

УДК 621.78.04 + 536.7

Увеличение эффективности сжигания топлива в промышленных печах

П.В. Шантаренко

Научный руководитель Н.Б. Карницкий, доктор технических наук, профессор

Из общего количества газа, идущего на производственные нужды, значительная доля идет на термообработку материалов, основным технологическим оборудованием здесь являются различного рода печи. В настоящее время основной парк имеет ряд проблем:

- недостаточная модернизация и большой износ основного фонда оборудования;
- «наследие СССР», то есть оборудование не манёвренно и направленно на выпуск больших объемов и однотипного вида продукции.

В данной статье приведены основные мероприятия, направленные на снижение энергоёмкости выпускаемой продукции. Объект исследования – нагревательная печь, представлена на рисунках 1-4.

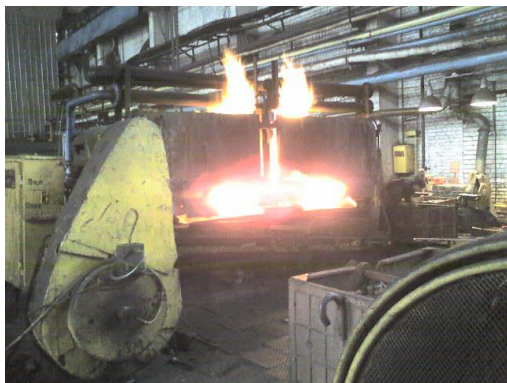


Рисунок - 1



Рисунок- 2



Рисунок - 3



Рисунок - 4

Применительно к данной печи можно назвать ряд недопустимых с технологической точки зрения недоработок:

- Нарушения обмуровки;
- Присосы холодного воздуха;
- Открытый костёр;
- Нет организованного сбора уходящих дымовых газов.

1. Применение волокнистых высокоэффективных огнеупорных и теплоизоляционных материалов для футеровки промышленных печей, некоторые

образцы представлены на рисунках 5-10, нашло широкое распространение в наше время.



Рисунок - 5



Рисунок - 6



Рисунок - 7



Рисунок - 8



Рисунок - 9



Рисунок - 10

К примеру, если температура внутри печи около 1300-1350°C, то при использовании керамоволокнистых модулей, можно (при толщине футеровки 400мм) получить на поверхности печи температуру не выше 65 °С; керамоволокнистых плит зарубежного производства (при толщине 300мм) температуру на поверхности не выше 55°C; российских (наиболее дешёвых) керамоволокнистых материалов (при толщине 400мм) температуру не выше 70°C.

Эффект от выполнения мероприятия. Экономия энергоносителей до 30% (в печах периодического действия) и до 15%(в печах непрерывного действия) Снижение габаритов печи за счет толщины кладки. Снижение массы футеровки печи до 10 раз. Сокращение сроков выхода на режим до 1,5-2 часов. Увеличение числа теплосмен до 1000-2000. Снижение трудоемкости монтажа футеровки в несколько раз.

Срок окупаемости. Для печей периодического действия до 6 месяцев. Для печей и термоагрегатов, работающих непрерывно – 1-1,5 года.

К сожалению, у данного мероприятия есть и недостатки, так применение волокнистых огнеупорных материалов для футеровки отрицательно влияет на прочностные характеристики внутренних поверхностей печи.

2. Применение современных газогорелочных устройств с автоматическим регулированием соотношения «газ-воздух». Применение рекуперативных, плоскопламенных, импульсных, акустических горелок.

Эффект от выполнения мероприятий. Экономия топлива до 10%. Снижение окалинообразования на 10 – 15%. Повышение безопасности работы тепловых агрегатов.

Срок окупаемости: 6 – 9 месяцев.

3. Установка индивидуальных приборов учета расхода природного газа.

Применение приборов учёта расхода природного газа печью само по себе не снижает потребление природного газа, но создаёт стимул к его рациональному использованию, поскольку в отсутствие счётчика затруднительно вести как технический учёт потребления природного газа, так и анализ получаемых данных, а, следовательно, нельзя судить, насколько эффективна работа технологического газового оборудования. Кроме того, в этом случае трудно оценить, насколько фактически эффективны мероприятия по снижению потребления газа печами.

4. Применение эффективных схем движения теплоносителя в тепловых агрегатах (противоток, П-образные печи с зонами рекуперации, принудительная конвекция, пламенные и тепловые завесы, рециркуляция продуктов сгорания).

Эффект от выполнения мероприятий. Экономия топлива до 40%. Повышение качества (равномерности нагрева) термообработки.

Срок окупаемости: 5 – 8 месяцев.

5. Применение рекуперативных, регенеративных устройств.



Рисунок - 11

Эффект от выполнения мероприятий: Экономия топлива 10 – 20%

Срок окупаемости: 6 – 8 месяцев

6. Автоматизация процессов нагрева в печах различного назначения

Эффект от выполнения мероприятий: Экономия топлива до 15%. Повышение качества термообработки.

Срок окупаемости: 1 – 1,5 года.

В заключении важно отметить, что конъюнктура рынков продукции на сегодняшний день такова, что высокая конкурентоспособность может быть достигнута не только за счёт снижения себестоимости, но и за счёт увеличения ассортимента выпускаемой продукции и, что наиболее важно, за счёт возможности выпуска минимальных объёмов партий.

Литература

Оснос С.П. , Котлицкая Ю.И. Энергосбережение при применении современных волокнистых огнеупорных и теплоизоляционных материалов и систем отопления в промышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.basaltfm.com/ru/articles/article07.html>. - Дата доступа: 20.09.2008 г.