

непрямой нагрев: 1250 °С
Контроль пламени
Ионизационный (стандарт): один электрод для зажигания и контроля
УФ-контроль: не возможен
Режимы горения:
Пламя (станд.): Высокоскоростное горение
Управление горелкой: Вкл./Выкл.
Модель рекуператора
Зубчатый (стандарт): установочная длина 350 мм.

Подобранные радиантная труба и горелка – отличный вариант. Радиант выдерживает 1250 °С и максимальная температура применения горелки при непрямом нагреве RECUMAT C80 тоже 1250 °С, что позволит обеспечить интенсивный равномерный отжиг труб широкой номенклатуры с соблюдением технологических параметров. Равномерный нагрев трубы повысит качество выпускаемой продукции, что сформирует доверие потребителя. Осуществление качества продукции с учетом постоянного его повышения, в сочетании с оперативными действиями дает возможность быть в своей сфере лидером в области качества.

Установка горелок RECUMAT C80 ведет к снижению тепловой мощности до 12 кВт. Обеспечивает безопасное и качественное сжигание природного газа в радиационной трубе, за счет этого снизится удельный расход газа. Содержание вредных веществ в продуктах сгорания ниже предельно допустимых норм в РФ.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАГРЕВАТЕЛЬНОЙ МЕТОДИЧЕСКОЙ ПЕЧИ СТАНА 370 ОАО «ЧУСОВСКОЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ЗАВОД»

© В.А. Мартьянов, М.Д. Казяев, 2012

*ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург*

Печное хозяйство стана 370 новопрокатного цеха состоит из двух методических нагревательных печей с торцевой загрузкой и боковой выдачей. Заготовки в печи перемещаются по глассажным трубам. Топливом для печей служит природный газ. Для сжигания топлива нагревательные печи оборудованы газовыми горелками, типа труба в трубе.

Стены и свод сварочной зоны до уровня опорных труб выполнены из шамота. Наружная облицовка стен обеих зон и выстилка пода по всей длине печи выполнены из базальтовых плит и легковесных материалов. Стены заключены в металлический кожух. Количество продольных водоохлаждаемых труб – 2 шт. диаметром 114 и толщиной стенки 18 мм, поперечных труб – 3 шт. диаметр 140 мм и толщиной стенки 30 мм. Трубы изолированы фасонными хромомagneзитовыми блоками. Продольные трубы опираются на поперечные водоохлаждаемые трубы. Концы поперечных труб выведены за пределы печи.

Исходным материалом для производства проката рессорных профилей, спецпрофилей и профилей общего назначения служит квадратная заготовка с номинальным сечением 99 x 99 и 110 x 110 мм. Посадка заготовок и продвижение их в печах осуществляется толкателями. Заготовка в печи должна быть равномерна прогрета по длине. Коэффициент избытка воздуха необходимо держать в пределах 1,1–1,2, тягу печи следует регулировать таким образом, чтобы иметь положительное давление под сводом в сварочной зоне в пределах 10–20 Па.

В работе рассматриваются проблемы обезуглероживания стали перед прокатным станом 370, выпускающего рессорную полосу. Обезуглероживание вызвано тем, что проходит неорганизованное сжигание газа по длине печи.

Печь оснащена четырьмя торцевыми горелками в верхней зоне и одной боковой в нижней зоне (рис. 1). Такое расположение горелок не позволяет осуществлять качественный нагрев металла. Горелочные устройства работают не одинаково, что говорит о неравномерном распределении газа и воздуха. В печи наблюдаются значительные подсосы воздуха из цеха через окно выгрузки, тем самым сильно окисляющие горячий металл перед выдачей из печи. На данный момент печь работает как двухзонная, у нее нет выраженной томильной зоны.

