



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГОСУДАРСТВЕННОМ КОМИТЕТЕ СССР ПО НАУКЕ И ТЕХНИКЕ  
(ГОСКОМИЗОБРЕТЕНИЙ)

## СВИДЕТЕЛЬСТВО

№

1506936

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР,  
Госкомизобретений выдал настоящее свидетельство на изобретение:

**"Способ получения лигатуры алюминий-скандий"**

Заявитель: **ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ ИМ. Г. В. ПЛЕХАНОВА  
И ДРУГОЙ, УКАЗАННЫЙ В ОПИСАНИИ**

Автор (авторы): **Александровский Сергей Васильевич, Сенин  
Владимир Николаевич, Захаревич Аркадий Александрович,  
Лещинский Рудольф Гельмутович, Чижиков Валерий Василь-  
евич, Новичков Вадим Хамзамович и Миронов Олег Евгеньевич**

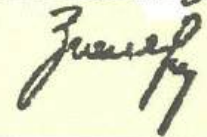
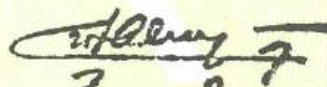
Заявка № **4264911** Приоритет изобретения **4 мая 1987г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре  
изобретений Союза ССР

**8 мая 1989г.**

Председатель Комитета

Начальник отдела





ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГИИТ СССР

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

- (21) 4264911/31-02  
(22) 04.05.87  
(71) Ленинградский горный институт им. Г. В. Плеханова и Всесоюзный научно-исследовательский и проектный институт алюминиевой, магниевой и электродной промышленности  
(72) С. В. Александровский, В. Н. Сенин, А. А. Захаревич, Р. Г. Лещинский, В. В. Чижиков, В. Х. Новичков и О. Е. Мионов  
(53) 669.018.8 (088.8)  
(56) Звиададзе Г. Н. и др. Сб. Процессы в цветной металлургии при низких давлениях, М., 1983, с. 90-94.  
(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЛИГАТУРЫ АЛЮМИНИЙ-СКАНДИЙ  
(57) Изобретение относится к цветной

2

металлургии, в частности к способам получения лигатуры алюминий-скандий. Цель изобретения - повышение однородности лигатуры и производительности процесса путем непрерывности технологического режима, что достигается совмещением процесса металлургического восстановления фторида скандия алюминиевым порошком с электролизом криолит-глиноземного расплава. Металлический скандий, образующийся в результате восстановления, растворяется в жидком алюминии, при этом тесный контакт исходных компонентов и их высокая удельная поверхность способствуют однородному распределению скандия в лигатуре. 1 з.п.ф-лы, 1 табл.

Изобретение относится к цветной металлургии, в частности к способам получения лигатуры алюминий-скандий.

Целью изобретения является повышение однородности лигатуры и производительности процесса путем непрерывности технологического режима.

Процесс металлургического восстановления фторида скандия алюминиевым порошком совмещают с электролизом криолит-глиноземного расплава, при этом фтористый скандий и алюминиевый порошок вводят в анодную массу.

Способ осуществляют следующим образом. На поверхность расходоуемого анода одновременно с анодной массой загружают шихту из фторидов скандия и порошкообразного металлического

алюминия. Предварительно компоненты шихты для улучшения контакта между собой тщательно перемешивают. Шихту равномерно распределяют по всему анодному массиву и постепенно облакивают размягчающейся анодной массой, что предохраняет её компоненты от окисления атмосферным воздухом. По мере опускания анодной массы ниже она постепенно нагревается и металлический алюминий восстанавливает фторидные соединения скандия до металлического состояния. При этом выделяющийся металлический скандий растворяется в жидком алюминии с образованием лигатуры алюминий-скандий, состав которой поддерживается на постоянном уровне во время всего процесса электролиза. Высокая температура,

тесный контакт исходных компонентов, высокая удельная поверхность восстановителя - все это способствует полному восстановлению фторидов скандия. В случае неполного протекания процесса металлотермического восстановления неиспользованные фториды скандия подвергаются электролитическому довосстановлению во фторидном расплаве. В связи с тем, что компоненты исходной шихты равномерно распределены в аноде, скандий равномерно переходит в образующийся при электролизе алюминий в строго дозированном количестве, что обеспечивает однородное распределение легирующего компонента в расплавленном алюминии и сводит до минимума потери скандия в гарниссаже и на подине.

