

# АНАЛИЗ ПОСРЕДСТВОМ СТАЛЬНОЙ ПОЛОСКИ

Томас Лотц

## Технические данные

---

С помощью этой простой процедуры может быть произведён анализ истинного углеродного потенциала в печи. Результаты могут быть затем использованы для настройки расчётной величины углеродного потенциала в контроллере атмосферы печи, так же как измеряемым углеродным сенсором или другим аналитическим методом, как например, инфракрасный анализ точки росы и т.д.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Целью данной статьи является описание рекомендуемого устройства и техники измерения истинного и фактического углеродного потенциала. Предосторожности и обсуждения описаны для приспособления к любой системе управления атмосферой.

### **ТЕХНОЛОГИЯ**

Процедура заключается в предоставлении возможности образцу полоски из углеродистой стали известного содержания углерода уравновеситься по составу с углеродом атмосферы и затем измерению результата содержания углерода. Это может быть выполнено как измерением увеличения веса, так и химическим анализом содержания углерода в образце. Исторически, было разнообразие методов, посредством которых осуществлялось уравнивание образца стальной полоски по составу с углеродом атмосферы печи. В некоторых отделениях термообработки образец стальной полоски прикрепляется к поддону или корзине и проходит через весь процесс, включая закалку. К сожалению, это может привести к заниженному результату измерения углеродного потенциала, так как возможно понижение содержания углерода в тамбуре перед закалкой. В других случаях, описанный в металлургическом справочнике ASM метод приводится свободно без обсуждения некоторых рекомендаций. Эта статья будет описывать предпочтительную процедуру, основанную на некоторых фундаментальных принципах, и простым, недорогим средстве, обеспечивающем удобное определение углеродного потенциала.

### **ПРИГОТОВЛЕНИЕ ОБРАЗЦА**

1. Отрезать образец полоски углеродистой стали 1010 (0.10 %C), размером 1 3/8" x 4".
2. Осторожно почистить образец ацетоном и бумажной салфеткой, протирая до удаления мелких налипших частиц.
3. С резиновыми перчатками, взвесить образец на аналитических весах с точностью до 0,1 мг.
4. Свернуть образец по длине в полный цилиндр.



# АНАЛИЗ ПОСРЕДСТВОМ СТАЛЬНОЙ ПОЛОСКИ

Томас Лотц

## Технические данные

### УСТРОЙСТВО

Рисунок 1 показывает установку рекомендуемого устройства в стенку типичной печи. Устройство должно быть установлено в стенке печи на высоте, позволяющей установку образца полоски несколько дюймов выше корзины (поддона) с обрабатываемыми деталями, для обеспечения беспрепятственного контакта с атмосферой. Для установки просверлить 25,4 мм сквозное отверстие, перпендикулярно к стенке печи и через изоляцию. Приварить 1" NPT x 3" длиной ниппель к стенке, как показано. Навернуть 1" шаровой клапан к ниппелю 3" и навернуть 6" ниппель к шаровому клапану.

Модификация оригинального описания ASM была сделана для удобства и безопасности при использовании. При работе печи, шаровой клапан закрыт и стержень (с крышкой на месте) приготовлен для ввода образца путём вставки скатанного в цилиндр образца вокруг стержня между зафиксированными шайбами на конце. Конец образца затем вставляется в 6" ниппель, и крышка завинчивается на место.

### ПРОЦЕДУРА

1. Подождать пока печь не нагреется до рабочей температуры и атмосфера будет установлена на заданный уровень углеродного потенциала. В печь также должны быть загружены обрабатываемые детали для лучшего испытания стабильного углеродного потенциала.
2. Открыть шаровой клапан и полностью ввести стержень в печь. Засечь время. Образец должен находиться в печи минимальное время, указанное в нижеследующей таблице:

ТЕМПЕРАТУРА	% НАСЫЩЕНИЯ С	МИНИМ. ВРЕМЯ В МИНУТАХ
1550	1.05	45-65
1600	1.11	30-50
1650	1.21	20-40
1700	1.31	15-30
1750	1.4	10-25

3. Вытянуть стержень до положения, когда центральная шайба коснётся крышки, затем вернуть назад на 1/4". Подождать десять минут, затем закрыть клапан.
4. Отвернуть крышку и вытащить стержень из ниппеля. С перчатками на руках снять образец и перевесить его. Записать результаты следующим образом:  
**% углерода ((изменение веса x 100)/ оригинальный вес) + оригинальный**

#### **% углерода**

Заметить что отрицательное изменение веса соответствует меньшему проценту углерода в атмосфере, чем в оригинальном материале образца, и расчёт покажет правильный состав атмосферы.

# АНАЛИЗ ПОСРЕДСТВОМ СТАЛЬНОЙ ПОЛОСКИ

Томас Лотц

## Технические данные

### SHIM STOCK INSERTION ASSEMBLY

NOTE: SEE ASM HANDBOOK, VOL. 4, NINTH EDITION, PAGES 434, 435.

