

Витримка при досягненні заданої температури нагрівання повинна бути не менше часу необхідного для прогріву всього сталевго виробу, завершення процесу формування аустеніту і його гомогенізації, а також достатньою для відновлення усього шаруючи окалини, що є на поверхні сталевго виробу.

Це досягається тим, що для сталевих виробів з окалиною складаються рівняння регресії залежності тривалості нагрівання та витримки при певній температурі від виду та мінімального розміру максимального перетину виробу, а також швидкості відновлення окалини від її товщини. Перед термічної обробкою визначається мінімальний розмір максимального перетину виробу та максимальна товщина окалини, значення яких включають у заздалегідь складені рівняння регресії, за якими визначають розрахунковий час, потрібний для нагріву і витримки виробу та відновлення окалини.

Тривалість витримки повинна бути не менше максимального розрахункового часу, необхідного для прогрівання виробу або відновлення окалини.

Охолодження повинно бути в нейтральній атмосфері, тому що охолодження на повітрі або у воді приведе до повторного окислювання відновленої поверхні сталевго виробу і погіршенню його декоративного виду, а охолодження у відновній атмосфері приведе до її перевитрати й осадження сажі на виробі при низьких температурах.

**Бабаченко О.І., Кононенко Г.А., Подольський Р.В., Сафронова О.А.**  
*(Інститут чорної металургії НАН України, м. Дніпро)*  
**МІКРОЛЕГУВАННЯ СТАЛЕЙ ДЛЯ ЗАЛІЗНИЧНИХ РЕЙОК**

Безпека руху залізничного транспорту залежить від якості залізничного полотна, умов експлуатації залізничних рейок. В даний час стан залізниць України, їх перспектива входження в міжнародну систему транспортних коридорів вимагає розвитку і модернізації залізничної колії. Одним із найважливіших елементів залізничної колії є залізничні рейки. Для забезпечення ефективності

експлуатації залізничних рейок необхідне підвищення їх якості, надійності та експлуатаційної стійкості, які визначають безперебійну і безаварійну роботу залізничного транспорту. Для забезпечення високої експлуатаційної стійкості та надійності рейок необхідна відповідність прогресивним вимогам, що регламентує світова та сучасна нормативна документація для цих виробів.

Досягнення високої точності за геометричними розмірами, раціонального комплексу механічних і експлуатаційних властивостей залізничних рейок в сучасних умовах неможливе без застосування науково-обґрунтованих режимів виплавки сталі, прокатки та термічної обробки. У свою чергу це вимагає чіткого розуміння закономірностей течії металу в осередках деформації при формозміні заготовки в клітках стана, фазових і структурних перетворень, що протікають в сталі при прокатці та термічній обробці, а також факторів, що впливають на стійкість переохолодженого аустеніту, що зумовлює досягнення високого комплексу механічних, технологічних і експлуатаційних властивостей.

Наразі є необхідність розроблення нової технології на основі обґрунтованого вибору хімічного складу сталі та режимів деформаційної і термічної обробки для створення певного структурного стану, що дозволить виготовляти залізничні рейки, які відповідають вимогам сучасної нормативної документації та оцінка можливості реалізації нової технології в умовах вітчизняного виробництва.

На сьогоднішній день, як стверджують [1], можна домогтися значного підвищення стійкості рейки проти стирання і змінання підвищенням міцності рейкової сталі. Це завдання вирішується, на їхню думку, шляхом виробництва рейок з заевтектоїдних сталей і сталей бейнітного класу. При застосуванні технології нітридного зміцнення рейкової сталі встановлено, що оптимальне поєднання ванадію і азоту, що становить відповідно 0,08-0,10% і 0,013-0,017%, забезпечує підвищення опору рейок крихкому руйнуванню за рахунок утворення дисперсних частинок нітридів алюмінію та карбонітридів ванадію, що призводять до подрібнення аустенітного зерна. Це особливо важливо для рейок зі сталі з

заевтектонічним вмістом вуглецю, що характеризуються порівняно низьким запасом в'язкості [2-3].

В різних галузях промисловості (машинобудуванні, будівництві, виробництві труб і ін.) знайшли широке застосування сталі, мікролеговані бором, оскільки навіть при малому вмісті він чинить істотний вплив на властивості сталі. Однією з основних якостей бору є його здатність різко підвищувати прогартовуваність сталі [4].

Література:

1. Годик Л.А. (2000). *Производство рельсов из электростали* // *Электрометаллургия*, 200 (7), 47.
2. Могильный В.В. (1997). *Качество железнодорожных рельсов из непрерывной стали, выплавленной в электропечи* // *Сталь*, 8, 53-55.
3. Козырев Н.А., Яковлев П.Ю., Козырева О.А. (1999). *Прогнозирование твердости и механических свойств рельсовой стали Э76Ф* // *Изв. Вузов: Черная Metallургия*, 8, 37-39.
4. Лякишев Н.П., Плинер Ю.Л., Лаппо С.И. *Борсодержащие стали и сплавы: монография*. Москва: Metallургия, 1986. 192 с.

**Бажміна Е.А.**

*(НУ «Запорізька політехніка», м. Запоріжжя)*

**КУЛЬТУРНО-ПРОФЕСІЙНИЙ АСПЕКТ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦЯ  
МАШИНОБУДІВНОЇ ГАЛУЗІ В ЗАКЛАДІ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

E-mail: evelinabazhmina@gmail.com

Машинобудування є основою економіки країни, найважливішою комплексною галуззю промисловості. Ця галузь здебільшого розвинута в Україні й має значний інноваційний потенціал нарощування виробництва, створення нових напрямів промисловості та конкурентоздатності машинобудівної продукції на світовому ринку.