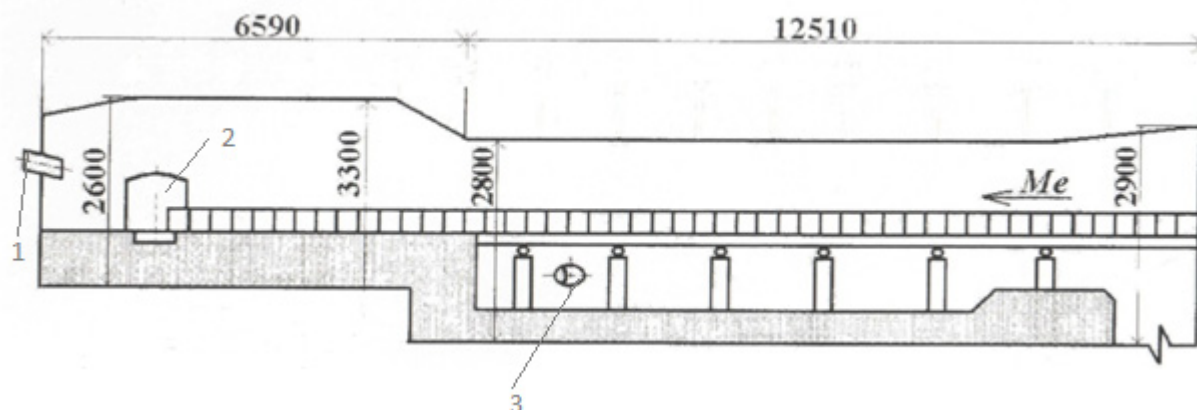


Рис. 1. Схема методической печи:

1 – торцевые горелки; 2 – окно выдачи; 3 – боковая горелка

Были проведены исследования тепловой работы печи с составлением теплового баланса (табл. 1).

Таблица 1

Тепловой баланс печи					
Приход теплоты			Расход теплоты		
Статья	кВт	%	Статья	кВт	%
Q_x	8876,4	92,0	ΔQ_1	3903,2	40,4
Q_v	583,0	6,0	Q_2	3098,6	32,1
$Q_{экз}$	190,6	2,0	Q_3	210,2	2,2
			$Q_{5т}$	270,3	2,8
			$Q_{5л}$	441,5	4,6
			$Q_{5охл}$	1124,2	11,7
			$Q_{невязка}$	+602,0	+6,2
Итого	9650	100	Итого	9650	100

Проанализировав тепловой баланс печи видно, какие расходные статьи можно уменьшить:

1. Значительная невязка (разность между приходом и расходом тепла) может быть объяснена несколькими причинами:

– во-первых, ненадежным измерением расхода газа после перевода печи на отопление природным газом (его количество уменьшилось по сравнению с количеством доменно-природной смеси, а диаметры газопроводов остались прежними, что привело к резкому уменьшению скоростей и неточному измерению расхода);

– во-вторых, неточным измерением расхода воды через охлаждаемые элементы печи, а также ненадежными данными по температуре воды на входе в охлаждаемые элементы (значения этой температуры приняты по данным цеха).

2. Визуальные наблюдения за работой горелок показали, что они работают неодинаково. Факела очень отличаются друг от друга по характеру горения, что говорит о неравномерном распределении газа и воздуха по горелкам.

3. Окно выдачи металла постоянно открыто, и через него наблюдается интенсивный подсос холодного воздуха, что подтверждается анализом продуктов горения в этом окне. Требуется установить газовые завесы.

4. Удельный расход условного топлива очень высокий (81 кг у. т/т). Современные методические печи работают с удельными расходами меньше 50 кг у. т/т. Исходя из данных табл. 1 видно, что потери в окружающее пространство (включая невязку) очень большие. Из этого следует, что при реконструкции печи необходимо обратить внимание прежде всего на теплоизоляцию глиссажных и опорных труб. Современные теплоизоляционные материалы (например кералит) позволяют снизить теплопотери с водяным охлаждением на 50 %.

5. При расположении рекуператора на значительном удалении от печи температура подогрева воздуха очень низкая, поэтому приход теплоты за счет подогретого воздуха составляет всего 6 %.

6. Коэффициент полезного действия печи невысокий (33 %) и может быть увеличен до 40 % за счет совершенствования сжигания природного газа и улучшения конструкции печи в части схемы отопления и футеровки печи.

Предлагается произвести следующие мероприятия по изменению конструкции печи с целью улучшения ее тепловой работы и основных показателей.

На рис. 2 представлен профиль рабочего пространства и размещение горелок в модернизируемой печи.

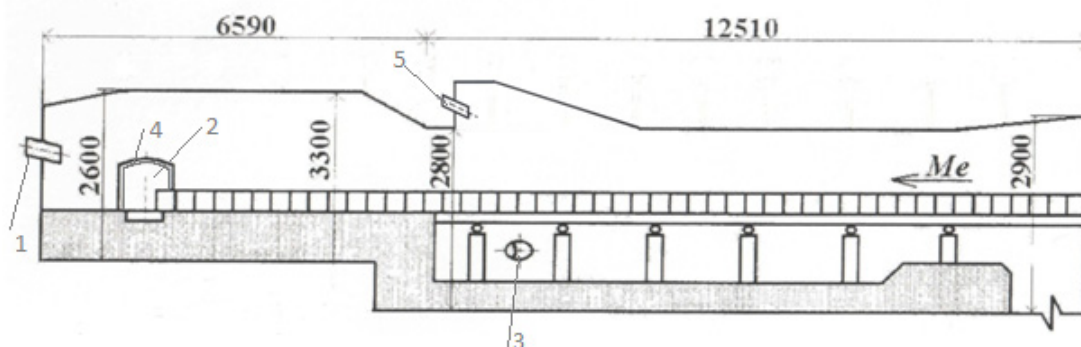


Рис. 2. Схема печи с измененной системой отопления:

