Союз Советских Социалистических Республик

Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 863660

(61) Дополнительное к авт. свид-ву № 520785

(22) Заявлено 19.09.79 (21) 2845805/22-02

(51) М. Кл.$^3$ С 21 С 5/56

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

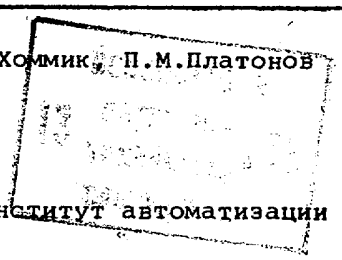
Опубликовано 15.09.81. Бюллетень № 34

(53) УДК 621.365.3(088.8)

Дата опубликования описания 15.09.81

(72) Авторы изобретения В.Е. Пирожников, Р.П. Самыгин, В.Е. Хоммик, П.М.Платонов и В.М. Романов

(71) Заявитель Всесоюзный научно-исследовательский институт автоматизации черной металлургии



(54) ПЕЧЬ ЭЛЕКТРОШЛАКОВОГО ПЕРЕПЛАВА

1

Изобретение относится к спецметаллургии, конкретнее к печам электрошлакового переплава.

По основному авт.св. № 520785 известна печь электрошлакового переплава, содержащая расходуемые электроды с приводом перемещения, соединенные с печным трансформатором, кристаллизатор с приводом перемещения, устройство переключения ступеней напряжения трансформатора, систему регулирования перемещения расходуемых электродов по сопротивлению межэлектродного промежутка, состоящую из датчика сопротивления, соединенного с блоком сравнения реального и заданного сопротивления, который через предварительный усилитель соединен с приводом перемещения электрода, систему регулирования перемещением кристаллизатора относительно уровня наплавляемого слитка, состоящую из датчика уровня металла в кристаллизаторе, соединенного через промежуточный усилитель со входом регулятора, выход которого соединен с приводом перемещения кристаллизатора, систему регулирования подводимой мощности по скорости наплавления слитка, состоящую из согласующего элемента,

2

вход которого соединен с приводом перемещения слитка, а выход - через цифроаналоговый преобразователь со входом элемента сравнения реальной и заданной скорости перемещения кристаллизатора, выход которого соединен с устройством переключения ступени напряжения печного трансформатора [1].

Однако система регулирования перемещения кристаллизатора относительно уровня направления слитка не обеспечивает стабильной скорости наплавления слитка из-за низкой надежности индукционного датчика жидкого металла вследствие налипания капель металла на торцовую поверхность датчика. Это приводит к искажению сигнала датчика, который вносит большую погрешность в систему регулирования перемещения кристаллизатора и подводимой мощности.

Цель изобретения - повышение надежности регулирования наплавления слитка и увеличение выхода годного металла.

Поставленная цель достигается тем, что печь дополнительно снабжена системой регулирования подачей электрода с коррекцией по коэффициенту заполнения кристаллизатора, состоящую

из коммутатора, включенного между датчиком уровня жидкого металла и промежуточным усилителем, датчика перемещения электрода с элементом сравнения, соединенным с коммутатором, датчика перемещения кристаллизатора и блока операционных усилителей, входы которого подключены к датчику перемещения кристаллизатора, датчику уровня жидкого металла и датчику перемещения электрода, а выходы - к элементу сравнения и коммутатору.

На чертеже представлена блок-схема печи электрошлакового переплава.

Контур регулирования по сопротивлению межэлектродного промежутка состоит из трансформатора 1 тока, токосъемника 2, установленных на подвижном кристаллизаторе 3, с помощью которых измеряется напряжение, на межэлектродном промежутке (непосредственно вблизи шлаковой ванны), датчика 4 сопротивления межэлектродного промежутка, блока 5 сравнения заданного и измеренного сопротивления межэлектродного промежутка, предварительного усилителя 6, привода 7 перемещения расходуемых электродов, который находится на каретке с электрододержателем 8.

