

Отже, шляхом зміни шорсткості поверхні можна регулювати товщину перехідного інтерметалевого шару, утворюваного між розплавом алюмінію та титаном, армованим боридом титану.

Література:

1. Особливості взаємодії титану, армованого волокнами монобориду титану, з розплавом алюмінію / Смірнова Я.О., Гурія І.М., Солодкий Є.В., Лобода П.І. // IX Міжнародна науково-технічна конференція Нові матеріали і технології в машинобудуванні-2017: матеріали науково-технічної конференції, 30...31 травня 2017 р., м. Київ / загальна редакція Р.В. Лютий, І.М. Гурія. – Київ: НТУУ «КПІ», 2017. – С 168-169.

**Соколовская Л. А., Шинский О.И., Мамишев В.А.**

**(ФТИМС НАН Украины, г. Киев)**

## **О ВЛИЯНИИ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ТЕПЛОТВОДА ОТ ЗАТВЕРДЕВАЮЩИХ СЛИТКОВ И ОТЛИВОК**

E-mail: sokolovlola@gmail.com

В машиностроении и металлургии требуется улучшать качество отливок и слитков. Чтобы при кристаллизации стали, чугуна или другого сплава в теле литых заготовок не возникали дефекты литой структуры, необходимо управлять температурными полями в отливке и форме, слитке и изложнице.

На температуру рабочих поверхностей чугунных изложниц и песчаных форм влияют теплоизоляционные и противопожарные покрытия. Так как низкотеплопроводные защитные покрытия создают тепловой барьер между затвердевающей заготовкой и формой, то интенсивность теплоотвода в зоне контакта слитка с изложницей и отливки с формой резко снижается.

Чтобы устранить приварку слитка [1] к чугунной изложнице в месте ее разогрева до предсолидусных температур и предотвратить появление пригара на поверхности отливки [2], затвердевающей в песчаной форме, необходимо изменять толщину  $\delta_{кр}$  и теплопроводность  $\lambda_{кр}$  защитного покрытия.

Для расчетной оценки эффективного коэффициента теплопередачи  $\alpha_{эф}$  от затвердевающих слитков и отливок к стенкам изложниц и форм или от жидкого металла к расплавляющимся литым гранулам с окисной пленкой на их поверхности можно воспользоваться полученными в [3] формулами.

Необходимо выяснить, как влияет тепловое сопротивление огнеупорной краски на внутренней поверхности формы или теплоизоляционной смазки на рабочей поверхности изложницы на теплообмен в зоне контакта отливки с формой и слитка с изложницей или литых гранул с расплавом. Эти формулы полезны для исследования теплообмена через слой огнеупорной краски при затвердевании шарообразных (ш), цилиндрических (ц) и плоских (п) отливок и слитков, соответственно, в песчаной форме и в чугунной изложнице или при плавлении гранул в расплаве, если записать их в следующем виде:

$$\alpha_{эф} = \frac{\alpha_o}{1 + \alpha_o \frac{\delta_{кр}}{\lambda_{кр}} \frac{R_{ш}}{R_{ш} + \delta_{кр}}} \quad (1a); \quad \alpha_{эф} = \frac{\alpha_o}{1 + \alpha_o \frac{R_{ц}}{\lambda_{кр}} \ln \frac{R_{ц} + \delta_{кр}}{R_{ц}}} \quad (1б); \quad \alpha_{эф} = \frac{\alpha_o}{1 + \alpha_o \frac{\delta_{кр}}{\lambda_{кр}}} \quad (1в),$$

где:  $\lambda_{кр}$  – теплопроводность краски или окисной пленки, Вт/м К;  $\delta_{кр}$  – толщина слоя краски или окисной пленки, м; R – радиус (полутолщина) слитка, отливки или литых гранул, м;  $\alpha_o$  – коэффициент теплопередачи от расплава к изложнице, форме или к гранулам при отсутствии краски или окисной пленки, Дж/м<sup>2</sup> с К.

Разделив обе части формул (1а) – (1в) на  $\alpha_0$ , получим показатель тепловой активности покрытия  $p_\alpha = \frac{\alpha_{эф}}{\alpha_0}$  при изменении геометрического  $\delta_{кр}$  и теплофизического  $\lambda_{кр}$  параметров защитного слоя краски на интенсивность теплопередачи в системах слитков – изложница и отливка – форма.

Например, для стального кузнечного слитка эквивалентным радиусом  $R_3$ , с защитным покрытием толщиной  $\delta_{кр}$  и теплопроводностью  $\lambda_{кр}$  на рабочей поверхности чугунной изложницы из формулы (1б) получим:

$$p_\alpha = \frac{1}{1 + \alpha_0 \frac{R_3}{\lambda_{кр}} \ln \frac{R_3 + \delta_{кр}}{R_3}} \quad (2)$$

Учет влияния защитных покрытий на процесс теплообмена [4] облегчает поиск оптимальных температурных режимов затвердевания слитков и отливок.

Литература:

1. Ефимов В.А. Разливка и кристаллизация стали. – М.: Металлургия, 1976. – 539 с.
2. Дорошенко С.П., Дробязко В.А., Ващенко К.И. Получение отливок без пригара в песчаных формах. – М.: Машиностроение, 1978. – 208 с.
3. Соколовская Л.А. Учет теплового сопротивления неметаллических прослоек в контактной зоне теплообмена / Литейное производство: технология, материалы, оборудование, экономика и экология. Матер. международ. научно-практ. конф. – Киев: ФТИМС НАН Украины. – 2011. – С. 256 – 258.
4. Мамишев В.А. О повышении эффективности теплообмена в системе литая заготовка-форма-окружающая среда // Металл и литье Украины, 2012. – № 11. – С. 31 – 35.

**Степанчук А.М., Похилько Б.В., Хващевський М.Ю.**

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

## **ВПЛИВ СКЛАДУ ТА УМОВ ОТРИМАННЯ НА СТРУКТУРУ СПЛАВІВ Al-Fe**

E-mail: [astepanchuk@iff.kpi.ua](mailto:astepanchuk@iff.kpi.ua)

В сучасній науці і техніці при створенні нових матеріалів з високими функціональними властивостями для виготовлення ряду деталей вузлів і механізмів у машинобудуванні, авіаційної і ракетно-космічної техніки до них також ставиться вимога мати малу густину [1]. У цьому відношенні перспективними є легкі композиційні матеріали на основі алюмінію зміцненого твердою дисперсною фазою, якою можуть бути тверді сполуки перехідних металів та інтерметаліди алюмінію, які він утворює з багатьма металами, у тому числі і з залізом [1, 2].

Виходячи із доступності та технологічності останнього в роботі була поставлена мета вивчити процеси формування структури сплавів системи Al-Fe залежно від складу та умов отримання.

В роботі вивчались сплави алюмінію, які вміщували 15 та 40% заліза, які є перспективними для їх використання як основи антифрикційних матеріалів.

Виходячи з температури плавлення сплаву Al + 40% Fe згідно діаграми стану сплави отримували плавленням вихідної шихти за температури 1300 °С. Вихідну шихту готували з брикетованої суміші стружки алюмінію та заліза взятих у необхідній кількості. Після розплавлення шихти і витримки протягом 10 хв. розплав охолоджували з різною швидкістю з метою вивчення її впливу на структуру та фазовий склад отримуваних