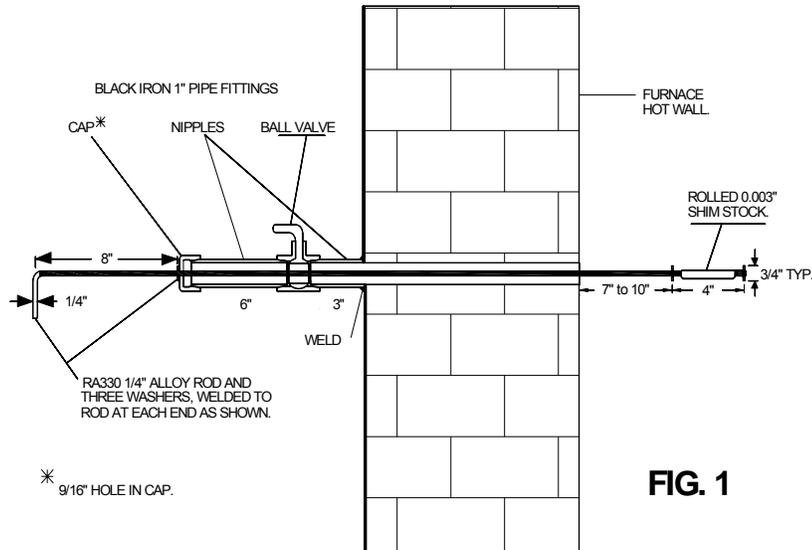


FIG. 1

### ОБСУЖДЕНИЯ

- ◆ Желательно расположить устройство ввода образца полоски близко к месторасположению сенсора или пробы углерода. Это особенно важно в непрерывной печи, где контролируемая зона находится под вопросом.
- ◆ При работе в атмосфере выше уровня насыщения, (как указано в таблице выдержки) образец будет иметь матовый оттенок, представляющий налёт сухого углерода. Материал должен быть протёрт перед взвешиванием.
- ◆ Заметьте, что таблица выдержки представляет список времён выдержки. Соответствующее фактическое значение должно быть установлено методом проб и ошибок для каждой индивидуальной установки. Время выдержки зависит от многих факторов, таких как степень перемешивания, нормальный уровень углерода, близость к катализатору. В любом случае, желательно уравнивать не дольше, чем рекомендуется в связи с образованием карбидов при уровне углерода выше степени насыщения.
- ◆ Не должна использоваться полоска толщиной более 0.003". Это обеспечивает минимальное время нахождения в атмосфере и приносит результаты.

### ОЦЕНКА

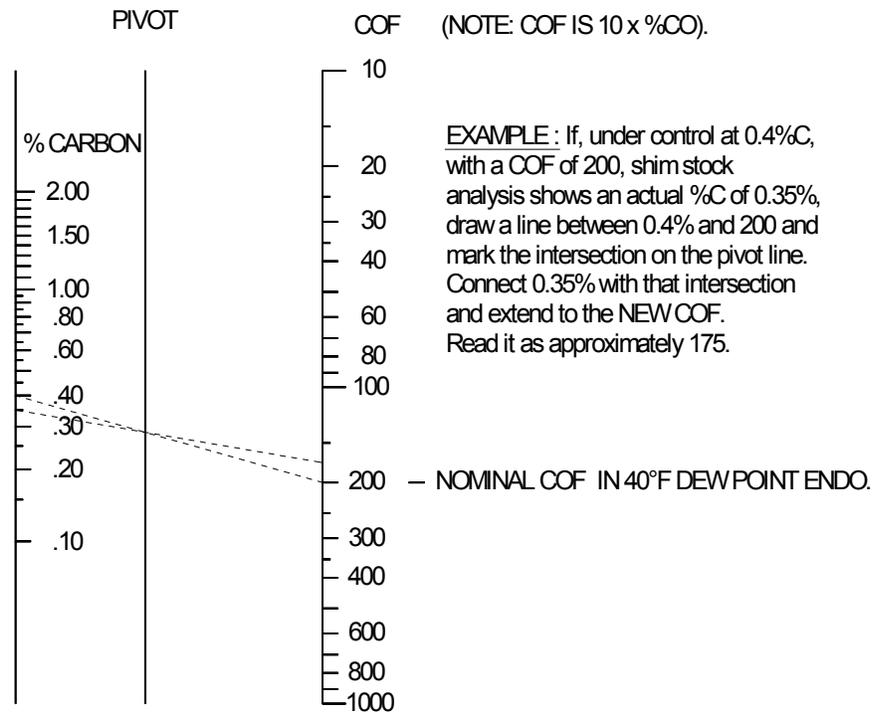
Така как образец полоски очень тонкий, он обеспечивает сквозной углеродный потенциал. Обрабатываемая деталь нормально не может обеспечить такой же уровень на поверхности, поскольку диффузия сердцевины держит его на низком уровне.

# АНАЛИЗ ПОСРЕДСТВОМ СТАЛЬНОЙ ПОЛОСКИ

Томас Лотц

## Технические данные

### CORRECTION CHART



Поскольку цель испытания удостоверить правильность калибровки контроллера, прилагаемая номограмма предлагает вам инструмент для модификации используемого в вашем контроллере атмосферы фактора калибровки.

#### Примечание

**Техническое содержание данного документа не может быть изменено без письменного разрешения фирмы Super Systems Inc**

**SSI SUPER SYSTEMS INC.**

7205 Edington Drive • CINCINNATI, OH 45249  
(800) 666-4330 • (513) 772-0060 • (513) 772-9466