



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 013 457** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) МПК⁵ **C 22 B 9/18**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 4928923/02, 31.01.1991

(46) Дата публикации: 30.05.1994

(71) Заявитель:

Институт электросварки им.Е.О.Патона АН
Украины

(72) Изобретатель: Дудко Д.А.,

Компан Я.Ю., Сафонников А.Н., Родионов
Б.В., Пширков В.Ф., Световидов А.П.

(73) Патентообладатель:

Институт электросварки им.Е.О.Патона АН
Украины

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ СЛИТКОВ ИЗ СТРУЖКИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области получения слитков из стружки. Сущность изобретения: осуществляют электрошлаковый переплав в кристаллизаторе расходуемого электрода, сформированного из стружки. Электрод имеет трапециевидальное поперечное сечение с кратностью параллельных сторон не менее,

чем 1 : 5. Использование такого электрода способствует созданию в процессе плавки электромагнитного перемешивания за счет МГД-конвекции. В результате этого создаются условия наибольшего газовыделения и перекристаллизации металла шва. Литые слитки получают более пластичными и с высоким уровнем эксплуатационной надежности. 1 табл.

RU 2 0 1 3 4 5 7 C 1

RU 2 0 1 3 4 5 7 C 1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 013 457** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.⁵ **C 22 B 9/18**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 4928923/02, 31.01.1991

(46) Date of publication: 30.05.1994

(71) Applicant:
INSTITUT EHLEKTROSVARKI IM.E.O.PATONA
AN UKRAINY

(72) Inventor: DUDKO D.A.,
KOMPAN JA.JU., SAFONNIKOV
A.N., RODIONOV B.V., PSHIRKOV
V.F., SVETOVIDOV A.P.

(73) Proprietor:
INSTITUT EHLEKTROSVARKI IM.E.O.PATONA
AN UKRAINY

(54) **METHOD FOR PRODUCTION OF INGOTS FROM CHIPS**

(57) Abstract:

FIELD: production of ingots from chips.
SUBSTANCE: electroslag refining is effected
in mold of consumable electrode formed of
chips. Electrode is trapezoidal in
cross-section with parallel sides ratio of
at least 1: 5. Use of this electrode

provides for electromagnetic mixing in
process of melting due to
magnetohydrodynamic convection to facilitate
maximum gas evolution and recrystallization
of seam metal. Cast ingots become more
plastic and with high operate reliability.
EFFECT: higher efficiency. 1 tbl

RU 2 0 1 3 4 5 7 C 1

RU 2 0 1 3 4 5 7 C 1

Изобретение относится к металлургии, преимущественно к переработке отходов цветной металлургии, а именно утилизации стружки цветных металлов. Может найти широкое применение в машиностроении, энергетике, сельхозмашиностроении и др. отраслях народного хозяйства, изготавливающих путем механической обработки детали, отдельные элементы и узлы из алюминия, титана, меди и др. цветных металлов. Преимущественно может быть использован в автомобильном и тракторостроительной отрасли.

При механической обработке цветных металлов образуется большое количество металлической стружки. Утилизация отходов вторичных цветных металлов является актуальной задачей, позволяющей возратить в оборот до 30% дорогостоящих металлов, таких, например, как титан и др.

Известно облагораживающее воздействие на металлическую ванну ее обработки (продувки) газовой смесью ($Ar - O_2$). Положительные результаты обеспечиваются за счет высокой скорости продувки металлической ванны газом, в результате чего интенсифицируется перемешивание шлака и металла, и возможности при этом достичь высокой степени рафинирования [1]. Однако данный способ повышения качества жидкого металла весьма ограничен применительно к литью цветных металлов вследствие высокого средства к кислороду (например, литье титана и др.) Кроме того процесс энергоемкий и требует значительных производственных площадей.

В качестве прототипа взят способ электрошлакового переплава стружки, который включает формирование расходуемого электрода из стружки и его переплав в кристаллизаторе [2]. Основным недостатком указанного способа является неравномерное распределение тепловой мощности по всему объему металлической ванны и значительный перерасход электрической энергии на единицу выплавляемого металла. Неравномерное распределение тепловой мощности, максимум в центральной части, приводит к ухудшению поверхности слитка и требует последующей механической обработки. Помимо этого снижается рафинирующая способность применяемых шлаков. Особенно это относится к переплаву стружки из цветных металлов, в частности из алюминия. На торце электрода возможно подплавление стружки и перекрытие выходного отверстия электрода, что прерывает процесс переплава. Недостаточно надежная работа узла-толкателя способствует появлению в слитке твердых нерасплавленных частиц и шлаковых включений.

