

Обробка розплаву струмом у багато разів підвищує швидкість розчинення металевих домішок і інших компонентів в розплаві, що є центрами кристалізації, що забезпечує не лише дрібнокристалічну структуру, але і підвищує гомогенність металу відливання. Тимчасовий опір розриву підвищився на 10-20 %. Обробка електричним струмом чинить сприятливий вплив на процес кристалізації розплавів металів при литві, що істотно покращує структуру зливка і його механічні властивості.

### **Список літератури**

1. Зимокос Г. Н., Адаменко Л.А., Іванова Л.Х. Вплив хімічного складу на властивості високомарганцевої сталі у відливках броні конусних дробарок // «Металургія і гірничорудна промисловість» Москва 2011 С.
2. Кіщенко О. М., Ткач В. В., Орел Т. В Поліпшення якості відливань електричним струмом в процесі кристалізації // Збірка конференцій ПІТ Кривий Ріг 2010.- Вип.10.-С. 25
3. Кіщенко О.М., Ткач В. В. «Behandlung von flüssigem Metall elektrischen Strom» // Вісник ДВНЗ «Національний гірський інститут» Дніпропетровськ 2012 р С. 159
4. Башмакова Н.В. Особливості кристалізації алюмінієвих сплавів, виплавлених на основі вторинних шихтових матеріалів // V регіональна науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих учених. Доповіді аспірантів і молодих учених. - Новокузнецьк, 2005. С. 28-50

УДК 621.771

**Н. А. Жижкина**

Брянский государственный технический университет, Брянск (Россия)

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ОДНОРОДНОСТИ СВОЙСТВ РАБОЧЕГО СЛОЯ ЦЕНТРОБЕЖНОЛИТЫХ ВАЛКОВ**

Уровень свойств, формируемый в рабочем слое, является результатом химических, физических и структурных изменений, происходящих с различной интенсивностью вдоль вала в процессе изготовления (литья, механической и термической обработок). В соответствии с требованиями международных стандартов сертификации продукции современный анализ качества валков представляет собой ком-

плексный контроль их состояния на каждом этапе изготовления, включающий различные методы: химические, структурные, физические, определение механических свойств и другие. Они осуществляются на специально отобранных от заготовок пробах с помощью современного оборудования. Но применение разрушающих методов контроля качества ограничено недостаточной величиной рабочего слоя валка и его высокой твердостью. С их помощью затруднительно оперативно оценить уровень свойств вдоль всей рабочей поверхности валка, предназначенного для эксплуатации [1].

Поэтому для оперативного контроля текущего состояния крупногабаритных валков разработаны неразрушающие методы, основанные на различных физических эффектах [2]. Методом ультразвукового контроля с помощью дефектоскопа марки УД 42Т осуществляют поиск внутренних дефектов и несплошностей в теле изделий, а также определяют величину их рабочего слоя вдоль всей поверхности. Исследования структуры и уровня твердости по поверхности изделий проводят с помощью переносных приборов: микроскопа, твердомеров Шора, «EQUOTIP», «Элит» [2].

Более полную информацию о структуре, физико-механических свойствах и напряженно-деформированном состоянии листопрокатных валков независимо от их типа и размеров позволяют получить магнитные методы [3]. Основой для их использования служит наблюдающаяся общность влияния структуры на магнитные (коэрцитивное поле; остаточная намагниченность и другие) и механические свойства (твердость, прочность). Установлено, что наиболее структурочувствительной характеристикой является коэрцитивная сила [1].

В связи с этим в промышленных условиях провели исследования однородности распределения твердости и коэрцитивной силы по поверхности более чем 20 центробежнолитых валков с рабочим слоем из хромоникельмолибденового чугуна. Для экспериментов применили переносные приборы – твердомер Шора и коэрцитивметр КРМ-Ц.

Исследуемые заготовки характеризовались различным уровнем свойств: твердость и коэрцитивная сила изменялись в пределах 72-77 HSD и 15-30 A/см. Установлено, что уровень коэрцитивной силы прямо пропорционален твердости, что согласуется с ранее проведенными исследованиями [1]. Анализ отливок с одинаковым уровнем твердости рабочего слоя показал, что при неоднородном его распределении вдоль бочки валка значительно возрастает коэрцитивная сила.

Отклонения в показаниях коэрцитивной силы от оптимальных пределов являются результатом трех явлений: неоднородного распределения структурных состав-

ляющих в процессе кристаллизации металла; наличия ликвационных процессов, характерных для центробежного литья; локализации напряжений, возникающих в процессе неравномерного теплоотвода при затвердевании валка из сложнолегированного расплава.

### **Выводы.**

1. Установлено, что уровень свойств рабочего слоя является результатом изменений в его структуре, проистекающих с различной интенсивностью вдоль валка. Для оперативного оценивания его текущего состояния на любом этапе изготовления в дополнение к поверхностной твердометрии предложена магнитная диагностика с помощью переносного коэрцитиметра.

2. Экспериментальные исследования показали, что при неоднородном распределении значений твердости вдоль бочки валка повышается уровень коэрцитивной силы. Такие значения коэрцитивной силы обусловлены с неравномерностью структурных изменений при затвердевании крупногабаритного валка из сложнолегированных расплавов в поле действия центробежных сил. Снижение неоднородности твердости и коэрцитивной силы вдоль рабочего слоя возможно путем проведения термической обработки валковых заготовок. Поэтому работа в этом направлении продолжается.

### **Список литературы**

1. *Жижкина Н. А.* Производство центробежнолитых валков с высоколегированным рабочим слоем: монография / Н. А. Жижкина. – Луганск: «Ноулидж», 2011. – 167 с.

2. Контроль якості продукції в машинобудуванні: навчальний посібник / Г. Є. Федоров [та ін.]. - Краматорськ: ДДМА, 2008. – 332 с.

3. *Скобло Т. С.* Метод контролю якості металовиробів, заснований на вимірі коерцитивної сили / Т. С. Скобло, О. Ю. Клочко, С. О. Бурцев, О. І. Листопад, Г. Я. Безлюдько, Р.М. Тріщ // Якість технологій та освіти. – 2011. – № 1. – С. 9-15.