

0,08 - 0,12 %, а дальнейшее понижение концентрации углерода в растворе осуществляется присадками сильных карбидообразующих элементов — титана или ниобия. Высокое содержание хрома и титана в сталях такого типа обуславливает интенсивное окисление металла при разливке с образованием в изложнице на поверхности металла корочки, богатой окислами и нитридами титана.

### Список литературы

1. Кудрин В.А. Теория и технология производства стали: Учебник для вузов. — М.: «Мир», ООО «Издательство АСТ», 2003.— 528 с.

УДК. 669.046.512

**К.О. Сергеева, С.С. Золотухін**

Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут», м. Київ

### **ДЕГАЗАЦІЯ АЛЮМІНІЄВИХ РОЗПЛАВІВ ПРИ ПРОДУВЦІ ХОЛОДНИМ ТА ПЛАЗМОВИМ ГАЗОВИМИ СТРУМЕНЯМИ**

Роботами багатьох дослідників встановлено, що в алюмінії та його сплавах присутні різноманітні гази (водень, кисень, азот, оксид вуглецю, сірчаний газ та ін.) в кількості від 2 до 30 см<sup>3</sup>/100 г металу. На властивості відливок з кольорових сплавів основний вплив має водень, вміст якого в металі перевищує 80 % від загального об'єму газів. [1]

З метою виявлення факторів, які впливають на процес рафінування розплаву заглибленими плазмовими струменями, виконали додаткові досліді. Для цього за допомогою фізичного моделювання були обрані пористий наконечник з піношамоту товщиною  $3,5 \cdot 10^{-3}$  м для фурми та режим холодного дуття, які забезпечують при однакових витратах газу ідентичну плазмовому струменю міжфазну поверхню у розплаві. Досліді показали, що продувка холодним газом через заглиблену у розплав фурму з пористим наконечником дозволяє підвищити ступінь дегазації сплаву, але вона сама залишається нижче, ніж при обробці плазмовим струменем (див. рис.).

Так, при продувці сплаву холодним аргоном через пористий наконечник за 10 хв вміст водню у розплаві зменшується з 0,76 до 0,53 см<sup>3</sup>/100 г. Плазмове рафінування дозволяє за цей час знизити газовий вміст у сплаві до 0,45 см<sup>3</sup>/100 г. Тому

ефективність рафінування сплаву газовими струменями залежить не тільки від величини міжфазної поверхні в зонах їх занурення у метал.

Дані багатьох досліджень, які узагальнені в роботі [2], свідчать про те, що зі збільшенням температури розплаву з 950 до 1250 К розчинність водню в алюмінії підвищується в шість і більше разів. В зоні занурення плазмового струменя у розплав, як було показано раніше, температура металу на 500 – 800 °С перевищує його середньомасову. Тому при плазмовій обробці сплавів масоперенос водню по причині його більшої розчинності направлений з периферійних шарів ванни у високотемпературну зону, в якій об'єм і міжфазна поверхня пухирців рафінуючого газу максимальні.

