



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 975813

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 22.05.80 (21) 2928655/22-02

(51) М. Кл.³

с присоединением заявки № -

С 21 С 7/10

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.11.82. Бюллетень № 43

(53) УДК 669.054.
.2-982(088.8)

Дата опубликования описания 23.11.82

(72) Авторы
изобретения

Б. П. Чумаков, Г. В. Алексенко, В. Н. Лебедев, И. Е. Косматенко,
В. В. Казакевич, В. И. Сыров, Л. С. Горохов и Л. С. Ефремова

(71) Заявитель

Московский ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового
Красного Знамени институт стали и сплавов

(54) СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ВАКУУМИРОВАНИЯ СТАЛИ

Изобретение относится к внепечной обработке стали и может быть использовано для проведения процесса ковшевого вакуумирования стали.

Известно устройство, содержащее тензодатчики, установленные в крюках на вакуумной камере, выход которых соединен с входами тензоусилителя, сумматор, входы которого соединены с выходами тензоусилителя, а выход через блок дифференцирования - с прибором для измерения производной, блок переключения, вход которого соединен с прибором для измерения производной, а выходы - с экстремальными регуляторами, у которых выходы соединены со средствами изменения расходов инертного и активного газов [1].

Одним из основных недостатков указанного устройства системы управления заключается в том, что в нем имеются системы контроля массы металла в вакуумной камере, но отсутствуют системы контроля высоты подъема газометалличес-

кой смеси, кроме того, указанная система определяет требуемые расходы инертного и активного газов в функции от массы металла и совершенно не контролирует и не управляет давлением в вакуумной камере.

Наиболее близким к изобретению является техническое решение по управлению процессом вакуумирования стали по максимуму от производства массы металла на высоту подъема газометаллической смеси. При его реализации используются тензодатчики, выходы которых соединены с входами тензоусилителя, сумматор, входы которого соединены с выходами тензоусилителя, а выход - с измерительным прибором массы металла, блок умножения, первый вход которого соединен с измерительным прибором массы металла, емкостный датчик, выход которого соединен с измерителем емкости, измерительный прибор высоты подъема газометаллической смеси, вход которого соединен с измерителем ем-

кости, а выход — со вторым входом блока умножения, у которого выход соединен с входом блока дифференцирования, прибор для измерения производной, вход которого соединен с выходом блока дифференцирования [2].

Устройство контроля высоты подъема газометаллической смеси установлено на установках циркуляционного вакуумирования стали. Для вакуумирования металла на установку подается разливочный ковш с расплавом. Таким образом, одно устройство контроля высоты подъема газометаллической смеси обеспечивает вакуумирование всех плавов. При ковшевом вакуумировании систему контроля высоты подъема газометаллической смеси необходимо устанавливать на каждом разливочном ковше, а их в сталеплавильном цехе порядка двух десятков, кроме того, через пять-шесть плавов футеровка разливочного ковша изнашивается и ее надо менять вместе с системой контроля высоты подъема газометаллической смеси.

На установке циркуляционного вакуумирования стали высота вакуумной камеры 5 м, а толщина слоя металла 0,3—0,4 м, при ковшевом вакуумировании высота стенки ковша 3 м, а толщина слоя металла 2,5 м, следовательно, разрешающая способность измерения высоты подъема газометаллической смеси емкостным датчиком в девять раз меньше (отношение 4,5/0,5). Отсюда следует, что емкостный датчик при ковшевом вакуумировании использовать нельзя.

Цель изобретения — сокращение времени вакуумирования, ликвидация потерь металла и повышение его качества.

Поставленная цель достигается тем, что система автоматического управления процессом вакуумирования стали, содержащая блок дифференцирования, выход которого соединен со входом прибора для измерения производной, дополнительно содержит блок контактной системы измерения высоты подъема вскипа металла в ковше, первый выход которого через блок дифференцирования с прибором для измерения производной соединен с входом блока включения, выходы которого соединены со входами исполнительных механизмов, у которых выходы соединены с входами вентилях включения ступеней пароструйного насоса, второй выход блока контактной системы измерения высоты подъема вскипа металла соединен со входом блока переключения, выход которого соединен с

входом вентиля первой ступени пароструйного насоса.

На чертеже представлена предлагаемая система автоматического управления процессом вакуумирования стали.

