

снижение пористости цилиндрических отливок из сплава А356 диаметром 50 мм и высотой 100 мм. В порядок технологических операций изготовления отливки были включены следующие этапы: проведение рафинирования (препарат DEGASAL T 200, введение в рабочую полость формы устройства для подачи газа оригинальной конструкции, выдержка отливки с устройством в течение заданного промежутка времени, подача газа (аргона) с начальными показателями давления 0,15...0,20 МПа, последующее наращивание давления до 1,3...1,4 МПа и выдержка под давлением до полного затвердевания отливки. Приведенные данные свидетельствуют о том, что в результате газодинамического воздействия удалось измельчить структурные составляющие, в результате чего увеличились на 20...25% пластические свойства литого металла и на 8...12% увеличилась его плотность. Таким образом, газодинамическое воздействие на затвердевающий металл позволяет добиться эффекта модифицирования, который может быть значительно усилен вводом в расплав дополнительных центров кристаллизации в виде соответствующих традиционных модификаторов либо нанокристаллических порошков, полученных методами механохимии. При этом возможно снижение количества расходуемого модификатора.

**Єфімова В.Г.**

*(КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ)*

**ВПЛИВ ГІДРОДИНАМІКИ ПРОМІЖНОГО КОВША НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПЕРЕТВОРЕННЯ ПРИ ВИДАЛЕННІ НЕМЕТАЛЕВИХ ВКЛЮЧЕНЬ У ПРОМІЖНОМУ КОВШІ МБРЗ**

E-mail: yefimovavg@gmail.com

У Фізико-технологічному інституті металів і сплавів НАН України спільно з співробітниками КПІ ім. Ігоря Сікорського була розроблена технологія, що дозволяє значно підвищити якість безперервнолитої продукції, що випускається. Всі технології відрізняються простотою і доступністю. Їх здійснення полягає в деякій зміні внутрішньої конструкції проміжного ковша і його футерування.

Представлені раніше конструкції проміжних ковшів в достатній мірі забезпечують видалення екзогенних неметалевих вкраплень, а також сформованих ендогенних. Для їх видалення необхідні багатостадійні перетворення до виділення їх у вигляді самостійної фази, що має достатні розміри. Ґрунтуючись на теоретичних принципах видалення неметалевих вкраплень визначено, що найбільшою мірою інтенсифікує цей процес коагуляція і час перебування частини неметалевого вкраплення у ванні проміжного ковша, оскільки процес коагуляції неметалевих вкраплень ускладнений утворенням плівок металу, що змочує їх. Тому проміжний ковш повинен забезпечувати умови, що інтенсифікують цей процес, а забезпечити тривалий контакт зі шлаковою фазою.

В процесі фізичного моделювання на холодній моделі було встановлено, що найкращі результати можуть бути досягнуті, якщо промковш буде обладнаний додатковою реакційної камерою. Причому, гідродинаміка в проміжного ковша повинна забезпечувати наявність ефективних вихороподібних структур, як в реакційній камері, так і роздавальної.

Додаткова реакційна камера може бути отримана за рахунок установки додаткової перегородки. При цьому треба приймати до уваги, що кожна перегородка є холодильником, яка знижує температуру металу, за рахунок акумуляції тепла металу вогнетривами перегородки. Особливо сильно метал охолоджується в початковий період розливання, коли перші, невеликі за обсягом, порції металу вступають в контакт з футеровкою проміжного ковша, а також з вогнетривами перегородок. Ця обставина може значно знизити температуру металу, особливо в області стакан-стопор і приморозити останній, створивши аварійну ситуацію. Тому конструкція перегородок повинна передбачати більшу пропускну здатність металу в перші моменти розливання. У цьому

випадку великі об'єми металу знизять питомі тепловтрати. Найбільш придатними вогнетривками для перегоронок і футерування є периклаз і корунд.

В промислових умовах було розроблено конструкцію реакційних камер та відпрацьовані режими їх роботи. Камери утворюються завдяки установці двох перегоронок і протяжної багатоканальної фурми, що вироблена з вогнетривкого матеріалу з розміром продувальних каналів 1...2 мм. Перегородки мають спеціальну конструкцію, що забезпечує мінімальні питомі тепловтрати в початковий період розливання і забезпечують утворення ефективних гідродинамічних структур, як в реакційній камері, так і в роздавальної за рахунок встановлення каналу, через який перетікає метал з відповідним кутом нахилу та розміром.

Всі промислові випробування проводилися на сталі марки К-60. Промислові випробування показали, що застосування проміжних ковшів з реакційними камерами дозволяє підвищити чистоту сталі, з точки зору вмісту неметалевих вкраплень (силікатів недеформованих), в середньому на 0,6 бали за середнім балом і на 0,8 бали за максимальним балом. Це дозволяє отримувати метал більш високої чистоти і підвищити вихід придатного на 20...30%.

Застосування даної технології дозволяє знизити вміст неметалевих вкраплень до 2-го і 3-го рівня якості, згідно ТТ232-60-2005, до трубного металу.

**Жижкина Н.А., Карпов А.А.**

**(ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», г. Брянск)**

## **МЕТОДЫ ИСПРАВЛЕНИЯ ЛИТЕЙНЫХ ДЕФЕКТОВ**

E-mail: nataliia.litjo@gmail.com

Одной из проблем современного литейного производства является большое количество отливок, характеризующихся наличием дефектов (раковин, трещин, недоливов). В связи с этим актуальным направлением современных научных исследований является повышение качества отливок.

Получить отливку высокого качества (без дефектов) возможно двумя способами: предотвратить дефекты в отливках на стадии их изготовления путем разработки специальных технологических приемов; исправить дефектов в готовых отливках. Именно получению качественных отливок вторым способом посвящена настоящая работа.

Основными видами дефектов, образующихся в отливках, являются [1]:

- песчаные раковины;
- перекося;
- недолив;
- усадочные раковины;
- газовые раковины;
- трещины (горячие и холодные).

Такие дефекты формируются на поверхности отливки и внутри ее.

Известно [2], что для устранения дефектов на поверхности отливок и значительного сокращения производственных затрат разработаны специальные методы, наиболее эффективным из которых является наплавка. Наплавка покрытий состоит в нанесении покрытия из расплавленного материала на разогретую до температуры плавления поверхность отливки. Такие покрытия характеризуются отсутствием пор, высокими значениями модуля упругости и прочности, соизмеримой с прочностью материала отливки.

Способы наплавки можно разделить на три группы:

- термическая. К ней относят:

1. Ручная электродуговая наплавка выполняется в основном электродами с толстым покрытием.