**Пример.** Опыты производили на лабораторной установке. Электролиз осуществляли в алуновом тигле. Электролит содержал 7 мас.% глинозема, криолитовое отношение 2,8, температура 960-970°C, анодная плотность 0,8 А/см<sup>2</sup>. Исходная шихта для получения лигатуры состояла из порошков фтористого скандия и алюминия, ее предварительно перемешивали и прессовали в лаборатории. Количество восстановителя было выше на 10-30% против стехиометрического. Шихту загружали в анодную массу. Проводили процесс электролиза. Полученный металл анализировали на содержание скандия по высоте полученного слитка (таблица).

| Количество, %<br>восста-<br>новитель | ScF <sub>3</sub> | Однород-<br>ность,<br>отн. % | Приме-<br>чание                                                                                |
|--------------------------------------|------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0,4                                  | 2,1              | 5                            | Содержание Sc ниже ТУ                                                                          |
| 0,6                                  | 2,1              | 5                            | -                                                                                              |
| 1,6                                  | 6,0              | 7                            | -                                                                                              |
| 3,5                                  | 8,4              | 10                           | -                                                                                              |
| 4,0                                  | 8,4              | 10                           | Увеличение количества восстановителя не приводит к повышению производительности и однородности |
| 0,6                                  | 1,9              | 5                            | Содержание Sc ниже ТУ                                                                          |
| 2,4                                  | 9,0              | 5                            | Потери скандия                                                                                 |
| Опыт проведен по прототипу           |                  | 75                           |                                                                                                |

Таким образом, в результате осуществления предлагаемого процесса образуется продукт, характеризующийся относительно высокой однородностью: содержание скандия в верхней и нижней зонах слитка отличается на 5-10 отн.% (отношение разности содержания Sc в нижней зоне и верхней к содержанию Sc в нижней зоне).

При осуществлении процесса по прототипу верхняя зона слитка обогащена металлическим скандием, колебания в содержании его в самом слитке составляют 75-100 отн.%.

Осуществление процесса по данному способу позволяет получать лигатуру в непрерывном технологическом режиме: исходная шихта постоянно погружается в анодную массу, а получаемая лигатура выводится из донной части электролизера. Эти обстоятельства обеспечивают высокую производительность предлагаемого способа по сравнению с прототипом, который осуществляется в периодическом режиме (шихта загружается в реторту, производится вакуумирование реторты и нагрев, после окончания процесса реторта охлаждается и демонтируется), после очистки реторты цикл вновь повторяется.

При проведении опытов по предлагаемой технологии усвоение скандия составляет 88-90% с получением однородной лигатуры. По прототипу получаемый неоднородный продукт подвергают дополнительной переплавке с целью усреднения. В результате этой операции общий выход скандия в лигатуру не превышает 70%.

Таким образом, использование предлагаемого способа позволяет по сравнению с прототипом увеличить производительность процесса и повысить однородность получаемой лигатуры алюминий-скандий.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Способ получения лигатуры алюминий-скандий, включающий металлотермическое восстановление фторида скандия алюминиевым порошком, отличающийся тем, что, с целью повышения однородности лигатуры и производительности процесса путем создания непрерывности технологического режима, металлотермическое

восстановление проводят одновременно с электролизом криолит-глиноземного расплава, при этом фтористый скандий и алюминиевый порошок вводят в анодную массу.

2. Способ по п.1, отличающийся в том, что фтористый скандий и алюминиевый порошок используют в количествах 2,1-8,4% и 0,6-3,5% от веса анодной массы соответственно.

Редактор С.Кулакова

Составитель О.Гольжникова

Техред М.Ходанич Корректор Т.Палий

Заказ 1683/ДСП

Тираж 292

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г.Ужгород, ул. Гагарина, 101