

УДК 669.14:66.065.5

О.М. Жбанова

Криворізький національний університет, Кривий Ріг

**ЗМЕНШЕННЯ НЕМЕТАЛІЧНИХ ВКЛЮЧЕНЬ В ПРОЦЕСІ ЕЛЕКТРООБРОБКИ
СПЛАВУ 35ГЛ ПІД ЧАС КРИСТАЛІЗАЦІЇ**

Актуальним завданням на сьогодні для металургійних підприємств залишається обробка металу для поліпшення його фізичних властивостей. В литому металі може бути велика кількість різних видів дефектів, які формуються з багатьох причин і виражаються в виливках. Самий незначний дефект може проявитись в процесі експлуатації деталі і привести до аварійних ситуацій. Основними факторами, що відповідають за зниження механічних властивостей є: фізична неоднорідність (мікротріщини, пористість, раковини), структурна неоднорідність (різний розмір зерна, різна кількість і характер фаз), хімічна неоднорідність (нерівномірний розподіл компонента).

В даний час проблема зменшення хімічної неоднорідності в сталевих виливках вирішується в основному за рахунок впровадження нових технологій. Результативні дослідження проводили багато авторів [1] з метою вивчення природи формування хімічної неоднорідності в виливках і злитках.

Існуючі методи, які дозволяють впливати на зменшення хімічної неоднорідності, здійснюються за рахунок: рафінування металу (в тому числі і в процесі плавки); використання спеціальної електрометалургії в процесі розливання та затвердіння розплаву; зовнішніх впливів під час кристалізації розплаву.

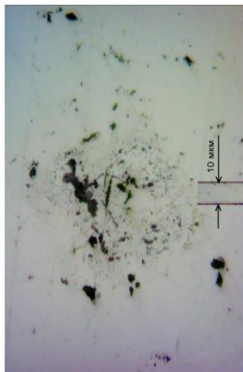
Неможливість повністю усунути хімічну неоднорідність у виливках, використовуючи тільки технологічні заходи, пов'язані з підготовкою розплаву і заливкою його у форму, пояснюється тим, що її утворення відбувається в процесі затвердіння злитка.

Одним з перспективних способів впливу на структуру і властивості ливарних сплавів є обробка розплаву електричним струмом в процесі кристалізації [2].

У лабораторних умовах плавильного павільйону ДВНЗ «Криворізький національний університет» була випробувана технологія отримання виливків з металевого сплаву 35ГЛ, що включає обробку постійним електричним струмом силою струму 20А в процесі кристалізації.

В результаті електродії структура литого металу має більшу фізичну однорідність, знижується вміст газів і неметалевих включень. Шліфи вивчали під мікроскопом МІМ-8М, оснащеним відеокамерою, з'єднаною з комп'ютером. На нетравле-

ному шліфові базового зразка виявлені окремі скупчення неметалічних включень (екзогенних), (рис. 1,а). На більшості полів зору шліфа обробленого під час кристалізації спостерігали дезорієнтовані включення розміром до 10 мкм (рис. 1,б).



а

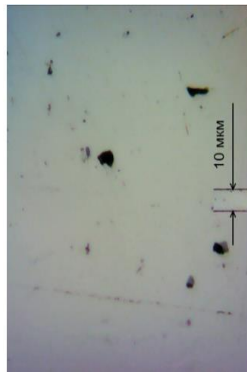
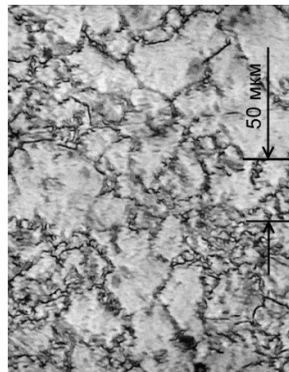


Рисунок 1 - Неметалічні включення на нетравленому шліфові: а - базового зразка; б - зразка після електрообробки.



а

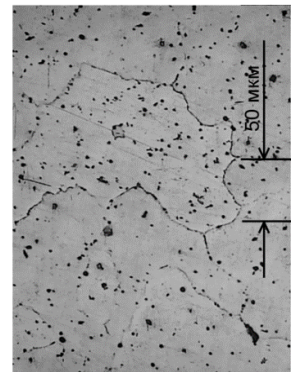


Рисунок 2 - Мікроструктура: а - базового зразка; б - зразка після електрообробки.

При обробці виливків електричним струмом кількість неметалевих включень зменшується 1,4-2,5 рази. Обробка електричним струмом впливає на розмір і кількість окремих структурних складових сплавів.

Для виявлення мікроструктури шліф труїли в 4% спиртовому розчині азотної кислоти. Мікроструктура була неоднорідною. На тлі аустенітної структури спостерігали ділянки перлітної (рис. 2,а). Мікроструктура зразка після електрообробки представлена на (рис. 2,б). Це практично однорідна аустенітна структура з дезорієнтованими частинками карбідів. Як показав аналіз мікроструктури зразків отриманого сплаву на кристалізацію металу, електричний струм надає модифікуючу дію. Подрібнюється первинне зерно металевої основи. Електрообробка розплаву сталі 35ГЛ при кристалізації сприяє рівномірному розподілу неметалевих включень, а також зменшення фізичної і хімічної неоднорідності.

Список літератури

1. Sethian J.A., Strain J. Crystal growth and dendritic solidification, - J. Comput. Phys. 1992, v.92, pp. 231-253.
2. Strain J. A boundary integral approach to unstable solidification. - J. Comput. Phys. 1989, v. 85, pp.342-389.