

ВЫБОР ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ФОТОДАТЧИКОВ ДЛЯ СИСТЕМЫ
ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ РАСПЛАВЛЕННОГО ЧУГУНА В
УСТАНОВКАХ ТИПА КРИСТАЛЛИЗАТОРОВ

Е.П.Соколов, В.В.Герашенко,
В.В.Писарик, Д.Д.Хонькин

Для измерения и регулирования медленноменяющихся физических параметров (уровень, температура и т.д.) высокотемпературных расплавов целесообразно использовать изменение интенсивности их излучения для получения сигналов управления.

В настоящее время на многих металлургических предприятиях измерение уровня расплава производится визуально, что значительно снижает качество изделий.

Авторами в качестве элементов для восприятия излучения расплава были применены фотосопротивления. При этом отсутствует непосредственный контакт чувствительного элемента прибора с металлом, что дало возможность осуществить дистанционный контроль изменения уровня расплава в кристаллизаторе.

Фотоприемник состоит из двух направляющих каналов светопровода, двух оптических фокусирующих систем, чувствительных фотосопротивлений и сдвоенного дифференциального моста переменного тока. На рис. 1 приводится блок-схема фотоприемника.

Канал I фотоприемника сфокусирован на верхний предел уровня расплава в кристаллизаторе, канал II - на нижний. Излучение поверхности расплава воздействует на чувствительные элементы сдвоенного моста, которые включены в его противофазные плечи. Благодаря такой схеме включения на выходе сдвоенного моста сигналы будут пропорциональны по величине и соответствовать по знаку отклонению уровня расплава от номинального. Практически точность измерения уровня ограничивается волнистостью поверхности расплава при отливке и находится в пределах $\pm (3-5)$ мм от номинала.

Осуществлению автоматического контроля технологического процесса данным методом предшествовало изучение лучеиспускающей способности жидкого металла. Характер спектрального распределения лучеиспускающей способности для жидких металлов позволяет вы-

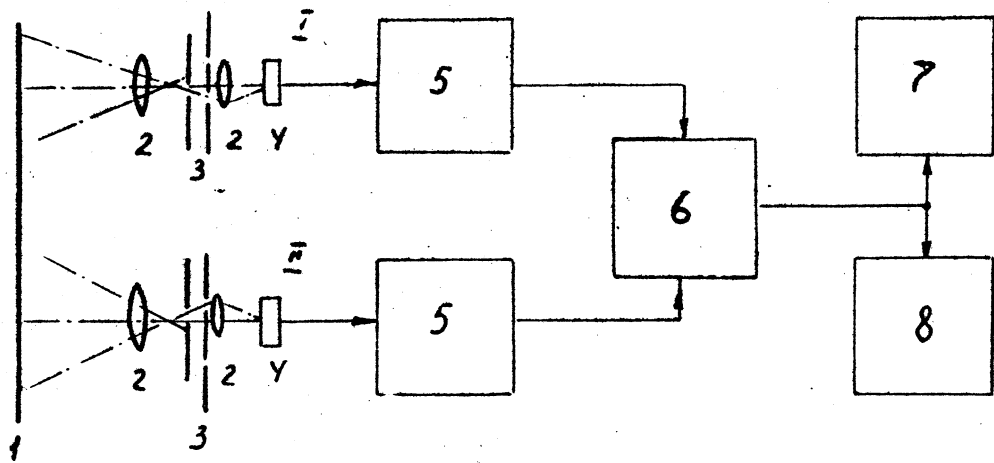


Рис. I.

Схема фотоприемника:

- 1 - поверхность металла; 2 - объективы; 3 - дисковые модуляторы;
- 2 - фотосопротивления; 5 - усилительно-преобразовательные звенья;
- 6 - сумматор сигналов; 7 - регистрирующий прибор; 8 - показывающий прибор.