1 – торцевые горелки; 2 – окно выдачи; 3 – боковая горелка; 4 – газовые завесы;
5 – горелки верхней сварочной зоны

Рекомендуется:

1. Изменить схему отопления и конструкцию горелок. Целесообразно при полном переходе на природный газ применить современные, пригодные именно для этого вида топлива, горелочные устройства. Для более качественного и равномерного распределения тепла по объему печи необходимо изменить расположение горелок, установив дополнительно к нижней горелке, вторую горелку на противоположной стене, а также четыре горелки в верхней части печи в этом же сечении, перераспределяя таким образом подачу топлива в печь.

2. Необходимо модернизировать и систему управления тепловым режимом печи, особенно в части первого уровня, разместив термодары в каждой зоне.

3. В целях устранения подсосов холодного воздуха через окно выдачи металла на всех печах необходимо установить газовую завесу вокруг окна выдачи, которая будет вовлекать в горение подсосываемый воздух, предотвращая его контакт с раскаленным металлом.

4. Замена всей футеровки печи на волокнистые материалы.

5. Замена футеровки глиссажных и опорных труб на более современную, что позволит значительно снизить теплопотери с охлаждающей водой.
6. Заменить заслонку на загрузке, на не водоохлаждаемую конструкцию с применением волокнистой изоляции.
7. Провести проектирование и изготовление нового рекуператора с целью эффективного использования тепла уходящих газов для подогрева воздуха.
8. Пересмотреть и спроектировать заново схему газозвоздухоразводки в связи с заменой существующих и дополнительной установки горелок.
9. Усовершенствовать систему КИП в части правильной установки термодатчиков в зонах печи.

ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ МЕЖПРОДУКТОВОГО БАЛАНСА КАК ОСНОВЫ ДЛЯ РАСЧЕТА ЗАТРАТ

© М.М. Милованов, 2012

*ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный индустриальный университет»,
г. Новокузнецк*

Одним из основных условий эффективного развития комплексов взаимосвязанных производств является сбалансированность производства продукции и потребления производственных ресурсов. Для этого применяется балансовый метод. В расках предприятия речь идет о межпродуктовом балансе. Цель балансового анализа – определить, сколько продукции должен произвести каждый сектор для того, чтобы удовлетворить все потребности экономической системы в его продукции. Определение прямых и полных затрат труда на единицу является одной из важнейших частей успешного планирования производства. Исходной моделью при этом служит отчетный межпродуктовый баланс в натуральном выражении. Для определения межпродуктового баланса введем понятия конечного и валового продуктов.

Конечный продукт – обобщающий экономический показатель, характеризующий суммарный объем произведенной конечной, завершенной в производстве, готовой продукции в денежном выражении. Представляет часть валового продукта за вычетом производственного потребления материалов [1].

Валовая продукция – стоимостный экономический показатель, отражающий в денежном выражении суммарный объем продукции, произведенной за определенный период (месяц, квартал, год), без учета налога на добавленную стоимость. Включает стоимость готовой продукции, произведенной за отчетный период, полуфабрикатов собственного производства, работ промышленного характера, выполненных по внешним заказам, изменение стоимости остатков полуфабрикатов собственного производства и продукции вспомогательных цехов [2]. Иначе говоря, валовой объем продукции любого i -й процесса равен суммарному объему продукции, потребляемой n процессами и конечного продукта. Балансовый характер выражается следующим балансовым соотношением: при любом $i = 1, \dots, n$ должно выполняться:

$$x_i = (x_{i,1} + x_{i,2} + \dots + x_{i,n}) + y_i \quad i = 1..n \quad (1)$$

Это соотношение обозначает, что валовой выпуск x_i расходуется на производственное потребление, равное $x_{i,1} + x_{i,2} + \dots + x_{i,n}$, и непроизводственное потребление, равное y_i . Единицы измерения указанных величин могут быть натуральными (тонны, штуки и т.п.) или стоимостными. В зависимости от этого различают натуральный или стоимостной межотраслевые балансы.

Введем понятие коэффициента прямых затрат: