

Губинский В.И., Хейфец Р.Г., Губинский М.В., Мартыненко Ю.А.

ПУТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ПРОМЫШЛЕННЫХ ПЕЧАХ

Обоснована необходимость энергосберегающей реконструкции нагревательных и термических печей в машиностроении, металлургии и других отраслях промышленности. В качестве административной меры стимулирования сокращения потребления энергии предложена государственная сертификация печей.

Обґрунтована необхідність енергозберігаючої реконструкції нагрівальних і термічних печей у машинобудуванні, металургії та інших галузях промисловості. В якості адміністративної міри стимулювання скорочення витрат енергії запропонована державна сертифікація печей.

The paper gives the foundation for energy saving reconstruction of heating and thermal furnaces in machine building, metallurgy and other branches of industry. As an administrative measure of energy consuming reduction the authors offer furnaces state certification.

В связи с повышением цен на энергоносители возрос интерес руководителей промышленных предприятий, представителей государственной власти к экономии топлива, к прогрессивным энергосберегающим технологиям.

Вопросы энергосбережения всегда были в центре внимания специалистов и широко обсуждались в печати, например в [1, 2, 3, 4]. Однако экономические предпосылки до сих пор не способствовали реальному уменьшению потребления энергии. Несмотря на решения съездов КПСС в советское время, законы и программы правительства независимой Украины, мероприятия по экономии топлива были не выгодны. Например, установка рекуператоров на печах

имела запредельный срок окупаемости из-за низкой стоимости топлива по сравнению со стоимостью металла и строительно-монтажных работ.

Оставим в стороне известные решения по техническому прогрессу в большой металлургии, требующие значительных капиталовложений, такие как отказ от природного газа в доменном производстве путем вдувания в печь угольной пыли, строительство сталеплавильных конвертеров, МНЛЗ, литейно-прокатных модулей и т.д. Крупные инвестиции в отечественную металлургию происходят независимо от государственных постановлений по энергосбережению, поскольку продиктованы конкурентной борьбой.

Обратим внимание заинтересованного читателя на другие объекты, менее энергоемкие, но куда более многочисленные. В машиностроении, металлургии, нефтехимии и других отраслях промышленности функционируют тысячи промышленных печей для нагрева и термообработки изделий и материалов. Источником энергии в этих печах служит топливо (топливные печи) или электричество (электрические печи). Мировая практика печестроения выработала типовые энергоэффективные технические решения по конструированию и модернизации промышленных печей, внедрение которых при нынешних ценах на энергоносители и материалы окупается за 1-2 года. Ресурс энергосбережения в печах, о которых идет речь, составляет по Украине миллионы тонн условного топлива в год.

Остановимся на основных факторах экономии энергии в промышленных печах. Их три, а именно: 1) малотеплоемкая и низкотеплопроводная футеровка рабочего пространства печи; 2) глубокая утилизация теплоты печных газов на выходе из рабочего пространства с охлаждением их перед выбросом в атмосферу до 150 °С; 3) грамотная эксплуатация печи, включающая контроль и регулирование сжигания топлива, уровня давления газов в печи, оптимизацию тепловой мощности и температурного режима.

Использование всех указанных факторов вполне доступно и реально в условиях украинской промышленности. Суммарное использование всех трех факторов реально уменьшает расход энергии в промышленных печах циклического действия в 2-3 раза, в печах непрерывного действия в 1,5-2 раза в зависимости от типа печи, ее назначения и степени использования энергосберегающих факторов до реконструкции печи.

Первый фактор уменьшает потери энергии на разогрев футеровки рабочего пространства в печах циклического действия и потери через футеровку теплопроводностью в печах непрерывного и циклического действия. Материалы для эффективной огнеупорной и теплоизоляционной футеровки печей производят в Украине в достаточном количестве и качестве Синельниковский огнеупорный завод в Днепропетровской области, Северский огнеупорный завод в Донецкой области, производственные отделения научно-исследовательских институтов в Буче (Киевская область) и в Харькове.