Система содержит ковш 1 с металлом, находящийся в вакуумной камере 2, блок 3 контактной системы измерения высоты подъема вскипа металла, вход которого через контактные электроды 4 соединен с поверхностью металла в ковше 1, а первый выход соединен с входом блока 5 дифференцирования, прибор 6 для измерения производной, вход которого соединен с выходом блока 5 дифференцирования, а выход — с входом блока 7 включения, исполнительные механизмы 8—12, входы которых соединены с выходами блока 7 включения, а выходы — с входами вентилях 13—17 включения ступеней пароструйного насоса блока 18 переключения, вход которого соединен со вторым выходом блока 3 контактной системы измерения высоты подъема вскипа металла, а выход — с входом исполнительного механизма 8, вентиль 13 включения ступени пароструйного насоса, вход которого соединен с выходом исполнительного механизма 8.

Работа системы автоматического управления процессом вакуумирования стали осуществляется следующим образом.

Ковш 1 с металлом устанавливают в вакуумную камеру 2, которую закрывают крышкой. Включают систему автоматического управления процессом вакуумирования, блок 3 контактной системы измерения высоты подъема вскипа металла подает сигнал на включение исполнительного механизма 8, который через вентиль 13 включает первую ступень пароструйного насоса. В вакуумной камере 2 создается давление 200—180 мм рт.ст. Под воздействием разрежения начинается дегазация металла. В верхнем слое металла в ковше образуется газометаллическая смесь, что вызывает вскип металла высотой 0,45—0,5 м. Блок 3 контактной системы измерения отслеживает высоту подъема газометаллической смеси. С реостата дистанционной передачи показаний блока 3 сигнал поступает на блок 5 дифференцирования, где производится дифференцирование сигнала высоты вскипа металла. С блока 5 дифференцирования сигнал, пропорциональный величине и знаку производной, поступает на прибор измерения производной, у которого ноль отсчета находится на середине шкалы.

Как только заканчивается дегазация верхнего слоя металла в ковше, уровень вскипа металла в ковше снижается, блок 3 контактной системы измерения высоты вскипа подает сигнал, который через блок 5 дифференцирования поступает на прибор 6 измерения производной. Так как сигнал о высоте вскипа металла уменьшается, то на приборе 6 для измерения производной стрелка на шкале прибора перемещается в противоположную от нуля сторону и через вставку на шкале прибора включает электромагнитное реле, которое выдает сигнал на блок 7 включения, который подает сигнал в виде напряжения на вход исполнительного механизма 9, который через клапан 14 включает вторую ступень пароструйного насоса.

В вакуумной камере создается разрежение 80 - 100 мм рт.ст., металл начинает дегазироваться, в ковше возникает вскип высотой 0,4 - 0,45 м, что вновь фиксируется блоком 3 контактной системы измерения. Как только вскип металла начинает снижаться, на приборе 6 измерения производной стрелка отклоняется в отрицательную сторону и через установку опять включает электромагнитное реле, которое выдает сигнал на блок 7 включения. Последний подает сигнал на включение исполнительного механизма 10, который, открывая клапан 15, включает третью ступень пароструйного насоса. В вакуумной камере давление снижается до 40 - 45 мм рт.ст., вновь происходит вскип металла на высоту 0,35 - 0,39 м и как только он начинает снижаться система включает четвертую ступень пароструйного насоса. Вновь снижается давление до 6 - 8 мм рт.ст., опять происходит вскип металла на высоту 0,3 - 0,32 м и как только он оканчивается система управления включает пятую ступень пароструйного насоса, давление уменьшается до 1 - 2 мм рт.ст., вновь происходит вскип металла на высоту 0,21 - 0,23 м и когда он оканчивается система с блока измерения производной 6 выдает сигнал на окончание процесса вакуумирования.

Для ликвидации случаев перелива газометаллической смеси через стенки ковша предусмотрена система автоматического отключения первой ступени пароструйного насоса, которая работает по следующей схеме.

Сигнал в виде напряжения, пропорциональный высоте вскипа металла в ковше, поступает на блок 18 переключения, который является электромагнитным реле с

нормально открытыми и закрытыми контактами. Если высота вскипа металла достигает допустимого максимума, то на втором выходе блока 3 появляется напряжение, достаточное для срабатывания электромагнитного реле блока 3. Нормально замкнутые контакты размыкаются, а нормально разомкнутые - замыкаются, подавая таким образом напряжение на вход исполнительного механизма 8, который закрывает клапан 13, отключая таким образом первую ступень пароструйного насоса. Как только высота вскипа металла уменьшится ниже допустимого, реле блока 18 переключения вновь переключает контакты и исполнительный механизм 8 через клапан 13 опять включает первую ступень пароструйного насоса.