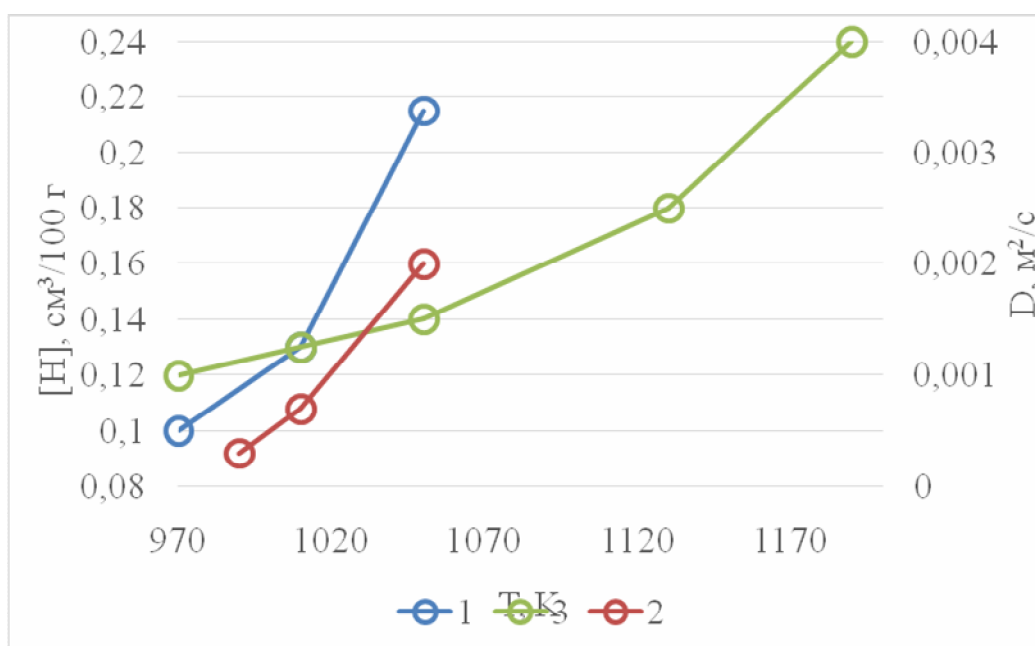


Рисунок – Температурна залежність коефіцієнта масопереносу  $\beta$  та атомарної дифузії водню  $D_v$  алюмінієвих сплавах: 1 – сплав Al+7,5% Si; 2 – сплав АЛ32; 3 – алюміній.

Поряд з цим, підвищена температура в зоні занурення плазмового струменя сприяє підвищенню швидкості масопереносу водню у розплаві. Так, перегрів розплаву з 960 до 1010 К дозволяє збільшити коефіцієнт масопереносу в алюмінієвих сплавах у 1,5 – 2,0 рази.

У випадку продувки ванни холодним газом масоперенос водню направлений у віддалені від зони витоку струменя та більш нагріті шари розплаву. По мірі віддалення від реакційної зони струменя кількість пухирців рафінуючого газу у розплаві зменшується. В результаті цього знижується ефективність рафінування розплаву холодним газом у порівнянні з плазмовою обробкою.

## Список літератури

1. Наривский А.В. Рафинирование алюминиевых сплавов высокотемпературными газореагентными средами [Текст] // Проблемы спецэлектрометаллургии.– 1992.– №3. – с. 76 – 79.

2. Наривский А.В. Плазмотроны для глубинной обработки металлических расплавов [Текст] // Проблемы специальной электрометаллургии.– 1997.– №4.– с. 22 – 26.

УДК 669.162

**Е.Н. Сигарев, Д.О. Гуржий, А.В. Березина**

Днепродзержинский государственный технический университет, г. Днепродзержинск

### **ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОДНОСТАДИЙНОГО КОВШЕВОГО РАФИНИРОВАНИЯ РАСПЛАВА ПО СЕРЕ И КРЕМНИЮ**

В соответствии с предложенной технологической схемой [1-3] одностадийное удаление части кремния и десульфурацию передельного чугуна в заливочном ковше перед конвертерной плавкой предлагается осуществлять по схеме:

- первоначальная обработка расплава присадкой чушкового алюминия во время наполнения ковша;

- последующее вдувание реагентов через две погружные фурмы, которые связаны с двумя работающими независимо одна от другой моно- или коинжекционными системами подачи порошков;

- вдувание через погружную фурму типа «труба в трубе» порошкообразной извести в потоке кислорода в кольцевой оболочке азота, с удалением кремния в пределах первичной реакционной зоны (*I* р.з.), а серы – во вторичной барботажной зоне (*II* р.з.) всплывающими к поверхности каплями формируемого жидкоподвижного шлака системы (CaO-SiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-MgO);

- подача диспергированного магния или смеси (CaO+Mg) в потоке азота через вторую погружную фурму обеспечивает формирование обособленной реакционной зоны преимущественного удаления серы из расплава;