С целью устранения указанных недостатков рекомендуется принципиально новый способ получения слитков из стружки, сущность которого заключается в металлургической переработке (электрошлаковом переплаве) стружки цветных металлов за счет использования асимметричного электрода, создающего МГД-конвекцию. Электрод в сечении имеет минимальный и максимальный размеры, соответствующие кратности параллельных сторон не менее 1: 5.

Цель изобретения - повышение качества

слитков.

При переплаве стружки цветных металлов электрод создает в шлаковой ванне посредством воздействия на нее электромагнитных сил Fe горизонтальные электровихревые течения с МГД-воздействием на структуру выплавляемого слитка. Электроды изготавливают из стружки цветных металлов и осуществляют их последующее расплавление в условиях рафинирующей обработки всего объема жидкого металла.

Изготовление электрода из стружки различных металлов предусматривает создание электропроводной основы электрода и скрепление ее проводником электрического тока первого либо второго рода. Основу создают путем пропитки стружки указанными материалами. Химический состав стружки идентичен получаемому слитку. При этом в зависимости от температуры плавления стружки пропитку производят металлическими либо неметаллическими материалами. В качестве формирующих электрод приспособлений могут быть использованы водоохлаждаемые и металлические устройства. В некоторых случаях электроды, изготовленные из металла, по химическому составу идентичные переплавляемой стружке, могут быть использованы совместно с основой.

Пример. Конструкция электрода включает водоохлаждаемую изложницу; основу электрода (металлическую стружку); материал пропитки (проводник тока первого либо второго рода); место электрического и металлического контакта.

Рекомендуемым способом могут быть изготовлены электроды из алюминиевой и титановой стружки, при этом в случае изготовления электрода из алюминиевой стружки возможны ее пропитка как жидким алюминием, так и шлаковым расплавом, который используется при электрошлаковом переплаве алюминия. Принимая во внимание высокую температуру плавления титана, целесообразно титановую стружку пропитывать шлаковым расплавом на основе галогенидов щелочных и щелочноземельных металлов. Для подтверждения целесообразности изготовления электрода рекомендуемым способом была осуществлена плавка электрода, изготовленного из алюминиевой стружки. Пропитка была произведена раствором, состоящим из следующих компонентов: $KCl-LiCl-AlF_3-LiF-BaCl_2$. Геометрические размеры электрода: длина 1500 мм, диаметр 45 мм. Параметры режима переплава были следующие: величина тока 6 кА; напряжение 32 В. Были выполнены две контрольные плавки с использованием электродов, полученных пропиткой жидким металлом и шлаковым расплавом.

Механические характеристики полученных слитков приведены в таблице.

Как видно из таблицы, способ изготовления электрода из стружки цветных металлов позволяет получать слитки удовлетворительного качества.

В технической литературе не обнаружено аналогичных решений по изготовлению электродов из отходов цветных металлов. Следовательно, рекомендуемое решение обладает существенной новизной. В связи с

отсутствием данных по другим способам изготовления электродов из стружки экономический эффект не подсчитывался.

При использовании рекомендуемого способа изготовления электрода при переработке отходов цветных металлов выявлены следующие преимущества: резкое снижение затрат на переработку вторичных ресурсов; повышение качества литого металла при переплаве электрода с использованием электрошлакового процесса; возможность организации участка передела отходов на каждом предприятии; улучшение

условий труда.

Формула изобретения:

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ СЛИТКОВ ИЗ СТРУЖКИ, включающий электрошлаковый переплав в кристаллизаторе расходуемого электрода, сформированного из стружки, отличающийся тем, что, с целью повышения качества слитка, переплавляют предварительно сформированный из стружки электрод трапецеидального сечения, в котором кратность размеров верхнего и нижнего оснований составляет не менее 1 : 5.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

-4-

RU 2013457 C1

RU 2013457 C1

Способ получения электрода				Механические свойства готового слитка				Состояние поверхности слитка
основа электрода	материал пропитки	вес полученного слитка, г	характер плавления	σ_b , МПа	σ_t , МПа	δ , %	ψ , %	
Алюминиевая стружка	Жидкий алюминий	850	Плавление электрода спокойное	84	56	29,3	54,6	Поверхность слитка гладкая
То же	Солевой раствор	630	Плавление электрода с нарушениями параметров	74	52	18,6	25,4	Поверхность слитка с небольшими изъянами

Примечание. Для литого слитка из алюминия по ГОСТ-4784
 $\sigma_b = 55-80$ МПа

RU 2013457 C1

RU 2013457 C1