



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 01.02.77 (21) 2449941/18-25

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 25.11.79. Бюллетень № 43

Дата опубликования описания 25.11.79

(11) 699398

(51) М. Кл.<sup>2</sup>

G 01 N 11/16

(53) УДК 532.137  
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

В.М.Королев, И.В.Дорожко и С.В.Дорожко

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени  
политехнический институт

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФИЗИКО-  
ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЖИДКИХ МЕТАЛЛОВ

1

Изобретение относится к области измерительной техники, а именно, к измерению вязкости и электросопротивления методом крутильных колебаний тигля с расплавом при обработке раскисляющими и микролегирующими присадками в герметизированном объеме и может быть использовано в физике, химии, металлургии при исследовании влияния специально вводимых присадок на физико-химические свойства и строение жидких фаз.

Известны установки для определения физико-химических свойств жидких металлов и сплавов при высоких температурах.

Обычно такая герметизированная установка представляет собой высокотемпературную печь сопротивления с графитовым, молибденовым или вольфрамовым нагревателем и установленную на ней трубу, в которой находится подвесная система с тиглем для измерения указанных свойств. Нагрев печи и измерения можно производить лишь в защитной или нейтральной атмосфере (чаще всего в атмосфере гелия при избыточном давлении 40-50 мм

2

вод. ст.) после предварительной откачки воздуха форвакуумным насосом до давления порядка  $5 \div 8 \cdot 10^{-2}$  мм рт.ст. Эти установки позволяют одновременно исследовать на них вязкость и электросопротивление расплавов до температуры 2000-2200°С [1].

Однако отсутствие свободного доступа к поверхности металла резко ограничивает круг решаемых проблем, которые возникают при исследовании физико-химических свойств металлических расплавов и их строения при вводе микролегирующих и раскисляющих присадок и имеющих чрезвычайно важное значение с научной и практической точек зрения.

Ближайшим по технической сущности к предложенному является устройство, содержащее печь с установленным на ней корпусом, в котором расположена подвесная система с тиглем.

Устройство имеет принудительный ввод присадок в расплав с помощью трубки под углом к оси тигля из дозирующего поворотного барабана путем поворота его за рукоятку, расположенную снаружи корпуса приспособ-

5

10

15

20

25

30

собления, уплотненную кольцевыми пружинящими манжетами [2].

Однако это устройство не позволяет ввести присадку в тигель, расположенный внутри нагревательного элемента, имеющего, как правило, большую длину и малый диаметр. Поэтому для ввода присадки необходим специальный механизм для опускания печи. Но в этом случае неизбежно очень быстрое охлаждение расплава, что не позволяет получать достоверные и воспроизводимые результаты при определении влияния вводимых присадок вследствие нестабильности из усвоения из-за резкого колебания температуры жидкого металла при обработке. Кроме того, при вводе присадки возникают длительные периодические колебания, т.е. раскачивания тигля, подвешенного на тонкой упругой нити, что не позволяет осуществлять помешивание расплава трубкой после ввода присадки. Длительное раскачивание подвесной системы с тиглем делает невозможным осуществление регистрации крутильных колебаний непосредственной после ввода присадки.

Цель изобретения — сокращение времени определений.

Это достигается тем, что в известном устройстве в корпус, соосно ему, дополнительно введено подвижное кольцо, соединенной посредством тросика и блочной системы с приводом в виде штурвала, при этом в кольце на расстоянии 2-3 мм от его оси вертикально закреплена огнеупорная труба с присадкой.

На чертеже представлена схема устройства для определения физико-химических свойств жидких металлов.

Устройство состоит из высокотемпературной печи 1 с графитовым нагревателем 2 и статором 3. На корпусе печи установлена труба 4, в которой находится подвесная система с тиглем 5, включающая в себя нить 6, заслонку 7 и шток 8. Сверху труба закрыта крышкой 9, в центре которой находится регулятор настройки поворота 10 подвесной системы. Устройство для ввода присадки включает в себя огнеупорную трубку 11 с закрепленной на ее конце присадкой 12, штурвал 13, два блока 14 и 15, тросик 16, подвижное 17 и неподвижное 18 кольца, установленные в верхней части трубы, подвижную втулку 19, к которой крепится подвесная система. Огнеупорная труба с присадкой устанавливается в подвижном кольце и зажимается болтом 20. На торце чехла термопары 21 установлена на расстоянии 1,5-2,5 мм от тигля подставка 22 для него.

Работа устройства осуществляется следующим образом.

На подвижное кольцо 17 устанавливается подвижная втулка 19 с закрепленной в ней подвесной системой с тиглем 5. В отверстие подвижного кольца вставляется огнеупорная трубка 11 расчетной длины с присадкой 12 и зажимается болтом 20. Трубка герметично закрывается крышкой 9. Из этого герметизированного объема с помощью форвакуумного насоса откачивается воздух до давления  $5 \cdot 10^{-2}$  мм рт.ст., и наполняется гелием до избыточного давления 40 мм вод.ст. После этих операций производится нагрев печи, расплавление и перегрев жидкого металла до требуемой температуры и принудительный ввод присадки на дно тигля. Для этого штурвалом 13 с помощью блоков 14 и 15 и тросика 16 опускается подвижное кольцо вместе с закрепленной в нем огнеупорной трубкой и присадкой. Трубка с присадкой входит в нагреватель и попадает в тигель с расплавом. Одновременно с подвижным кольцом опускается также и подвижная втулка 19 с закрепленной в ней подвесной системой и тиглем, который устанавливается на подставку 22, после чего натяженные нити ослабляются дальнейшим опусканием этой втулки до упора ее в неподвижное кольцо 18. (Ход тигля — 1,5-2,5 мм, ход втулки — 5 мм). После определенного времени выдержки (10-20 сек), необходимого для расплавления присадки, штурвалом производится 3-5 кратный подъем и опускание трубки на расстояние 15-20 мм с целью перемешивания расплава и лучшего усвоения присадки. Затем подвижное кольцо возвращается вверх, поднимая подвесной системой тигель с подставки. В верхнем положении подвижное кольцо фиксируется. Крутильные колебания тиглю с жидким металлом придаются с помощью статора 3.

