

При этом печь работает со следующими показателями тепловой работы: суммарный расход топлива – $V = 0,625 \text{ м}^3/\text{с}$; удельный расход условного топлива – $v = 50 \text{ кг усл.топ/т}$; КПД – 51 %.

Анализ статей теплового баланса и расчет показателей тепловой работы печи говорят о достаточно эффективной работе агрегата. Тем не менее, в настоящее время существуют технические возможности, в том числе и в данной печи для получения дополнительной экономии топливных и других энергетических ресурсов.

Предлагается перевести печь на новые современные автоматизированные типы горелочных устройств с импульсным отоплением, а также частично заменить футеровку печи на волокнистые материалы, с более низким коэффициентом теплопроводности. Также в настоящее время существует возможность использования неводоохлаждаемых перегородок.

При реализации предложенных мероприятий на данной кольцевой печи с учетом опыта подобных работ можно ожидать снижение расхода топлива на 10-20 %.

Список использованных источников

1. Теплотехнические расчеты металлургических печей. Гордон Я.М., Зобнин Б.Ф., Казяев М.Д., Китаев Б.И. и др. Учебник для студентов вузов. Изд. 3-е. М., «Металлургия», 1993, 368 с.
2. Промышленные печи. Справочное руководство для расчетов и проектирования. 2-е издание, дополнительное и переработанное, Казанцев Е.И. М., «Металлургия», 1975. 368 с.
3. Металлургические печи: Атлас. Учеб. пособие для вузов/Миткалинский В.И., Кривандин В.А., Морозов В.А. и др. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Metallurgia, 1987.

УДК 669.013

РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В БАРАБАННОЙ ПЕЧИ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ НАГРЕВА ПРОКАТА ПОД ЗАКАЛКУ И ОТПУСК

RESOURCE AND ENERGY SAVING IN A DRUM CONTINUOUS FURNACE FOR HEATING ROLLED UNDER QUENCHING AND TEMPERING

Черемискина Н. А., Гребнева Н. В., Лошкарев Н. Б., Киселев Е. В., Лавров В. В.
Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург, n_cheremiskina@mail.ru

Аннотация: Изложен принцип работы барабанной печи с учетом ресурсо- и энергосбережения. Представлена принципиальная схема устройства. Приводятся технические характеристики печи.

Abstract: The principle of operation of a rotary kiln with consideration of resource and energy saving describes at this article. A schematic diagram of the device is presented. Technical characteristics of the furnace are applied.

Ключевые слова: барабанная печь непрерывного действия; рекуперативное горелочное устройство; ресурсосбережение.

Key words: drum continuous furnace; regenerative burner device; resources.

Термообработка является одним из основных этапов получения готового металлопроката и металлоизделий. В зависимости от вида исходного материала, часто термическую обработку производят в печах с защитной атмосферой. До сих пор большинство нагревательных печей имеют низкий КПД. Это связано с тем, что в данных нагревательных агрегатах имеются большие потери тепла через кладку и с уходящими из печи газами. Другими словами, теплота, полученная при сгорании топлива, расходуется нерационально. Условиями рыночной конкуренции диктуют необходимость сокращения энергоемкости производства.

Одним из определяющих факторов конструкции нагревательных и термических печей и системы их отопления является способ транспортировки в них металла. Основными способами транспортировки металла в термических печах являются роликовые и конвейерные поды. Такие конструкции имеют ряд недостатков. Роликовые печи для нагрева длинных заготовок, устанавливаемые в потоке прокатных станов, имеют большую протяженность, поэтому их сложно размещать в действующих цехах. Кроме того, ролики, для повышения их прочности, как правило, делают водоохлаждаемыми, что значительно повышает энергопотребление и снижает технико-экономические показатели работы печей.

