

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

параметри структуроутворення і закономірності їх впливу на структуру і властивості металевих матеріалів.

Аналіз процесів отримання заготовок металів і сплавів показує, що формування їх структури і властивостей відбувається, в основному, на стадії підготовки шихти, плавлення, кристалізації розплаву, параметрів обробки тиском (у разі матеріалів, що піддаються пластичній деформації) і термічної обробки (рис. 1).

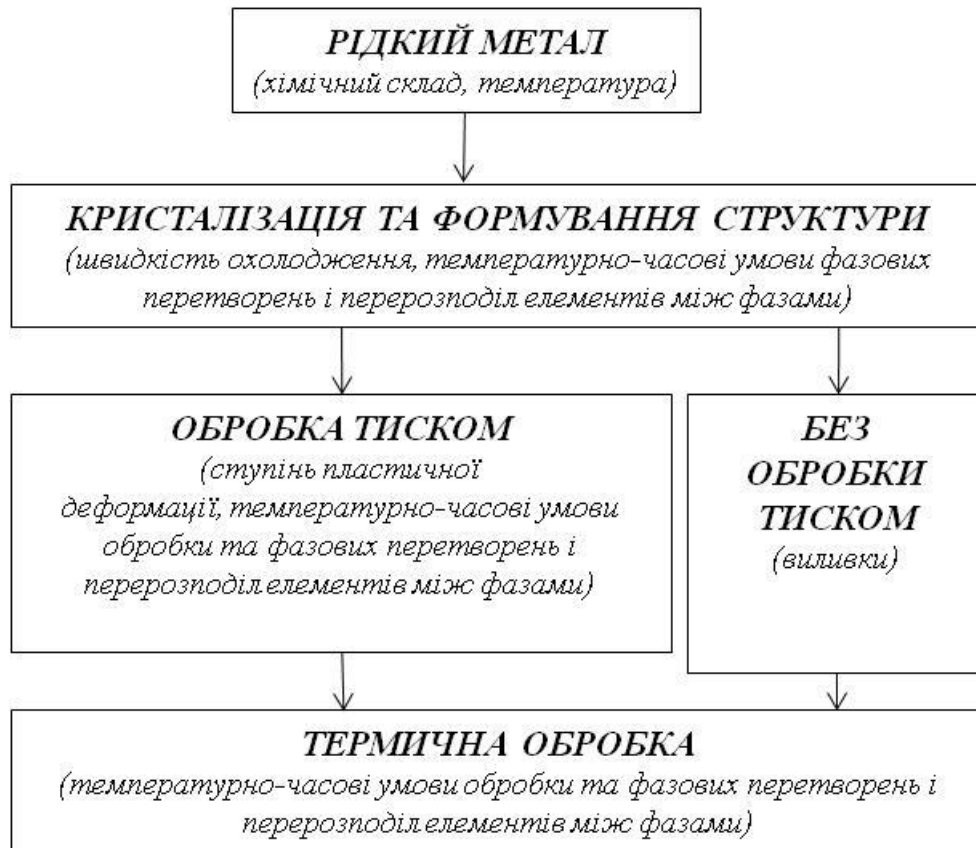


Рис. 1. Основні етапи формування структури заготовок металів і сплавів

Формування структури металевих сплавів в процесі кристалізації залежить, в основному, від властивостей розплаву, швидкості охолодження та ефективності перерозподілу елементів між рідкою і твердою фазами, а при охолодженні після затвердіння - також, від температурно - часових умов фазових перетворень.

У випадку, обробки тиском основний вплив на формування структури надають параметри пластичної деформації, температурно-часові умови обробки тиском та фазових перетворень і перерозподіл елементів між фазами.

При термічній обробці структура і властивості заготовок металів і сплавів визначаються, в основному, характеристиками вихідної структури, температуро - часовими умовами термічної обробки та фазових перетворень і перерозподілом елементів між фазами.

Математичні моделі, які побудовані на основі аналітичних і експериментальних досліджень впливу вищенаведених чинників на структуру металів і сплавів, що включають відповідні кількісні закономірності, є основою комп'ютерного аналізу матеріалознавства сплавів.

Аналіз відомих, розробка і аналіз невідомих залежностей забезпечує можливість аналітичного прогнозування хімічного складу і параметрів обробки металів і сплавів з оптимальною структурою.

Комп'ютерний аналіз процесу формування структури металів і сплавів на основі теоретичних, або статистичних математичних залежностей є найбільш ефективним методом вирішення проблем їх виробництва, експлуатації та створення нових високоякісних економнолегованих сплавів.

УДК 669.162.275:669-154

Ю. Д. Бачинський, В. Б. Бубликов, Н. П. Моїсеєва, В. О. Овсянников

Фізико-технологічний інститут металів та сплавів НАН України, м. Київ

Тел.: 0444240050, e-mail: otdel.vch@gmail.com

ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ПОШИРЕННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ВИСОКОМІЦНОГО ЧАВУНУ З КУЛЯСТИМ ГРАФІТОМ

Високоміцні чавуни, завдяки оптимальному поєднанню ливарних, фізико-механічних, експлуатаційних властивостей та економічності їх виробництва, знаходять у світі широке застосування в конструкціях сучасних машин і обладнанні замість виливків із сталі, ковкого та сірих чавунів, сталевого прокату, поковок і зварних конструкцій. Згідно зі статистичними даними [1] в 2018 році в світі вироблено більше 112,7 млн. т виливків з усіх типів сплавів, з яких більше 25 % становлять виливки з високоміцного чавуну, випуск яких в 2,4 рази перевищує випуск виливків зі сталі. У США, Німеччині, Кореї, Китаї, Японії випуск виливків з високоміцного чавуну по від-