Контур регулирования по уровню металлической ванны включает бесконтактный индукционный датчик 9 уровня жидкого металла, промежуточный усилитель 10 и регулятор 11 перемещения кристаллизатора по уровню металла, привод 12 перемещения кристаллизатора относительно наплавления слитка.

Контур регулирования по скорости наплавления слитка содержит согласующий элемент 13, цифроаналоговый преобразователь 14, блок 15 сравнения заданной измеряемой скорости наплавления слитка, устройство 16, с помощью которого изменяют напряжение печного трансформатора 17.

Контур регулирования по скорости подачи электрода с коррекцией по коэффициенту заполнения кристаллизатора содержит коммутатор 18, включенный между индукционным датчиком 9 уровня жидкого металла и промежуточным усилителем 10, датчик 19 перемещения электродов с элементом 20 сравнения реальной и заданной скорости подачи электродов, соединенным с коммутатором 18, датчик 21 перемещения кристаллизатора 3 и блок 22 операционных усилителей с переменным коэффициентом усиления, вход которого связан с датчиком 21 перемещения кристаллизатора 3, а выход с элементом 20 сравнения реальной и заданной скорости подачи электродов 23 и коммутатором 18.

Расходуемые электроды 23 погружены в шлаковую ванну 24. В результате их оплавления водоохлаждаемый кристаллизатор 3 формирует переплавленный металл в слиток 25, который крепится к поддону 26 печи.

Предлагаемая печь работает следующим образом.

После наведения шлаковой ванны 24 в кристаллизаторе 3, который в начале процесса находится на поддоне 26 печи, начинается плавление расходуемых электродов 23. При этом начинает работать контур регулирования перемещения электрода по сопротивлению межэлектродного промежутка. На датчик 4 сопротивления поступают электрические параметры печи: напряжение ($U_{ш\Lambda}$) шлаковой ванны 24, снимаемое токосъемниками 2, и ток ($J_{э\Lambda}$) электродов 23 от трансформатора 1 тока. Сигнал с выхода датчика 4 сопротивления межэлектродного промежутка поступает на блок 5 сравнения, в котором сравнивается фактическое ($R_{ш\Lambda}$) и заданное ($R_э$) сопротивления межэлектродного промежутка, разностный сигнал подается на предварительный усилитель 6, с которого поступает на привод 7 перемещения расходуемых электродов 23. Привод 7 перемещает каретку электрододержателя 8 с закрепленными на ней электродами 23 таким образом, чтобы поддерживать заданное значение сопротивления межэлектродного промежутка.

По мере сплавления электродов 23 и наплавления слитка 25 уровень жидкого металла поднимается вверх, и начинает работать контур регулирования по уровню жидкого металла.

При подходе уровня жидкого металла к датчику 9 уровня, расположенному в стенке кристаллизатора 3, датчик 9 уровня фиксирует наличие жидкого металла и выдает электрический сигнал через коммутатор 18 на промежуточный усилитель 10, а также на блок 22 операционных усилителей с переменным коэффициентом усиления.

Сигнал с промежуточного усилителя 10 поступает на регулятор 11 перемещения кристаллизатора по уровню металла, который электрически связан с приводом 12 перемещения кристаллизатора относительно наплавляемого слитка, осуществляющим перемещение кристаллизатора 3 относительно слитка 25 по уровню жидкого металла.

После перемещения кристаллизатора 3, определяемого зоной нечувствительности датчика 9 уровня, в усилитель 22 с переменным коэффициентом усиления поступает повторный сигнал от датчиков 19 и 21 перемещения электродов 23 и кристаллизатора 3.