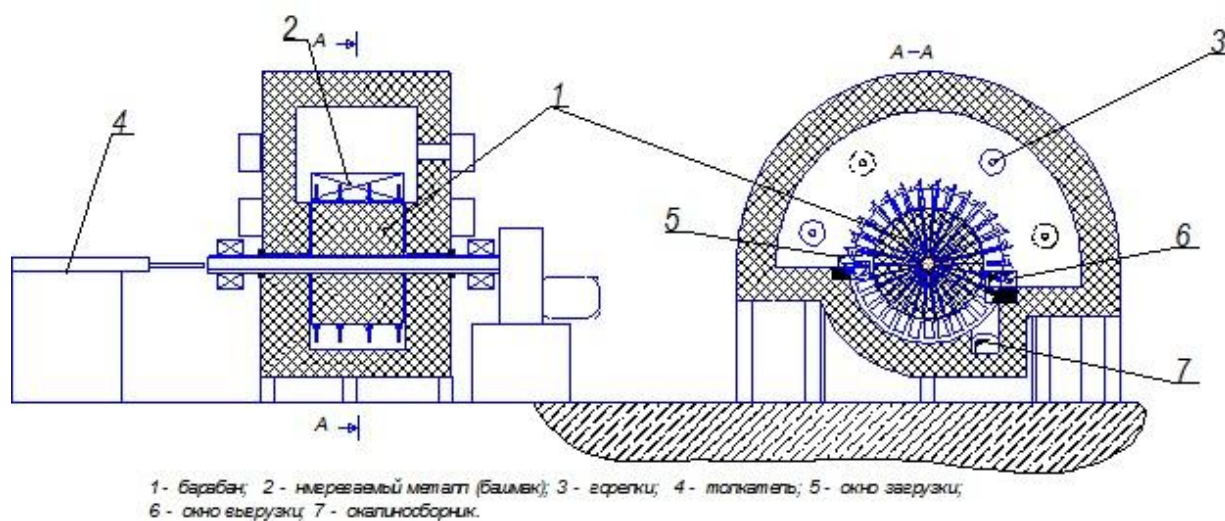
Новый способ транспортировки проката в термических печах, существенно уменьшающий габариты печи, упрощающий механизмы транспортировки и не имеющий водоохлаждаемых элементов разработан учеными ОАО «ВНИИМТ» совместно с кафедрой «Теплофизика и информатика в металлургии» Уральского федерального университета.

Транспортировка проката в процессе нагрева осуществляется с помощью вращающегося барабана револьверного типа из жаропрочной стали. В качестве примера использования описываемого способа транспортировки приведена конструкция печи для нагрева тракторных башмаков под закалку (рисунок).

Башмаки в процессе транспортировки размещаются радиально по отношению к барабану в специальных гнездах с зацепами на наружной

поверхности. Такой способ транспортировки обеспечивает равномерный двусторонний нагрев металла, что, в свою очередь, за счет минимизации времени нагрева, существенно сокращает габариты печи и угар металла. Металлоконструкции барабана выполнены из жаропрочной стали. Центральная часть барабана выполнена в виде спиц из жаропрочной стали и футерована волокнистыми огнеупорными материалами.

Вращение барабана производится шаговым двигателем, что обеспечивает установку барабана в положение «загрузка – выгрузка» с высокой точностью. Цапфы барабана и подшипниковые узлы вынесены за пределы рабочего пространства, что увеличивает срок их службы. Для обеспечения нормальных условий работы подшипниковых узлов применяется воздушное охлаждение вала барабана, выполненного в виде толстостенной трубы.



Принципиальная схема барабанной печи

Отопление печи производится через автоматические скоростные рекуперативные горелки, позволяющие эффективно использовать теплоту сгорания, подогревая воздух, идущий на горение, до высоких температур. Технические характеристики печи представлены в таблице.

Продукты сгорания удаляются через встроенные в горелки рекуператоры в сборный металлический, теплоизолированный дымопровод.

Свод печи и торцевые стены футерованы волокнистыми огнеупорными материалами, что способствует уменьшению потерь тепла теплопроводностью через футеровку печи в окружающую среду. Нижнее строение футеровано огнеупорным кирпичом.

Техническая характеристика термической печи

Поз.	Наименование	Ед. измерения	Показатели	
1	Назначение печи	Нагрев под закалку башмаков гусениц		
2	Площадь пода печи	м ²	3,5	
3	Установленная тепловая мощность печи	кВт	200	
4	Топливо	Природный газ		
5	Расход газа на печь	м ³ /ч	20	
6	Нагреваемые изделия	Длина	мм	510...1100
7		Высота	мм	171...280
8		Толщина (в самом толстом месте)	мм	22...45
9		Средняя масса	кг	20...43,5
10	Тип печи	Проходная, барабанная с двухсторонним нагревом		
11	Температура металла на выдаче из печи	°С	880 ±10 °С	
12	Количество башмаков в печи	шт.	21	
13	Производительность	кг/ч	390...610	
14	Топливосжигающие устройства - скоростные рекуперативные горелки ГРС-150	шт.	4	

Таким образом, разработанная конструкция печи позволяет экономить топливо, и занимать относительно небольшое место в цехе. Предложенная конструкция и способ транспортировки изделий в рабочем пространстве печи могут быть использованы для термообработки прутков, труб, полосы, а также сортового проката различной формы.

УДК 621.039

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МНОГОСЛОЙНОЙ И ГОМОГЕННОЙ РАДИАЦИОННЫХ ЗАЩИТ

COMPARATIVE ANALYSIS OF MULTI-LAYERED AND HOMOGENEOUS RADIATION PROTECTION

Шершнева С. Н., Михайлова А. Ф., Ташлыков О. Л.
Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург,
sem.scherschnev2013@yandex.ru

Shershnev S. N., Mikhaylova A. F., Tashlykov O. L.
Ural Federal University, Ekaterinburg