Предлагаемая система автоматического управления процессом вакуумирования стали в ковше в опытном порядке была испытана на заводе и показала свою надежность в работе в условиях сталеплавильного цеха. Так, например, случаи перелива металла через стенки ковша отсутствовали, время вакуумирования сократилось на 8 - 10%, значительно повысилось качество металла.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

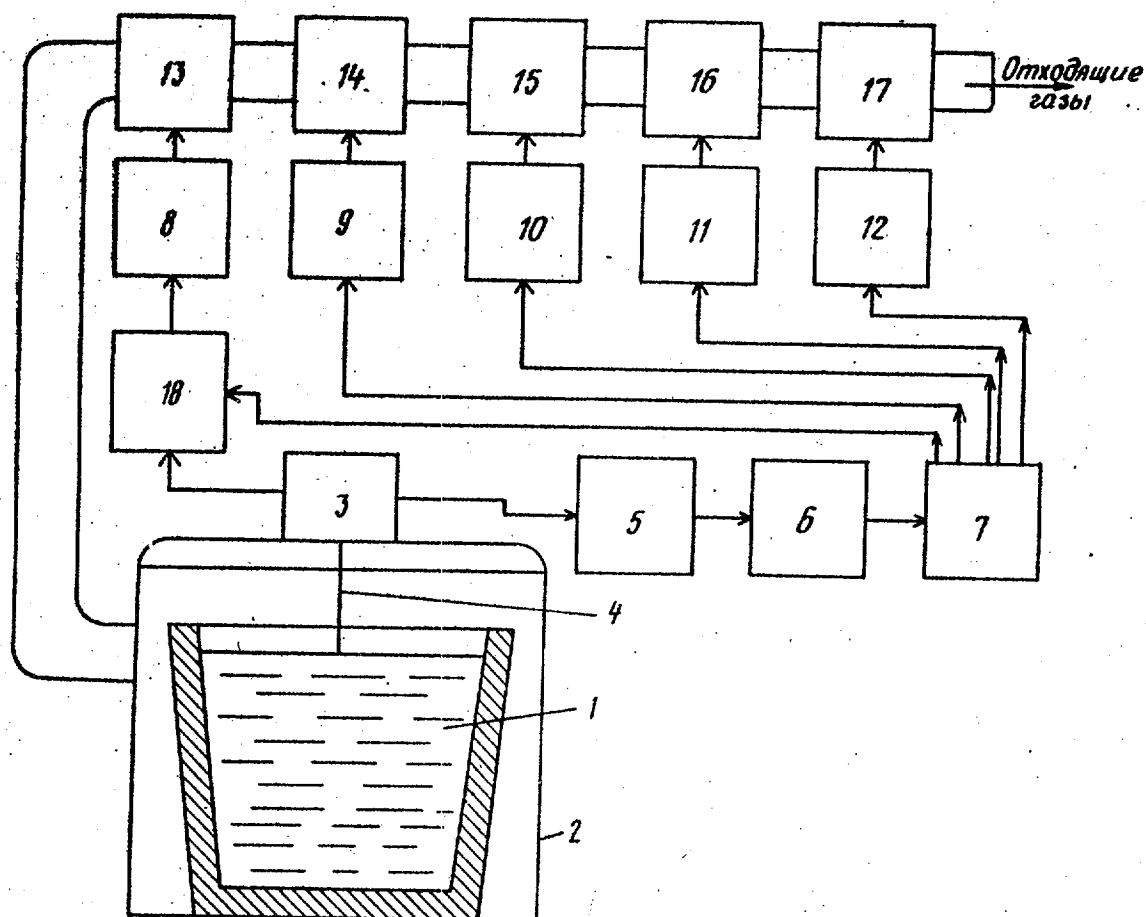
Система автоматического управления процессом вакуумирования стали, содержащая блок дифференцирования, отличающаяся тем, что, с целью сокращения времени вакуумирования, ликвидации потерь металла и повышения качества металла, оно дополнительно содержит блок контактной системы измерения высоты подъема вскипа металла в ковше, первый выход которого через блок дифференцирования с прибором для измерения производной соединен с входом блока включения, выходы которого соединены с входами исполнительных механизмов, у которых выходы соединены с входами клапанов включения ступеней пароструйного насоса, второй выход блока контактной системы измерения высоты подъема вскипа металла соединен с входом исполнительного механизма, у которого выход соединен с входом клапана первой ступени пароструйного насоса.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР по заявке № 2685566/22-02, кл. С 21 С 7/00, 1978.

2. Авторское свидетельство СССР по заявке № 2385196/22-02, кл. С 21 С 7/00, 1976.



Редактор Н. Егорова Составитель Ю. Романов Техред М. Гергель Корректор М. Коста
 Заказ 8938/44 Тираж 587 Подписное
 ВНИИПИ 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