

Romana Garzinová, Jiří David, Pavel Švec Acta Metallurgica Slovaca - Conference, Vol. 4, 2014, p. 129-137.

5. Макрушин, А. А. Радиальный слябовый кристаллизатор с щелевыми каналами и никелевым покрытием стенок / Наука, техника, производства / А. А. Макрушин, А. В. Куклев, Ю. М. Айзин, С. В. Зарубин, А. М. Ламухин, В. Г. Ордин, А. Г. Лунев, А. Я. Груздев // *Металлург* . – Основан в январе 1956 . – 15/02/2005 . – N 2 . – с. 39-41 .

6. Расчет формы поверхности узкой стороны сляба в зоне кристаллизатора / А.А. Макрушин, А.В. Куклев, Ю.М. Айзин и др. // *Сталь*. 2004. - №4. - С. 27-30.

7. Кожемякин В.Г. Причины разрушения и способы упрочнения медных плит кристаллизаторов МНЛЗ Кожемякин В.Г., Шаповалов В.А., Бурнашев В.Р., Жиров Д.М., Ботвинко Д.В. – *Современная электрометаллургия*. - 2014. - № 4. - С. 37-45.

8. Кожемякин В.Г. Влияние технологических параметров на размеры жидкой металлической ванны при плазменно-дуговой наплавке (ПДН) медных плит кристаллизаторов МНЛЗ Кожемякин В.Г., Шаповалов В.А., Бурнашев В.Р. Ботвинко Д.В. – *Современная электрометаллургия*. - 2015. - № 1. - С. 32-37.

9. Латаш Ю.В. Особенности плазменно-дугового переплава поверхностного слоя заготовок из металлов с высокой теплопроводностью, Ю.В. Латаш, Г.Ф. Торхов, М.И. Таранов, А.А. Куранов. – *Спец. Электрометаллургия*, 1984, вып.55,с.80-85.

УДК 669.14.018.29:669.292.669.24:669.26.003.12

А.С. Козачёк, Д.Н. Тогобицкая

Институт черной металлургии НАНУ им. З.И. Некрасова, Днепропетровск

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРИМЕСНЫХ КАРБИДООБРАЗУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ НА СВОЙСТВА КОНСТРУКЦИОННЫХ СТАЛЕЙ

Сталь, как конструкционный материал, имеет большие возможности повышения ее качества и улучшения всех служебных свойств за счет совершенствования технологии ее производства, постоянного снижении вредных примесей, уникальных способов микролегирования с использованием возможностей физико-химической природы и физической структуры стали. Способы воздействия на процессы структурообразования стали и сплавов непрерывно совершенствуются и их роль в комплексном подходе к решению проблемы только возрастает. Однако, определение оптимального химического состава и запрограммированных в нем потенциальных

возможностей сталей и сплавов как конструкционных материалов было и остается актуальной задачей.

Наличие в металлопродукции прогнозируемых, но не учитываемых попутных концентраций W, V, Ni, Mo, Ti и др. оказывают существенное влияние на формирование комплекса свойств изделий [1].

Карбидообразующие элементы (W, V, Mo, Ti, Nb) придают стали значительную отпускуюпорность, в результате чего достигаются высокие значения пределов прочности и текучести даже после относительно высокого отпуска. Существенное влияние карбидообразующих элементов на свойства стали связано с тем, что они отличаются низким коэффициентом диффузии. Выделение атомов молибдена, вольфрама, ванадия и др. из решетки железа происходит весьма медленно, вследствие чего сохраняется высокая прочность стали.

Задача исследования заключается в том, чтобы путём корректировки содержания в стали элементов легирующей подсистемы, например, марганца, хрома, в зависимости от содержания в примесной подсистеме стали тугоплавких компонентов шихты, например титана, ванадия, вольфрама и молибдена получить металл с требуемым уровнем физико-механических свойств.

Предлагаемый метод решения таких задач, связанных с оптимизацией химического состава, базируется на использовании теоретических представлений и математического аппарата концепции направленной химической связи [2 - 3].

На примерах конструкционных легированных сталей 30ХГСА, 16MnCrS5, S355J2 показано влияние примесной подсистемы (Ti, V, W, Mo, Nb), суммарная доля элементов которых составляет от 0,2 до 1,0 вес.%, на механические свойства (рис.1).

Влияние примесной подсистемы Ti, V, W, Mo, Nb не линейно и вносит существенный вклад в повышение значений механические свойства.

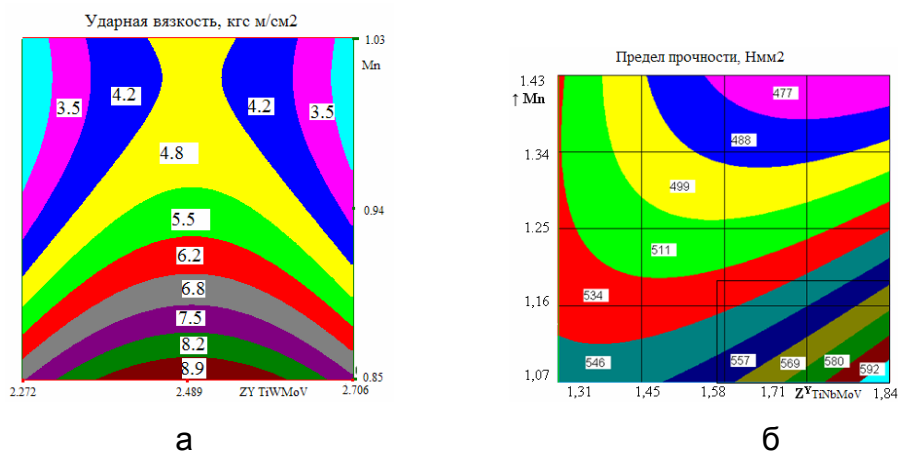


Рисунок 1- Зависимость механических свойств от параметров межатомного взаимодействия Z^Y для примесных подсистем сталей: а - 30ХГСА, б - 16MnCrS5, S355J2.

Таким образом легирующих необходимо производить с учетом концентрации примесных карбидообразующих элементов.

Список литературы:

1. Патент. №95729. Спосіб доведення хімічного складу сталі в ковші. 25.08.2011р.

2. Приходько Э.В. Теоретические основы физико-химических моделей структуры многокомпонентных материалов // Известия АН СССР. Металлы. -1994. – №6. – С.208-214.

3. Приходько Э.В., Тогобицкая Д.Н., Козачёк А.С., Раздобрев В.Г., Головки Л.А. Информационно-математическое обеспечение оценки Влияния химического состава на свойства готового проката // Системные технологии. Региональный межвузовский сборник научных работ. – Днепропетровск, 2010. – Выпуск 3 (68). – С.33-39.

УДК 621.771.262

Н.А. Козырев, А.А. Уманский, Д.В. Бойков

Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА РЕЛЬСОВОЙ СТАЛИ ДЛЯ ДЛИННОМЕРНЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ РЕЛЬСОВ С ВЫСОКИМИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

В настоящее время одной из наиболее значимых проблем, стоящих перед производителями железнодорожного проката, является повышение эксплуатационной стойкости рельсов. При этом результаты проведенных в последние годы исследований [1, 2] свидетельствуют, что наиболее отрицательное влияние на стойкость рельсов в пути оказывает загрязненность стали хрупкоразрушенными оксидными включениями – скопления таких включений приводят к образованию контактно-усталостных дефектов в процессе эксплуатации рельсов. При этом концентрация хрупкоразрушенных оксидных неметаллических включений в рельсах напрямую определяется общим содержанием кислорода в металле [3].