Второй фактор обеспечивает использование химической энергии топлива на 85-90% путем возврата в печь неиспользованной энергии уходящих из печи газов. Для этого служат применяемые в мировой практике и в Украине малогабаритные регенераторы, в большинстве случаев встраиваемые в горелки. Такие горелки получили название регенеративных. Проектирование малогабаритных регенераторов и оснащение печей регенеративными горелками производят в Украине Национальная металлургическая академия Украины (НМетАУ), Институт газа академии наук Украины и ряд научно-производственных предприятий. Действие второго фактора относится только к топливным печам. В электрических печах использование энергии на нагрев материалов и на покрытие потерь теплоты в рабочем пространстве составляет 100% в связи с тем, что теплоноситель в виде печных газов практически отсутствует.

Использование третьего фактора энергоэффективной работы печей связано с разработкой и соблюдением научно обоснованных технологических карт

и обеспечивается наличием на предприятиях инженерных кадров по специальностям "Промышленная теплотехника" (направление бакалаврской подготовки "Металлургия"), "Теплоэнергетика" и "Теплофизика" (направление бакалаврской подготовки "Энергетика"), которых выпускают вузы Украины со специализацией в области теплотехники и теплофизики печей, в том числе НМетАУ, Национальный технический университет в Донецке, Приазовский государственный технический университет (г. Мариуполь), Запорожская государственная инженерная академия (г. Запорожье), Днепродзержинский государственный технический университет (г. Днепродзержинск).

Несмотря на быструю окупаемость, реконструкция промышленных печей с целью энергосбережения в настоящее время происходит в одиночных случаях.

Опыт работы на предприятиях приднепровского региона показал, что несмотря на рост цен на природный газ и электроэнергию, экономия этих энергоносителей на печных агрегатах не является для предприятий приоритетной задачей.

Стимулирование этого процесса со стороны государства представляется необходимой, назревшей мерой.

Наиболее действенной формой административного "подталкивания" энергосбережения мы считаем введение государственной сертификации промышленных печей по уровню расхода энергии.

Государственная сертификация топливосжигающих устройств существует уже давно и является обязательной по условиям безопасной эксплуатации. В Украине центр сертификации горелочных устройств функционирует при Институте газа академии наук Украины (г. Киев).

Подобно этому предлагается ввести сертификат на печь в целом, если она соответствует нормативному уровню расхода энергии. Сертификация печей должна стать обязательной, чтобы сократить потребление энергии в государст-

венном масштабе. В начальном периоде (1-2 года) целесообразно разрешить эксплуатацию несертифицированных печей с наложением умеренного штрафа за перерасход энергии по сравнению с нормативным.

Контроль за сертификацией печей может осуществлять Государственная инспекция по энергосбережению, которая в настоящее время физически не может определить эффективность использования энергии на большом количестве печей различного назначения, так как отсутствуют научно обоснованные нормы расхода энергии.

Выдачу сертификатов будет осуществлять государственный центр сертификации промышленных печей, который может относиться к Министерству промышленной политики Украины, подобно тому, как функционирует центр сертификации объектов нефтехимического комплекса в системе Министерства чрезвычайных ситуаций.

Целесообразно создать несколько центров сертификации и модернизации печей по регионам страны. В первую очередь предлагается организовать региональные центры в Днепропетровске при НМетАУ и в Киеве при институте газа на имеющейся в этих учреждениях научно-кадровой и материально-технической базе. В дальнейшем имеется возможность открыть региональные центры в Донецке, Мариуполе, Львове.

