

4. *Мамишев В.А.* О повышении эффективности теплообмена в системе литая заготовка - форма - окружающая среда / *Металл и литьё Украины*, 2012. – № 11. – С. 31 – 35.

5. *Соколовская Л.А., Мамишев В.А.* Теплофизическое обоснование программ расчета температурных полей при затвердевании слитков и крупных отливок с вводом в расплав литой дроби // *Процессы литья*, 2015. – №5. – С. 61 – 69.

6. *Соколовская Л.А.* Учёт теплового сопротивления неметаллических прослоек в контактной зоне теплообмена / *Литейное производство: технология, материалы, оборудование, экономика и экология. Матер. междунаро. научно-практ. конф.* – Киев: ФТИМС НАНУ, 2011. – С. 256 – 258.

УДК 621.74:669.131.7.001.57

С. А. Стороженко, А. І. Кобзева, Т. І. Стороженко

Дніпродзержинський державний технічний університет, Дніпродзержинськ

ХОЛОДНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ВДУВАННЯ МАГНІЮ В ЧАВУН

Впровадження процесу модифікування чавуну магнієм призвело до створення в металургії і ливарному виробництві цілого напрямку, пов'язаного з появою високоякісних чавунів з кулястим графітом. Заміна в ряді випадків сталевих литва, а також заготовок з кольорових металів високоякісним чавуном як менш дефіцитним і більш дешевим матеріалом має низку технологічних переваг. До того ж, за рахунок зменшення маси деталей і подовження терміну їх служби; збільшення точності і довговічності роботи підвищується конкурентоспроможність вітчизняної ливарної продукції.

Разом із тим, поширені способи модифікування чавуну металевим магнієм мають багато недоліків, а саме: значний піроефект з викидом бризок металу, іноді навіть вибуховий характер процесу; незадовільне засвоєння магнію розплавом, що призводить до підвищеної його витрати; значні втрати тепла металом на випромінювання та конвекцію в процесі модифікування, а також на нагрівання і випаровування підвищеної кількості введеного магнію, внаслідок чого знижується температура чавуну в ковші і ускладнюється дотримання оптимальної температури заливки тощо.

Протягом більше 60 років застосування магнію для модифікування чавуну проблема введення магнію в розплав не вирішена. Вона залишається актуальною і сьогодні. Перспективним є вдування магнію у високодисперсному стані в струмені газу-

носія [1]. Перевагами такого процесу є поступове дозоване введення магнію, можливість регулювання швидкості надходження модифікатора в метал, високе його засвоєння. Проте цей процес ще вимагає додаткового дослідження.

В умовах лабораторії кафедри металургії чорних металів ДДТУ виконане холодне моделювання процесу продувки магнієм чавуну в ливарних ковшах. Створена прозора експериментальна установка в масштабі 0,6 реального ковша місткістю 1 т. На моделі були досліджені такі фурми: у вигляді трубки постійного перерізу; з воронкою на вихідному кінці та з випарником, відкритим з нижнього торця, на вертикальних стінках якого зроблено 24 отвори невеликого діаметра.

Розплав моделювали 10-% водним розчином оцтової кислоти з додаванням йоду; диспергований магній — сумішшю NaHCO_3 та картопляного крохмалю у співвідношенні 4:1; газ-носії — стисненим повітрям. Питома витрата повітря відповідала витраті газу-носія $0,12 \text{ м}^3$ на 1 кг магнію. Продувальну фурму, воронку та випарник відповідної конструкції виготовляли з полістиролу. Рух бульбашок CO_2 фіксували відеозйомкою, розташування реакційної зони — зміненням кольору рідини внаслідок взаємодії крохмалю з йодом.

Мета даних експериментів — дати якісну характеристику гідродинаміки рідкої ванни при введенні в неї диспергованого «модифікатора» в залежності від конструкції занурюваної фурми, а саме, охарактеризувати поведінку спливаючих бульбашок в об'ємі ковша та оцінити розмір і розташування реакційної зони.

При зануренні в ківш фурми постійного перерізу та вдуванні «модифікатора», в результаті реакції миттєво утворювалися бульбашки газу, які піднімаючись вгору, тільки короткий час залишалися в контакті з рідиною. Реакційна зона фурми, не поширюючись на периферію ковша.

Зазначені вище недоліки частково нівелювалися при наявності на виході продувальної фурми воронки певного діаметру. При такому способі введення «модифікатора» газоутворення відбувається безпосередньо під воронкою, реакційна зона значно більша, ніж у попередньому експерименті. Але, зважаючи на те, що дана зона знаходиться безпосередньо під воронкою, створюються умови для укрупнення бульбашок газу, які спливають на поверхню рідкої ванни.

При подачі диспергованого «модифікатора» з переведенням останнього в пароподібний стан у відкритому випарнику мало місце подрібнення бульбашок та збільшення об'єму рідини, залученої до реакції, яка відбувалася доволі спокійно порівняно з вищеописаними експериментами.

Таким чином, в результаті холодного моделювання процесу вдування магнію в чавун через фурми різної конструкції дана якісна характеристика гідродинаміки рідкої ванни та доведена доцільність використання продувної фурми з випарником для введення модифікатора в ківш.

Список літератури

1. Сигарев Е. Н. Гидродинамика и тепломассообмен в испарителе закрытого типа при обработке чугуна магнием / Е. Н. Сигарев, А. Г. Чернятевич, С. Е. Самохвалов, К. И. Чубин // *Металлургическая и горнорудная промышленность*. — 2006. — №7. — С. 203—208.

УДК621. 74.04:621.746.3

Т. Л. Тринева

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, г. Киев

Тел./факс.: раб.(044)424-12-80, моб.050-204-10-79, e-mail: trinoz@mail.ru

ВЫБОР МАТЕРИАЛА ОТЛИВОК ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ИХ МАССЫ

Проблема снижения веса отливок является одной из главных задач современного машиностроения.

Так выбор материала для того или иного вида продукции дает возможность не только снижения массы изделия, но и повышения как эксплуатационных прочностных качеств, что позволяет значительно повысить срок службы изделий для той или другой области промышленности.

Применение высокопрочных чугунов с шаровидным графитом позволяет производить замену литой стали в изделиях ответственного назначения (валки горячей прокатки, станины и рамы прокатных станов, молотов и прессов). По сравнению со сталью они обладают несравненно более высокими литейными свойствами и на 8-10 % меньшей плотностью, что позволяет не только снизить массу изделий, но избежать возникновения разрушительных трещин, что характерно для материалов с высокой плотностью. Даже поковки ответственного назначения из легированных сталей можно заменять на отливки из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом, Классический пример этого — тяжелонагруженные коленчатые валы дизель-