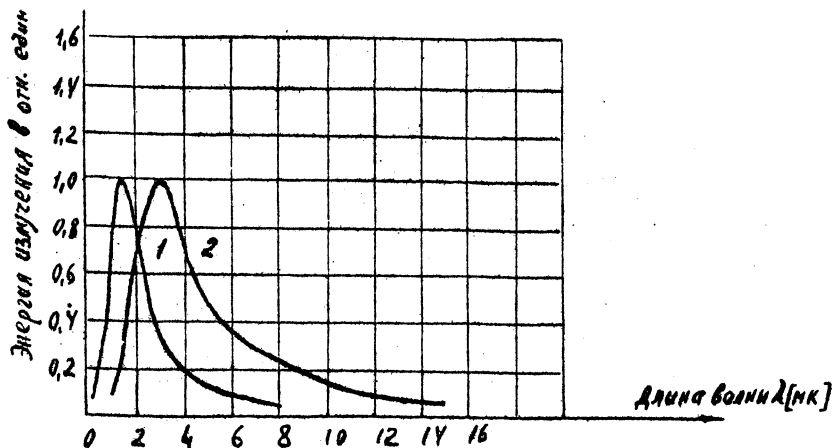


Рис. 2.

Энергия излучения для черного тела при температурах 1000° (кривая 1) и 2000° (кривая 2).

брать наиболее рациональное для данного металла значение эффективной длины волны, при которой энергия излучения максимальна.

По техническим условиям температура чугуна в кристаллизаторе находится в пределах $1240-1300^{\circ}$. Излучательная способность тела при этих температурах /1/ имеет максимум излучения на длине волны $\lambda = 2,0-2,2$ мк (рис. 2).

Проведенный в ходе работ анализ показал, что из всех фото-

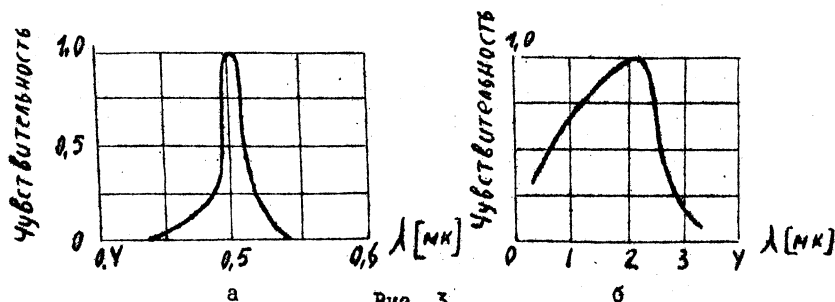


Рис. 3.

Спектральные характеристики фотосопротивлений типа ФСК (а) и ФСА (б).

элементов, применяемых в промышленности, наиболее приемлемыми для применения являются фотосопротивления /2,3,4/. Для сравнения различных типов фотосопротивлений на рис. 3,а и 3,б приведены спектральные характеристики фотосопротивлений ФСК и ФСА. Из рис. 3 видно, что наибольшую чувствительность в данной области спектра имеют фотосопротивления типа ФСА, максимум чувствительности которых приходится на длину волны $\lambda = 2,1$ мк.

Основные параметры фотосопротивлений ФСА приведены в таблице I.

Т а б л и ц а . I

Тип ФСА	R_T , Ом	Црпд, в	P, Вт	Рабочая площадь, мм ²
ФСА-I	$22 \cdot 10^3 - 10^6$	2 - 100	10^{-7}	4 x 7,5
ФСА-Ia	" "	2 - 200	" "	" "
ФСА-6	$(50-300)10^3$	5 - 70	" "	162
ФСА-Г1	$(47-470)10^3$	4 - 40	" "	4 x 7,5
ФСА-Г2	" "	" "	" "	8 x 12

Из всех ФСА наиболее полно удовлетворяет данную систему измерения по габаритным размерам сопротивление ФСА-Ia с рабочей площадью 4 x 7,5 мм. Для ФСА-Г1 с номинальным сопротивлением 470 ком максимальное рабочее напряжение должно быть не выше 47 в.

Максимальная выходная амплитуда сигналов после согласующих устройств и суммирования в зависимости от качества оптических систем находится в пределах 0,03-0,01 в, что позволяет их использовать для измерения уровня и автоматического управления уровнем расплава в кристаллизаторах. Применение таких систем повышает равномерность структуры металла и снижает брак, зависящий от субъективных качеств операторов.

Л и т е р а т у р а

1. С в е т Д.Я. Температурное излучение металлов и некоторых веществ. "Металлургия", М., 1964.
2. О л е с к А.О. Фоторезисторы. "Энергия", М., 1966.
3. Ч е ч и к Н.О. Фотоэлементы и их применение. ГЭИ, М., 1955.
4. С а м м е р В. Фотоэлементы в промышленности. ГЭИ, М., 1961.