

После высокотемпературного отпуска абразивная износостойкость конструкционных сталей зависит от количества, размеров и распределения вторичных фаз. Оценка эффективности влияния факторов по критерию Стьюдента показывает, что наиболее значимое влияние оказывают параметры, определяющие размеры вторичных фаз. Твердорастворное действие элементов связано в основном с изменением ими параметров дисперсионного упрочнения и в первую очередь дисперсности вторичной фазы.

Анализом процесса абразивного изнашивания конструкционных сталей установлено, что в закаленных и низкоотпущенных сталях со структурой мартенсита уровень абразивной износостойкости определяется степенью легирования твердого раствора, длиной игл мартенсита и содержанием дисперсной вторичной фазы. В случае улучшенных сталей - однородностью распределения и дисперсностью карбидной фазы, которая выражается через растворимость и диффузионную подвижность углерода с коэффициентом корреляции 0,754 и погрешностью от 10,6 %.

УДК 669.18.621:539.21

**Е. Г. Афтандиянц**

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Киев

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ СТАЛЕЙ**

Классическая теория легирования и термической обработки не решает проблему производства высококачественных экономнолегированных конструкционных сталей. В тоже время уже наработан определенный теоретический и экспериментальный материал, показывающий, что низко- и среднелегированные кремнием, марганцем и хромом конструкционные стали обладают существенным резервом повышения прочностных свойств без снижения пластических характеристик.

Однако отсутствие всестороннего понимания механизма влияния химического и фазового состава на формирование структуры и свойств таких сталей при разработке конкретных марок требует значительного объема экспериментальных работ и не всегда сопровождается реализацией потенциально достижимого уровня их физико-механических свойств.

Для решения этой проблемы необходимо установить основные физико-химические и фазовые параметры структурообразования металлических материалов и количественные закономерности комплексного влияния структуры на их свойства.

При этом необходимо учитывать, что решающий вклад в процесс формирования вторичной структуры вносит влияние легирующих элементов, примесей, модификаторов, вида и термо-временных условий термической обработки на термокинетические параметры вторичных фазовых превращений и кинетику распада пересыщенного твердого раствора.

В случае конструкционных низко- и среднелегированных сталей формирование структуры отливок при термической обработке может осуществляться диффузионным перлитным, бездиффузионным мартенситным, смешанным бейнитным превращениями и распадом пересыщенного твердого раствора. При этом во всех случаях количественные характеристики формирующейся структуры определяются закономерностями зарождения центров новых фаз и их роста.

При всех видах термической обработки на структурообразование в низко- и среднелегированных конструкционных сталях существенное влияние оказывает изменение легирующими элементами таких параметров и свойств, как размер зерна аустенита, его устойчивость к переохлаждению, химическое взаимодействие элементов, их растворимость и диффузионная подвижность в твердом растворе, дефектность кристаллического строения матрицы, а также термовременные параметры нормализации, закалки и отпуска

Для определения количественных закономерностей процесса формирования структуры и свойств металлических материалов, в случае конструкционных сталей, необходимо:

- изучить зависимость свойств жидкого металла от содержания легирующих и модифицирующих элементов;
- влияние свойств жидкого металла, легирующих и модифицирующих добавок на параметры и количественные закономерности формирования первичной структуры отливок при затвердевании;
- влияние легирующих и модифицирующих добавок и режимов термической обработки на термодинамические, кинетические и структурные параметры превращения феррита, перлита, сорбита, троостита, бейнита и мартенсита в аустенит при

нагреве и превращение аустенита в феррит, перлит, сорбит, троостит, бейнит и мартенсит при охлаждении стали в процессе термической обработки;

- влияние легирующих и модифицирующих добавок на термодинамические и кинетические параметры растворения и выделения вторичных фаз в твердом растворе и развитие первичной и вторичной химической и структурной неоднородности отливок;

- зависимость физико-механических свойств литой конструкционной стали от химического состава металла, его структурного состояния и химической неоднородности.

Полученные зависимости обеспечат возможность аналитического прогнозирования химических составов и режимов термической обработки литых конструкционных сталей с оптимальным сочетанием уровней литейных, прочностных и пластических свойств, прокаливаемости, усталостной прочности, хладостойкости, вязкости разрушения, абразивной износостойкости, теплостойкости и устойчивости к обратной отпускной хрупкости.

УДК 621.74:669.15-194

**Є. Г. Афтанділянц**

Національний університет біоресурсів и природокористування України, Київ

### **КОМП'ЮТЕРНЕ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО МЕТАЛЕВИХ МАТЕРІАЛІВ**

Формування структури металевих матеріалів відбувається в умовах впливу багаточисельних факторів, які діють, іноді, у прямо-протилежному напрямку. Тому аналіз якості існуючих і розробка нових сплавів досить складні та тривалі процеси, що вимагають значного об'єму експериментальних досліджень і не завжди супроводжуються реалізацією потенційно - досяжного рівня їх фізико – механічних і спеціальних властивостей.

Прискорення та зниження вартості цих процесів можливо тільки за допомогою комп'ютерних методів аналізу процесів формування структури металевих матеріалів.

Оптимізація хімічного складу, умов виплавки і термічної обробки сплавів можуть забезпечити досягнення високого рівня властивостей металів і сплавів. Проте, для ефективної її реалізації необхідно встановити основні фізико - хімічні і фазові