Усилитель 22 по полученной информации от датчиков 19 и 21 вычисляет абсолютные значения перемещения электрода ($\Delta H_э$), и кристаллизатора ($\Delta H_к$), и коэффициент заполнения кристаллизатора ($\Delta H_э/\Delta H_к$), и выдает команду ком-

мутатору 18 отключить датчик 9 и подключить выход элемента 20 сравнения. На элемент 20 поступает сигнал, пропорциональный перемещению кристаллизатора 3 с коррекцией по коэффициенту заполнения кристаллизатора 3, и сигнал, пропорциональный перемещению электродов 23. Разность этих сигналов через коммутатор 18 поступает через промежуточный усилитель 10 на регулятор 11, который воздействует на привод 12 перемещения кристаллизатора 3.

Сигнал с привода 12 перемещения кристаллизатора 3 через согласующий элемент 13 и цифроаналоговый преобразователь 14 поступает на блок 15 сравнения, выдающий результирующий сигнал по рассогласованию задаваемой скорости ($V_3$) и реальной скорости наплавления слитка 25. Результирующий сигнал поступает на устройство 16 изменения напряжения печного трансформатора 17, позволяющее увеличивать или уменьшать вводимую мощность в шлаковую ванну 24, тем самым увеличивать или уменьшать скорость наплавления слитка 25.

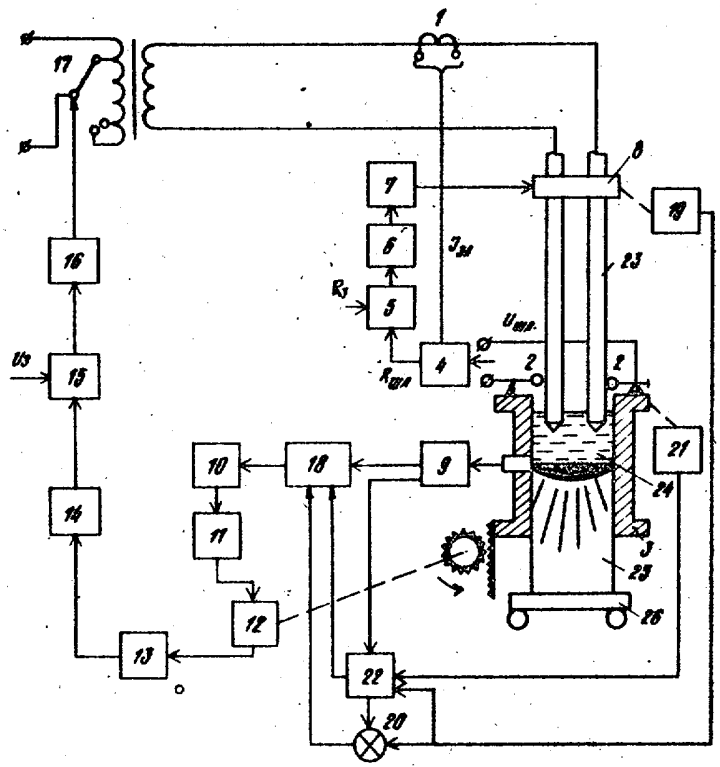
Предлагаемая печь электрошлакового переплава позволяет вести процесс по заданной скорости наплавления с высокой точностью и увеличивает выход годного металла на 0,5%.

По предварительным расчетам, экономия от использования предлагаемой печи составляет около 50 тыс. р. в год.

## Формула изобретения

Печь электрошлакового переплава по авт. св. № 520785, отличающаяся тем, что, с целью повышения надежности и увеличения выхода годного, она дополнительно содержит систему регулирования скорости подачи электрода с коррекцией по коэффициенту заполнения кристаллизатора, состоящую из коммутатора, включенного между датчиком уровня и промежуточным усилителем, датчика перемещения электрода с элементом сравнения, соединенным с коммутатором, датчика перемещения кристаллизатора и блока операционных усилителей, входы которого подключены к датчику перемещения кристаллизатора, датчику уровня металла и датчику перемещения электрода, а выходы - к элементу сравнения и к коммутатору.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе
1. Авторское свидетельство СССР № 520785, кл. С 21 С 5/56, 1977.




ВНИИПИ Заказ 7705/40
Тираж 621 Подписное
Филиал ППП "Патент",
г. Ужгород, ул. Проектная,