

ABSTRACT

The most important aim for the remelting of metals is to achieve homogenous as re-crystallization of much as possible, this is done by keeping the melt-rate constant during melting. Practice operations show the difficulty of maintenance of the desired melt rates through manual operation of the furnace, because the peculiarity of ESR process is the presence of metallic components in the slag, which cause the deviation of the electric parameters and thermal conditions, then changing the outcome quality.

It stipulates the necessity to investigate the electric and thermal characteristics of the ESR process; registration and recording of fast changing electric parameters (current, voltage, power, and resistance) and also the electrode weight.

To solve this problem, an information measuring system based on personal computer and data acquisition system is used, this system contains Analog-to-Digital and Digital-to-Analog converters.

With the help of this system, the electric parameters of the plant (electric melting current, voltage of melting current, power of melting, total bath resistance (loop resistance and swing resistance), voltage from tachogenerator, base plate and crucible temperatures and electrode actual weight) are processed, recorded and monitored.

Two controllers were implemented a Digital PI controller to maintain the supplied melting power and a Digital PID controller to control electrode feeding system. Also set points maintenance algorithm for each of the Bath - Resistance, Swing - Resistance, Melting - Power and Melting - Rate was implemented.

The computer language Visual Basic 6 was used to implement the above algorithms.

الخلاصة

أن الهدف الأساسي لإعادة صهر المعادن هو من أجل الحصول على معادن صلبة ومتجانسة ويتم ذلك من خلال صهر المعدن بمعدل صهر ثابت. إن التشغيل العملي لفرن إعادة الصهر بواسطة الخبث الكهربائي ESR بين صعوبة الحصول على معدلات صهر ثابتة بواسطة التشغيل اليدوي للفرن وذلك بسبب وجود بعض المركبات المعدنية بالخبث والتي تسبب تغيير العوامل الكهربائية والحالات الحرارية وبالتالي تغيير المواصفات المطلوبة للمنتج. لهذا من الضروري الاستقصاء عن الخصائص الكهربائية والحرارية لعملية الصهر بفرن ESR وتسجيل التغيرات السريعة للعوامل الكهربائية (التيار الكهربائي؛ الفولتية؛ المقاومة الكهربائية والقدرية الكهربائية) وكذلك متابعة تغير وزن القطب المعدني الخام.

لذلك تم بناء بطاقات تحويل الإشارات الكهربائية التماثلية الخاصة بالفرن (والتي تمثل تيار الصهر الكهربائي، الفولتية المسلطة، قدرة الصهر الكهربائية، المقاومة الكهربائية للمعدن المنصهر، فولتية التاكوجنريتر والتي تمثل سرعة المحرك الكهربائي الخاص بإدخال المعدن الخام، درجة حرارة القاعدة والبودقة وكذلك الوزن الحقيقي للمعدن الخام) إلى إشارات رقمية مناسبة للحاسوب. وكذلك بناء بطاقات تحويل الإشارات الرقمية إلى تماثلية.

ومن أجل الحصول على معدل صهر ثابت تم بناء مسيطران رقميان للسيطرة على الفرن هما مسيطر من نوع PI رقمي للسيطرة على القدرة الكهربائية المجهزة للفرن ومسيطر من نوع PID رقمي للسيطرة على منظومة تغذية القطب الكهربائي المراد صهره. وكذلك مجموعة الخوارزميات الخاصة باحتساب نقاط التشغيل المرغوبة للفرن.