Центр сертификации печей должен выполнять следующие функции:

- разработка прогрессивных нормативов расхода топлива и электроэнергии для печей различного назначения и различного режима работы с учетом реализации современных энергосберегающих средств;
- сертификация промышленных печей и их элементов по уровню энергопотребления на основе прогрессивных норм расхода энергии;
- экспертиза проектов промышленных печей с выдачей рекомендаций по применению энергосберегающих элементов печей;

- технико-экономическое обоснование модернизации печей с целью сокращения расхода энергии;
- проведение семинаров для работников предприятий с демонстрацией образцов действующих печей, имеющих минимально возможные потери теплоты;
- углубление знаний и умений ИТР и рабочих промышленных предприятий в области теории и практики работы печей путем проведения краткосрочных курсов переподготовки на базе НМетАУ;
- проведение новых научных исследований по совершенствованию конструкций печей и их основных элементов в направлении дальнейшего снижения расхода энергии.

Выводы

Ресурс экономии энергии в промышленных печах в масштабе страны составляет миллионы тонн условного топлива в год. Затраты на реконструкцию печей с целью энергосбережения окупаются за 1-2 года.

Для реального уменьшения потребления топлива на предприятиях Украины необходима государственная сертификация промышленных печей по уровню расхода энергии. Разработку норм расхода энергии в печах различного типа и назначения с учетом реализации современных энергосберегающих мероприятий, а также технико-экономического обоснования реконструкции печей, должны осуществлять государственные центры сертификации, которые в первую очередь могут быть организованы на научно-кадровой и материальной базе НМетАУ и института газа НАН Украины.

Библиографический список

1. Ковалко М.П., Карп І.М. Проблеми енергозбереження в Україні // Екотехнології і ресурсозбереження. – 1995, № 6, с. 3-12.
2. Розенгарт Ю.И., Хейфец Р.Г. Проблемы энергосбережения в черной металлургии // Теория и практика металлургии. – 1997, № 1, с. 66-74.
3. Губинский В.И., Хейфец Р.Г. Направления совершенствования печной техники и теплоэнергетических установок на металлургических предприятиях // Металлургическая и горнорудная промышленность. –
4. Сазонов С.И., Цкитишвили Э.О., Губинский М.В. Влияние эффективности использования доменного газа на энергосбережение металлургического комбината // Металлургическая теплотехника: Сб. научн. тр. НМетАУ.- Днепропетровск, 2004.- С. 102-109.

АННОТАЦИЯ

Обоснована необходимость энергосберегающей реконструкции нагревательных и термических печей в машиностроении, металлургии и других отраслях промышленности. В качестве административной меры стимулирования сокращения потребления энергии предложена государственная сертификация печей.

Ключевые слова: ПЕЧЬ, ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ, ТЕПЛОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ, РЕГЕНЕРАТОР, СЕРТИФИКАЦИЯ.

Обґрунтована необхідність енергозберігаючої реконструкції нагрівальних і термічних печей у машинобудуванні, металургії та інших галузях промисловості. В якості адміністративної міри стимулювання скорочення витрат енергії запропонована державна сертифікація печей.

Ключові слова: ПІЧ, ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ, ТЕПЛОВА ІЗОЛЯЦІЯ, РЕГЕНЕРАТОР, СЕРТИФІКАЦІЯ.

The paper gives the foundation for energy saving reconstruction of heating and thermal furnaces in machine building, metallurgy and other branches of industry. As an administrative measure of energy consuming reduction the authors offer furnaces state certification.

Key words: FURNACE, ENERGY SAVING, HEAT INSULATION, REGENERATOR, CERTIFICATION.

Сведения об авторах

1. Губинский Владимир Иосифович – доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой теплотехники и экологии металлургических печей НМетАУ.
2. Хейфец Роберт Георгиевич – доктор технических наук, профессор, зам. генерального директора по научной работе НПО «Трубосталь».
3. Губинский Михаил Владимирович – доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой промышленной теплоэнергетики НМетАУ.
4. Мартыненко Юрий Александрович – зам. начальника территориального управления государственной инспекции по энергосбережению в Днепропетровской области.