

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **18610**

(13) **С1**

(46) **2014.10.30**

(51) МПК

C 22C 1/02 (2006.01)

(54)

СПОСОБ МОДИФИЦИРОВАНИЯ СПЛАВОВ

(21) Номер заявки: а 20111019

(22) 2011.07.19

(43) 2013.02.28

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Рафальский Игорь Владимирович; Лущик Павел Евгеньевич; Арабей Анастасия Витальевна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) RU 2190682 C1, 2002.

ВУ 14528 C1, 2011.

RU 2143008 C1, 1999.

RU 2111276 C1, 1998.

RU 2365651 C2, 2009.

EP 0312294 A1, 1989.

WO 91/02100 A1.

(57)

Способ модифицирования сплава, включающий введение в расплав смеси тугоплавких дисперсных частиц, **отличающийся** тем, что предварительно готовят модифицирующую лигатуру путем ввода тугоплавких частиц в расплав матричного сплава механическим замешиванием в температурном интервале его кристаллизации, затем после кристаллизации модифицирующей лигатуры ее вводят в модифицируемый расплав, выдерживают при температуре выше линии ликвидус 15-20 мин и сливают.

Изобретение относится к металлургии сплавов, а именно к способам модифицирования сплавов с помощью дисперсных частиц при производстве отливок, и может быть использовано в металлургическом и литейном производствах.

Известен способ модифицирования жидких металлов и сплавов [1], включающий приготовление расплава и ввод в него дисперсного порошка оксида алюминия Al_2O_3 . В расплав подают порошок оксида алюминия с размером частиц 100-200 мкм в количестве 0,005-0,01 % от массы расплава, плакированный смесью твердых углеводородов метанового ряда, преимущественно парафином, при этом порошок оксида алюминия после измельчения перед плакированием предварительно обрабатывают в плазмотроне плазменной струей с температурой 1300-1400 °С.

Основными недостатками данного способа являются большая трудоемкость изготовления модификатора, низкое смачивание и, как следствие, низкое усвоение частиц расплавом и низкая модифицирующая способность.

Наиболее близким к заявленному способу является способ модифицирования чугунов и сталей [2], согласно которому в расплав вводят смеси тугоплавких дисперсных неметаллических частиц и вещества-протектора. Смесь в расплав вводят под струю расплавленного металла в виде порошка с размером тугоплавких дисперсных частиц не более 0,1 мкм, полученного совместным помолотом смеси тугоплавких дисперсных неметаллических частиц и вещества-протектора.

ВУ 18610 С1 2014.10.30

ВУ 18610 С1 2014.10.30

Недостатком способа является низкий процент усвоения модификатора из-за плохой смачиваемости дисперсных частиц расплавом и, как следствие, низкие механические свойства отливок, полученных из этого сплава.

Задачей изобретения является увеличение процента усвоения модификатора, а также улучшение механических свойств отливок из сплавов черных и цветных металлов.

Задача достигается тем, что в способе модифицирования сплавов, включающем введение в расплав смеси тугоплавких дисперсных частиц, предварительно готовят модифицирующую лигатуру путем ввода тугоплавких частиц в расплав матричного сплава механическим замешиванием в температурном интервале его кристаллизации, затем после кристаллизации модифицирующей лигатуры ее вводят в модифицируемый расплав, выдерживают при температурах выше линии ликвидус 15-20 мин и сливают.

В предлагаемом способе, как и в прототипе, расплав модифицируют тугоплавкими дисперсными частицами.

Однако тугоплавкие дисперсные частицы в большинстве случаев не смачиваются или плохо смачиваются жидким расплавом, что обуславливает низкий эффект модифицирования.

Улучшение модифицирующего эффекта по предлагаемому способу происходит за счет равномерного распределения тугоплавких дисперсных частиц в расплаве при приготовлении модифицирующей лигатуры за счет введения частиц в интервале кристаллизации матричного сплава, а также благодаря вводу полученной лигатуры в расплав за 15-20 мин до начала разливки.

Способ осуществляется следующим образом.

Модифицирование сплава тугоплавкими дисперсными частицами осуществляется с помощью заранее приготовленной модифицирующей лигатуры путем механического замешивания тугоплавких дисперсных частицы оксидов, карбидов, нитридов, боридов и карбонитридов в матричный расплав в интервале его кристаллизации. Полученная после кристаллизации лигатура вводится в расплав, в котором нужно провести модифицирование, за 15-20 мин до начала разливки.

Способ проверен в лабораторных условиях.

Пример.

Модифицирование алюминий-кремниевого сплава (Al-7 %Si) дисперсными добавками карбида кремния (SiC). Предварительно приготовили лигатуру: навеску сплава 200 г, содержащего 20 % Si; 0,4-0,6 % Mn; 0,8-1,0 % Mg; менее 0,4 % Fe; остальное - Al, расплавили в графитовом тигле при температуре печи 850 °С, расплав охладили до температуры начала кристаллизации и механическим замешиванием ввели 10 % (мас.) карбида кремния. После кристаллизации 2 % (мас.) лигатуры ввели в нагретый до 800 °С расплав Al-7 % Si, выдержали 10 мин, очистили от шлака и слили расплав.

Механические свойства алюминий-кремниевого сплава после модифицирования дисперсными добавками карбида кремния и процент усвоения модификатора приведены в таблице.

Способ модифицирования	Предел прочности σ_b , МПа	Относительное удлинение δ , %	Усвоение модификатора, %
Предлагаемый	240	4,5	90
Прототип	220	3,7	70

Из данных, приведенных в таблице, видно, что применение предлагаемого способа позволит увеличить степень усвоения модификатора сплавом и, как следствие, повысить механические свойства (относительное удлинение и предел прочности).

ВУ 18610 С1 2014.10.30

Источники информации:

1. Патент РФ 2143008, МПК С 21С 7/00, С 21С 7/04, С 21С 1/00, С 21С 1/10, 1999.
2. Патент РФ 2121510, МПК С 21С 1/00, С 21С 7/00, С 21С 35/00, 1998.