки 90ХАФ, 90АФ).

Мікроструктура головки термозміцнених рейок відповідно до вимог ГОСТ Р 51685-2013 повинна бути пластинчастим перлітом не вище балу 4, а рейок категорій НТ300 і НТ320 – балу 8 за шкалою 1 ГОСТ 8233.

Відповідно до EN 13674-1: 2011 залізничні рейки виготовляють з середньовуглецевих (марки R200, R220) і високовуглецевих (марки R260, R260Mn, R320Cr, R350HT, R350LHT, R370CrHT) сталей. Рейки, що піддаються термічному зміцненню, виготовляють з високовуглецевих марок сталі. Всі сталі для виробництва рейок мають підвищений вміст марганцю в кількості від 0,65% до 1,75%, дві марки сталі додатково леговані хромом. Згідно EN 13674-1: 2011, мікроструктура термічнозміцнених рейок повинна бути повністю перлітною, без мартенситу, бейніту або цементиту по границях зерен.

Таким чином, аналіз вітчизняної та світової нормативно-технічної документації на залізничні рейки показав, що в світовій практиці для виробництва серійних рейок використовуються доевтектоїдні середньовуглецеві і високовуглецеві, а також заевтектоїдні сталі.

За вимогами до твердості на поверхні катання (374...401 НВ для рейок вищої категорії) нормативна документація України займає середню позицію серед стандартів інших країн. Вимоги по твердості на поверхні катання ДСТУ 4344 перевищує вимоги стандартів Австралії, Японії, Канади та США. Однак поступається вимогам ГОСТ Р 51685-2013 (верхня межа 405...409 НВ для рейок ОТ370ИК і ДТ370ИК) і EN 13674-1:2011 року (верхня межа 390...440 НВ для рейок R400HT).

Ще однією відмінною особливістю вітчизняного нормативного документа від російського і Європейського стандартів є глибина виміру твердості по перерізу головки рейки. Так, максимальна глибина, яка визначається ДСТУ 4344, складає 11 мм і рівень твердості в цій точці для рейок вищої категорії повинен становити не менше 321 НВ. У той час як ГОСТ Р 51685-2013 регламентує максимальну глибину виміру твердості в головці рейки 22 мм і рівень твердості в цій точці – не менше 352 НВ для рейок ОТ370ИК і ДТ370ИК, а EN 13674-1: 2011 – глибину 20 мм з твердістю більше 370 НВ.

**Рассохін Д.О.<sup>1</sup>, Сکیدін І.Е.<sup>2</sup>, Саїтгарєєв Л.Н.<sup>2</sup>, Пашко Д.О.<sup>2</sup>**

*(<sup>1</sup>ПДТУ, м. Маріуполь; <sup>2</sup>КНУ, м. Кривий Ріг)*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВНУТРИФОРМЕННОГО ЛЕГУВАННЯ ВИЛИВКІВ НА ЇХ ЯКІСТЬ**

**E-mail: skidin\_ie@knu.edu.ua**

Дана робота спрямована на забезпечення підвищення якості та експлуатаційної стійкості чаші доменного шлаковозу шляхом місцевого впливу на властивості металу та забезпечення заданого рівня механічних властивостей литого