Использование предлагаемой установки для изучения физико-химических свойств расплавов позволяет значительно расширить круг решаемых вопросов, повышает эффективность действия вводимых присадок, сокращает их расход и время обработки, расплава, повышает надежность работы установки и позволяет получать высокую степень достоверности результатов исследования.

Формула изобретения.

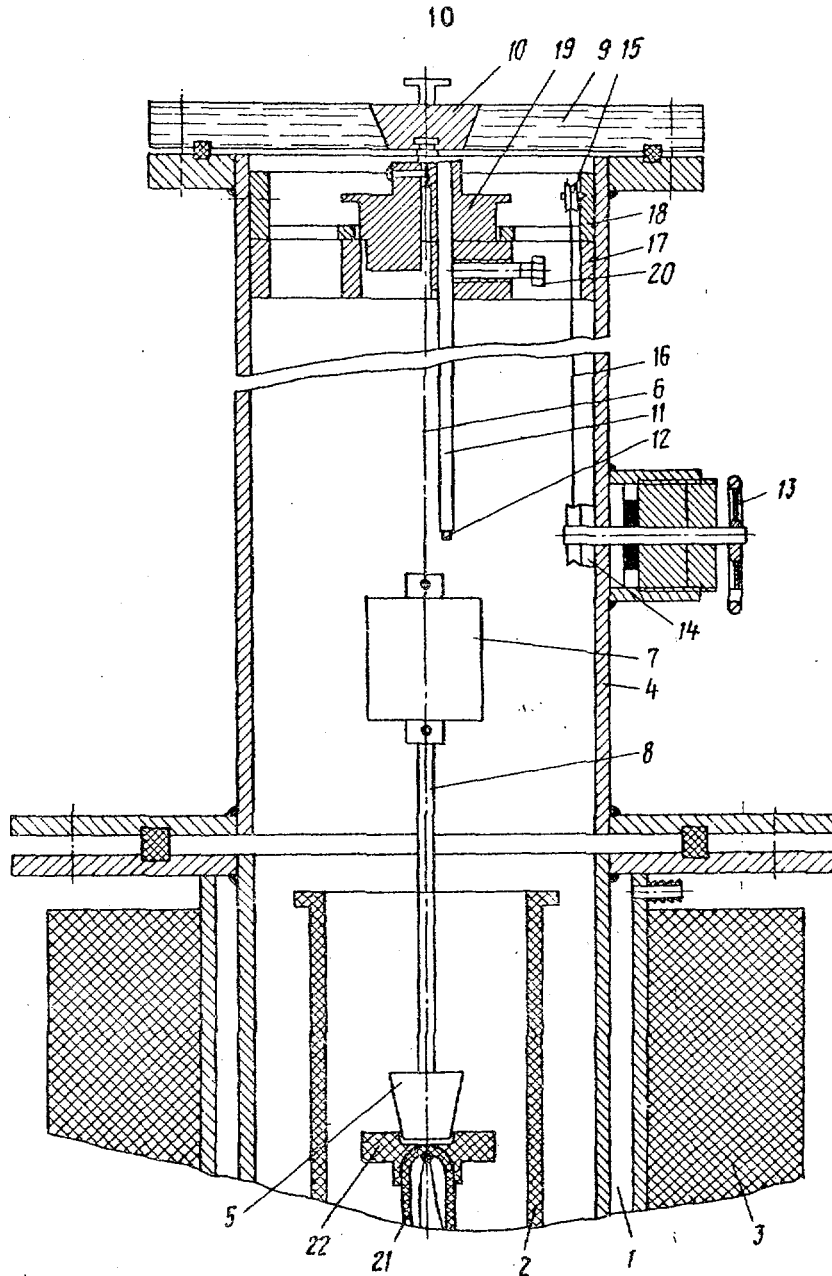
Устройство для определения физико-химических свойств жидких металлов, содержащее печь с установленным на ней корпусом, в котором расположе-

на подвесная система с тиглем, отличающаяся тем, с целью сокращения времени определений, в корпус, соосно ему, дополнительно введено подвижное кольцо, соединенное посредством тросика и блочной системы с приводом в виде штурвала, при этом в кольце на расстоянии 2-3 мм от его оси вертикально закреплена огнеупорная трубка с присадкой.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Вертман А.А. "установки для физико-химического анализа жидких металлических систем при высоких температурах", ВИНТИ, 1959, № П-59-67/9, с.1-12.

2. Авторское свидетельство СССР №82624, кл. G 01 N 11/16, 1949 (прототип).



Редактор А.Виноградов

Составитель Н.Плотникова  
Техред М.Петко Корректор Т.Скворцова

Заказ 7214/47

Тираж 1073

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4