

Визначення температурних параметрів фазових перетворень дослідного сплаву проводили за допомогою ДТА (Derivatograph Q-1500-Q), температура ліквідус для сплаву В95 становила 630 °С; солідус – 470 °С, інтервал кристалізації 160 °С.

Широкий інтервал кристалізації дослідного високоміцного алюмінієвого сплаву В95 дозволяє ефективно реалізувати такі процеси як рео-тиксолиття, тиксоформінг.

За допомогою оптичної мікроскопії отримали фотографії мікроструктури, з яких вивчали фазовий склад і морфологію. Встановили механічні властивості литих заготовок із високоміцного алюмінієвого сплаву В95.

Як видно із аналізу (рис. 1), мікроструктура вихідного зразка складається із розеток (95%) розміром 150...200 мкм, дендритів (3%) розміром 150...200 мкм, глобулярної евтектики (~2%) з розміром глобулів 15...20 мкм. Механічні властивості литого зразка такі: $\sigma_B = 250$ МПа, $HV = 1000$ МПа.

Одержаний литий зразок в умовах теплосилової дії на розплав (роторна обробка розплаву, гартування розплаву на воду разом із формою, зміна температури) має дисперсну структуру. При цьому розміри кристалів α -твердого розчину зменшились у 5...10 разів, порівняно з вихідним зразком.

В процесі високотемпературної гомогенізації «розетки» трансформуються в глобули з розміром зерен 100...110 мкм. Така мікроструктура відповідає процесу тиксоформінгу.

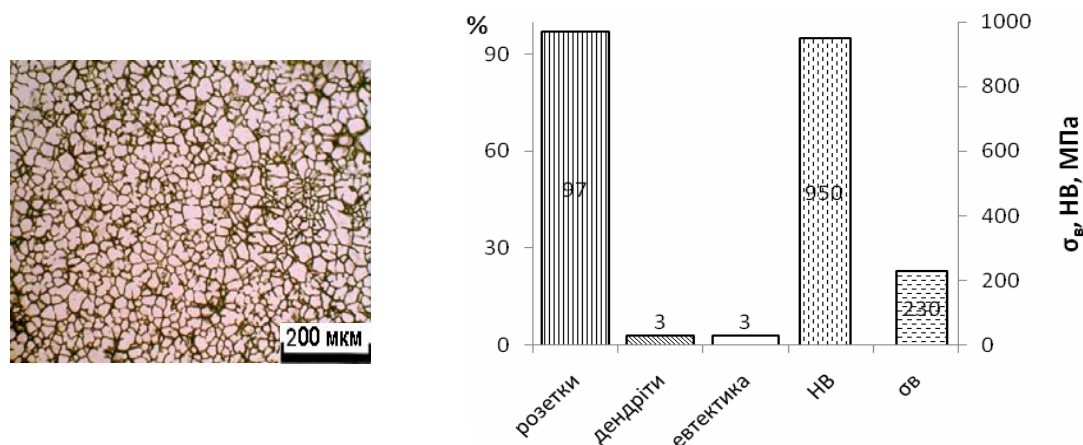


Рис. 1. Мікроструктура та механічні властивості литого зразка із сплаву В95

Гонтаренко В.І., Бялік Г.А., Марченко Д.М., Бажміна Е.А.
(ЗНТУ, м.Запоріжжя)

ВИПЛАВКА СТАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ВТОРИННОЇ СИРОВИНИ З ДОМІШКАМИ КОЛЬОРОВИХ МЕТАЛІВ

E-mail: eva472369@gmail.com

При виплавці конструкційних сталей в якості одного з компонентів шихти широко використовують вторинну сировину у вигляді чорного металобрухту. У більшості випадків сталевий брухт містить домішки кольорових металів, з яких найбільш поширені – мідь і сплави на мідній основі – латуні та бронзи. В процесі виплавки сталі в окислювальний період при температурі близько 1600 °С відбувається окислення елементів, що входять до складу шихти. Черговість окислення залежить від величини вільної енергії утворення окислів.

Зі сплавів на мідній основі практично повністю видаляються цинк, алюміній, олово. У розплаві залишається мідь, видалення якої можливо тільки при значному угарі заліза. Отже, в процесі виплавки сталі вміст міді в металі збільшується.

З іншого боку вплив міді на основні фізико-механічні властивості сталі вивчено недостатньо повно, літературні дані з цього питання суперечливі. У даній роботі вивчали вплив міді на основні якісні показники сталі 20.

Досліджений метал відбирали статистичним методом з промислових плавок за результатами хімічного аналізу. Вміст міді змінювався в межах від 0,12 до 1,2%.

Сталь розливали в виливниці. Злитки після нагрівання до температури 1200 °С здійснювали прокат на круглу заготовку діаметром 100 мм.

На поверхні заготовок з підвищеним вмістом міді (1,12%) були виявлені дефекти у вигляді неглибоких тріщин.

Рентгеноспектральним мікроаналізом встановили, що тріщини заповнені міддю. Слід зазначити, що при високій швидкості охолодження поверхневої зони зливка згідно діаграмі стану залізо-мідь в цій зоні можливе розшарування розплаву і при подальшому твердінні утворюються локальні ділянки, збагачені міддю. При нагріванні зливок під прокатку відбувається окислення поверхні зливка за рахунок угару заліза, додаткове збільшення вмісту міді в поверхневому шарі, розплавлення міді та її дифузія по межах зерен вглиб заготовки.

З дослідного металу були виготовлені зразки для механічних випробувань. Аналіз результатів механічних випробувань показав, що зі збільшенням вмісту міді істотно зростають межі міцності та текучості, а також ударна в'язкість при збереженні для даної марки сталі високих пластичних властивостей. Для отримання стабільних властивостей сталі слід в процесі плавки після першого експрес-аналізу при необхідності провести додаткову присадку міді і довести її вміст до оптимального. Слід зазначити, що для легування сталі можна використовувати вторинну і відносно дешеву мідь у вигляді відходів.

Таким чином, мідь в конструкційній сталі можна розглядати як легувальний елемент, що істотно підвищує основні механічні властивості сталі.

Єдиним недоліком підвищеного вмісту міді в конструкційній сталі є схильність до утворення поверхневих тріщин при гарячій обробці тиском.

Для запобігання цьому явищу необхідно знизити швидкість кристалізації поверхневого шару зливка, що може бути досягнуто обмазкою внутрішньої поверхні виливниць ізоляційним складом зі зниженою теплопровідністю. При цьому знижується ймовірність розшарування заліза і міді при затвердінні і, відповідно, утворення локальних ділянок з підвищеним вмістом міді.

Знизити локальний вміст міді можна за рахунок гомогенізувального відпалу зливок, при якому відбуваються дифузійні процеси, які вирівнюють концентрації міді і заліза. Температура відпалу повинна бути порядку 900...950 °С, що більше ніж на 100 °С нижче температури плавлення міді.

Для зниження поверхневого угару заліза, що супроводжується збільшенням вмісту міді, нагрівання зливок при відпалі та при гарячій деформації необхідно проводити в захисній атмосфері.

Губенко С.И.

(НМетАУ, г. Днепр)

ОБРАЗОВАНИЕ ЧАСТИЦ ИЗНОСА НА ПОВЕРХНОСТИ КАТАНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ КОЛЕС В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

На железнодорожное колесо действует сложный комплекс вертикальных и боковых нагрузок от тяговых, направляющих и боковых сил, значительную часть которых составляют инерционные силы от необрессоренных деталей [1]. При эксплуатации колесо находится в сложном напряженном состоянии, определяемом системой контактных, ди-