

систем / Б.Ф. Белов, І.Д. Буга, А.І. Троцан та інш.// Свідоцтво про державну реєстрацію авторського права на твір №48344 від 18.03.2013.

2. *Белов Б.Ф.* Теория МГС-фаз и ее применение для разработки рафинировочных шлаков / Б.Ф.Белов, А.И.Троцан, И.Л.Бродецкий и др. // ОАО «Черметинформация». Бюл. «Черная металлургия».- 2014.- №4.- С.34-41.

УДК 669.184:001.891.573

**В.С. Богушевский**

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», Киев

## **УСТРОЙСТВО ОПРЕДЕЛЕНИЯ МАССЫ ШЛАКА В КОВШЕ**

**Введение.** Количество шлака, попадающего в ковш при сливе металла, играет большую роль как при экономических расчетах за произведенную продукцию, так и в дальнейших технологических процессах. Например, количество миксерного шлака в чугуновозном ковше существенно влияет на ход сталеплавильных процессов, количество шлака в сталеплавильном ковше – на ход процессов внепечной обработки [1]. В настоящее время измерение массы шлака производят электроконтактной штангой по его уровню. Такое измерение является неточным, так как при одном и том же уровне зависит также от профиля ковша и его износа [2].

**Постановка задачи.** Целью исследований является повышение точности контроля количества шлака.

**Результаты исследований.** Исследованиями, проведенными в конвертерном цехе, установлена связь уровня шлака с его количеством в зависимости от массы металла. Также определено, что износ футеровки ковша и изменение его размеров, связанное с этим, является функцией количества наливов металла в ковш.

На рисунке представлена блок-схема устройства определения массы шлака в ковше. Электроды 1 связаны между собой изоляционными пластинами 2 и снабжены приводом 3 для их перемещения. Перемещение осуществляется через шестеренчатую передачу 7. С приводом 3 связан блок управления 11 датчиком 12 угла поворота вала привода 3. Электроды 1 электрически соединены с блоком 6 определения уровня шлака в ковше 7. Блок 17 учета износа футеровки ковша 23 связан с вычислительным блоком 18 и датчиком 12. Блок 6 определения уровня шлака в ковше содер-

жит реле 4 с контактами 9 и 19 и реле 5 с контактами 10, 16 и 20. Блок управления 11 содержит электромагнитную муфту 8, связывающую вал привода 3 с датчиком 12. Блок 17 содержит копир 14, электромагнитную муфту 15 и датчик 13.

Устройство работает следующим образом.

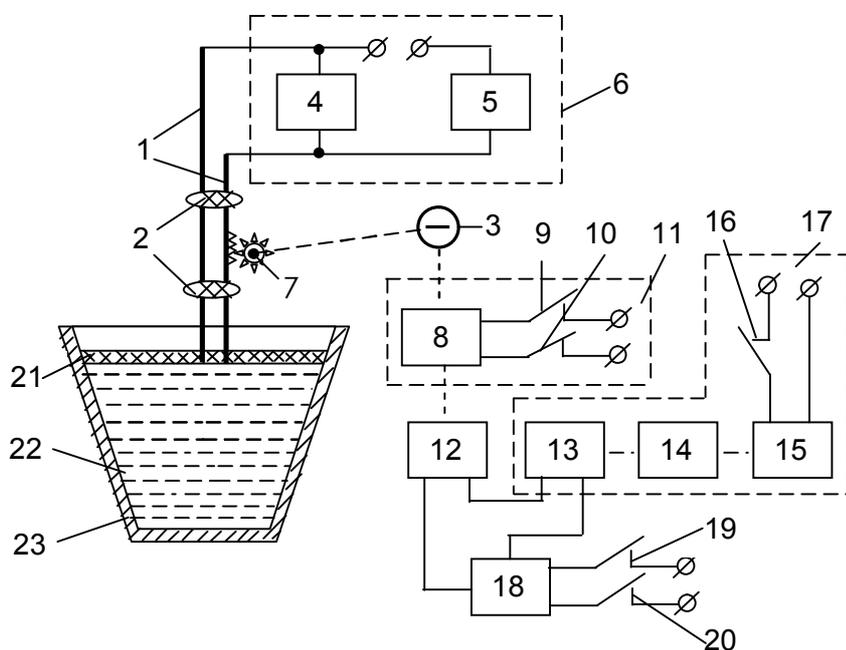


Рис. Блок-схема устройства

Ковш 23 с металлом 22 устанавливают под электродами 1, включают привод 3, опускающий электроды в ковш. При соприкосновении электродов 1 со шлаком 21 срабатывает реле 4 блока 6, которое своим контактом 9 включает электромагнитную муфту 8, соединяющую привод 3 с подвижной частью датчика 12. Показания датчика

увеличиваются пропорционально углу поворота вала привода 3 с момента соприкосновения электродов 1 со шлаком.

Напряжение, снимаемое с датчика 12, суммируется в противофазе с напряжением датчика 13 блока 17 учета износа футеровки ковша 23. В блоке 17 очередной слив учитывается при срабатывании электромагнитной муфты 15, включаемой от реле 5. Электромагнитная муфта 15 поворачивает через копир 14 подвижную часть датчика 13, угол поворота которой пропорционален изменению уровня расплава в ковше от износа футеровки.

При соприкосновении электродов 1 с металлом 22 срабатывает реле 5 блока 6, которое своим контактом 10 обесточивает электромагнитную муфту 8. Датчик 12 блока 6 фиксирует угол поворота вала привода 3 с момента соприкосновения электродов 1 со шлаком до момента их соприкосновения с металлом. Разность напряжений с блоков 6 и 17 поступает в вычислительный блок 18, куда одновременно поступает сигнал с контактов 19 и 20 блока 6 определения уровней шлака в ковше 23. Блок 18 выдает информацию о массе шлака.

## Список литературы

1. *Bogushevskiy V., Sharbatian M., Sukhenko V.* System for the BOF Process Control // The advanced Science open access Journal. – 2013. – V.5. – P. 23 – 27.
2. *Богушевський В.С., Рюмшин Н.А., Сорокин Н.А.* АСУ ТП производства стали в конвертерах. – К.: Техніка, 1991. – 180 с.

УДК 669.184:001.891.573

**В.С. Богушевський, М.В. Горбачова**

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут», Київ

## **КОНТРОЛЬ ВМІСТУ ВУГЛЕЦЮ І ТЕМПЕРАТУРИ У ВАННІ КОНВЕРТЕРА**

**Вступ.** Відома ціла низка методів контролю параметрів ванни. Методи засновані на законах термодинаміки, кінетики, використанні статистичних залежностей [1]. Як правило, відомі методи є досить складними, характеризуються відсутністю зворотного зв'язку за ходом процесу, дають задовільні результати тільки у вузькому діапазоні зміни початкових і кінцевих параметрів процесу. Часто ці методи дозволяють контролювати тільки один вихідний параметр – вміст вуглецю у ванні або її температуру [2]. Використання відомих методів призводить до похибок в результатах вимірювання і як наслідок до неоптимального управління конвертерною плавкою.

**Постановка задачі.** Метою досліджень є створення методу одночасного контролю основних параметрів ванни, які залежать один від одного і визначають характер перебігання процесу.

**Результати досліджень.** Гази, що виходять з порожнини конвертера, поступають у газохід, створюючи у ньому тиск. Величина тиску, що вимірюється у верхній частині опускного газоходу є функцією вмісту вуглецю у ванні конвертера (визначає швидкість зневуглицювання) й її температури (визначає розширення газів)

$$\frac{\alpha_1 P}{v} = \alpha_2 [C] + \alpha_3 t + \alpha_0, \quad (1)$$

де  $\alpha_0 \dots \alpha_3$  – коефіцієнти;  $P$  – тиск газів у верхній частині опускного газоходу, Па;  $v$  – інтенсивність подання дуття, м<sup>3</sup>/хв.;  $C$  – вміст вуглецю у ванні конвертера, %;  $t$  – температура ванни, °С.